

18
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

Aplicación de la Ingeniería
Industrial en la Industria Piscícola

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

*Mecánico
Electricista*

P R E S E N T A N

GABRIEL M. BAÑOS SANCHEZ

LUIS H. DIAZ TRUEBA

México, D.F.

Marzo 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

INDICE

Introduccion.....	1
Capitulo I	8
Capitulo II	14
Capitulo III	41
Capitulo IV	66
Capitulo V	88
Capitulo VI	102
Capitulo VII.....	129
Capitulo VIII	201
Capitulo IX	205
Bibliografia	229

INTRODUCCION

El desarrollo de una industria dentro de cualquier actividad en la que concurren diferentes sectores, dependerá de su propia habilidad, así como de estos sectores, para obtener tecnología y recursos.

Aquí reside la posibilidad de que algunas industrias puedan tener un índice mucho mayor de desarrollo en relación a otras, en razón directa de un uso más adecuado de la tecnología y de los recursos existentes.

La Ingeniería Industrial concebida como el aprovechamiento racional de los recursos humanos, materiales y económicos así como las leyes que rigen su comportamiento para que mediante su integración, considerando la realidad social, obtengamos un incremento de la productividad que nos permita generar un bienestar compartido, nos ha llevado a tener conciencia que nuestra profesión es de servicio para con la sociedad, y la Ingeniería Industrial debe ser orientada hacia su función social y no circunscribirla a un campo exclusivamente técnico, ya que el Ingeniero Industrial tiene que estar consciente de que es un hombre, y que su labor dedicada al incremento de la productividad, deberá de ser encaminada a la obtención de satisfactores para núcleos humanos.

Con el paso del tiempo todo se renueva. El desarrollo en la Ingeniería Industrial permite anticipar ulteriores cambios.

En los últimos años se ha manifestado un cambio de dirección, que está relacionado con el sistema completo de planeación y control de la producción y de distribución de cualquier empresa.

Es así pues, que este estado cambiante hace más interesante la Ingeniería Industrial y a la vez una parte de la Ingeniería tan extensa y sin límites, pero que asimismo implica una actualización constante.

Si algunas partes de la actividad o del proceso económico son técnicamente más óptimas que las otras, es porque la competencia induce a una actividad de desarrollo más considerable en algunas áreas en relación a otras. Esto es significativamente muy importante en la actividad pesquera en donde pueden observarse grandes diferencias de tipo tecnológico en los distintos sectores que componen a la industria.

En cualquier forma, lo que en México se entiende como actividad pesquera y que comprende el aprovechamiento, la industrialización y los procesos de comercialización de los recursos marinos y dulceacuícolas, es en relación a las demás actividades económicas e industriales del país, un renglón poco desarrollado.

El desarrollo relativo de la industria obedece a muchas razones, pero posiblemente las más importantes están involucradas en el divorcio sectorial que tradicionalmente se ha presentado dentro de la actividad pesquera.

Por otra parte, debe quedar muy claro el hecho de que el efecto de los precios actualmente tan elevados de los productos, dará como resultado un mercado más pequeño en el futuro mediato.

Sólo un planteamiento de este tipo y acciones congruentes con el mismo, podrán lograr un equilibrio tal de los sectores que permita desarrollar un proceso de producción en forma permanente del cual se deriven beneficios para todos los concurrentes.

Los factores claves (Recursos Humanos, Materiales y Económicos) deben tener mejores grados de organización y operación de los sectores involucrados. Esto es parte fundamental para cualquier intento de superar las desigualdades sistemáticas e inherentes al sistema de planeación y de mercado en el que concurre nuestra economía.

Como muchos de los países que poseen recursos marinos y dulceacuícolas, México no ha sido la excepción en cubrir las etapas clásicas de su utilización, mismas que van desde una destrucción sistemática e incontrolada para dar lugar a cambios tanto en el uso de los mares como las aguas interiores y un planteamiento de conservacionismo estéril de

una falsa concepción proteccionista (Lago de Chapala), hasta llegar a una etapa donde el interés colectivo y se concilia la producción y el fomento del recurso, bajo un enfoque de beneficio social, ecológico y económico.

México a entrado gradualmente a esta última etapa pero arrastra todavía lastres del pasado que son producto de fenómenos sociales, políticos y culturales que han afectado, a veces en forma importante su potencial productivo. México tiene elementos necesarios para el desarrollo de una industria pesquera importante que beneficie no solo a los dueños de la industria y del capital, sino a todos los sectores que concurren en el mismo y también al público en general.

Esta meta no se ha alcanzado todavía, no obstante que la industria pesquera del país realiza serios esfuerzos para encontrar las fórmulas que permitan mayor eficiencia en su operación y mejor distribución de los beneficio resultantes, y que el Gobierno tiene ya mucha ingerencia en todos los aspectos de la actividad.

La oferta y la demanda del recurso natural, de mano de obra y de capital, para las diferentes ramas de la industria pesquera ejercerán sin duda una gran influencia en el desarrollo futuro de esta industria, e inegablemente estas mismas industrias dependerán en un grado poco común de sus posibilidades para obtener su materia prima básica. Haciendo

un análisis histórico de nuestros estudios de demanda y oferta en el campo de la industria pesquera, indica muy claramente que estimar la oferta futura es considerablemente más difícil que estimar la demanda.

El periodo de planeación en la actividad pesquera comprende normalmente un buen número de años, lo que significa que el crecimiento de nuestra actividad podrá ser limitado por la disponibilidad de los recursos y por el hecho de que los centros de cultivo establecidos en el futuro puedan encontrar demanda que los justifique.

Es indudable también que necesitamos basar nuestra política de utilización de recursos naturales en algo mucho más sólido que las reacciones emocionales de los sectores que se ven afectados.

Actualmente, ni el sector público ni el sector privado en la actividad pesquera, pueden funcionar en forma adecuada independientemente uno del otro y los usuales problemas de abastecimiento y de financiamiento crónicos de la industria pesquera en el país, no pueden considerarse como limitantes definitivas para su crecimiento.

Con todas sus imperfecciones, el proceso en el que se desarrolla la actividad pesquera en el país probablemente está en condiciones de satisfacer metas y objetivos en forma más congruente con la realidad mexicana, que si nos envolvemos periódicamente en cambios continuos sin dar a

un análisis histórico de nuestros estudios de demanda y oferta en el campo de la industria pesquera, indica muy claramente que estimar la oferta futura es considerablemente más difícil que estimar la demanda.

El periodo de planeación en la actividad pesquera comprende normalmente un buen número de años, lo que significa que el crecimiento de nuestra actividad podrá ser limitado por la disponibilidad de los recursos y por el hecho de que los centros de cultivo establecidos en el futuro puedan encontrar demanda que los justifique.

Es indudable también que necesitamos basar nuestra política de utilización de recursos naturales en algo mucho más sólido que las reacciones emocionales de los sectores que se ven afectados.

Actualmente, ni el sector público ni el sector privado en la actividad pesquera, pueden funcionar en forma adecuada independientemente uno del otro y los usuales problemas de abastecimiento y de financiamiento crónicos de la industria pesquera en el país, no pueden considerarse como limitantes definitivas para su crecimiento.

Con todas sus imperfecciones, el proceso en el que se desarrolla la actividad pesquera en el país probablemente está en condiciones de satisfacer metas y objetivos en forma más congruente con la realidad mexicana, que si nos involucramos periódicamente en cambios continuos sin dar a

nuestro sistema actual de economía mixta una oportunidad de desarrollarse y de dar resultados.

Actualmente el país tiene una población de 82 000 000 de habitantes (según el Censo de 1990) a los que hay que proporcionar alimentación y fuentes de trabajo, situación que en la actualidad no se ha podido resolver satisfactoriamente.

El proyecto que a continuación se desarrolla tiene como finalidad poder establecer bases sólidas, mediante las cuales se puedan abrir nuevas fuentes de trabajo y satisfacer la demanda creciente de alimentos con inversiones que puedan estar al alcance de aquellos sectores de la población que cuenten con un pequeño capital.

Posteriormente se hará un análisis socioeconómico donde entrará la aplicación de una parte de la Ingeniería Industrial llamada Ingeniería Económica, que por medio de un análisis podremos plantear cómo vamos a distribuir nuestros recursos para tratar de minimizar costos y aumentar la productividad.

Desde el punto de vista de la Ingeniería Mecánica, se analizarán los procesos de "fabricación" para escoger la maquinaria necesaria para el mejor funcionamiento de nuestra empresa; en esta parte se tratará la programación de producción que es vital para el buen desarrollo de la empresa.

A lo largo del presente trabajo, nos daremos cuenta de lo interesante que resulta un estudio de factibilidad económica donde intervendrán todas las ramas de la Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Por último, no podemos hacer a un lado nuestra realidad mexicana, en donde por fortuna se están haciendo cada día con mejor calidad y excelencia las cosas, con mejor técnica y profesionalismo que caracteriza a una sociedad en constante desarrollo . Sería un error creer que una ciencia no se compone sino de tesis rigurosamente demostradas y sería una injusticia el exigir que así fuera. las operaciones responsabilidades y funcion.

CAPITULO I

LAS AGUAS CONTINENTALES

Nuestro planeta se encuentra cubierto en su superficie en una proporción de agua con respecto a tierra de tres a uno, representado principalmente por los océanos y las aguas interiores en una masa continua de 380 millones de kilómetros cuadrados aproximadamente y repartidas como sigue:

Océano Pacífico	177,000,000	Km
Océano Atlántico	83,000,000	"
Océano Indico	75,000,000	"
Océano Antártico	14,000,000	"
Océano Artico	20,000,000	"
Aguas Continentales	11,000,000	"

En su estado natural, el mar está produciendo tanto como la tierra, pero el hombre solo toma de las aguas que le rodean cerca del 1% de los alimentos que requiere.

Cuando empecemos a explotar realmente las aguas tanto dulces como saladas, sin duda producirán cantidades mayores de las substancias alimenticias que la humanidad requiere; del mismo modo que ha aumentado la producción de cereales, legumbres y carnes.

Aprovechando apropiadamente tanto a los océanos como los cuerpos de agua interiores, es factible acrecentar el bienestar del hombre sobre la tierra.

Para el aprovechamiento de los recursos marinos, en beneficio de la humanidad debe ser regulada por organismos

internacionales a fin de evitar conflictos entre las diferentes naciones. en lo que se refiere a las aguas interiores, cada país tiene jurisdicción dentro de sus aguas territoriales, a excepción de aquellas que sean fronteras naturales con otras naciones o que sirvan para algún propósito en específico con intereses ajenos al país afectado, en ambos casos sólo es posible establecer acuerdos y tratados para el uso de dichos recursos (ejemplos típicos de estos casos son el río Bravo, las cataratas del Iguazú y el canal de Panamá).

DISTRIBUCION DE LAS AGUAS CONTINENTALES.

Al observar con detenimiento los mapas físicos de los Continentes se observa claramente que existen regiones dentro de las cuales existen marcadas diferencias en lo que se refiere a su hidrografía que está afectada principalmente por su longitud, latitud y altitud, así encontramos regiones muy ricas en cuerpos de agua como América del Norte (Canadá en específico), La cuenca del Amazonas y la selva occidental del Africa y regiones muy pobres de este recurso como las zonas desérticas del mundo como Arabia, norte de Australia y Africa.

AGUAS DE PESCA EN EL MUNDO.

En primer lugar, dada su importancia la principal área de pesca del mundo son los océanos y en segundo término las aguas interiores distribuidas irregularmente en todo el

mundo pero que deben su importancia al aprovechamiento de dichas aguas para la generación de energía eléctrica, el riego y la pesca de especies de gran valor comercial como es el caso del pescado blanco de Pátzcuaro y Chapala en México. En los océanos los recursos de pesca como los depósitos minerales, no están distribuidos por igual a través del mundo, sino mas bien concentrados en áreas particulares.

El mundo posee cuatro campos de pesca principales: las aguas del Pacífico del Norte, comprendidas entre la costa oriental del Japón sobre el Pacífico y la península de Kamchatka; las aguas del mar del Norte de Europa hasta las costas de Noruega e Islandia; las aguas del oriente de Canadá y de los Estados Unidos de América, con centro en Newloundlan; y las aguas del Pacífico cercano a Perú.

En estos campos de pesca se obtiene cerca del 50% de la pesca mundial.

UTILIZACION COMPLETA DE LOS RECURSOS PESQUEROS.

No puede decirse que los recursos pesqueros aumenten indefinidamente si no son capturados por el hombre. Aunque el hombre no los pesque, ocurre mortalidad natural de los peces.

Los recursos permanecen en cada año en un mínimo e igual nivel si la cantidad total de mortalidad natural más la

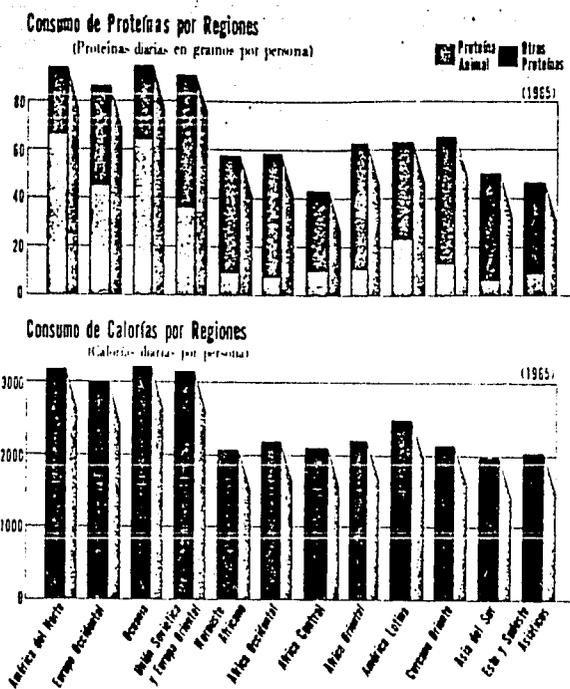


Figura 1. Diferencia de Nutrición entre las Naciones. (Fuente: Cifras de Proyecciones de Productos Agrícolas, 1970. FAO, 1971.)

mortalidad de pesca igualan a las cantidades de peces jóvenes y de ganancia de peso por crecimiento.

Si la mortalidad total excede el esfuerzo y la ganancia en peso, los recursos disminuyen. Sin embargo, la mera reducción de la cantidad de pesca, no trae consigo de manera automática un correspondiente aumento de los recursos de pesca, debido a varias circunstancias ecológicas, tales como la productividad del mar en un área particular o de las aguas interiores y la compensación entre las diferentes especies de pescado por el suministro disponible de alimento.

El hecho de no explotar un recurso pesquero, no conduce por sí mismo a aumentar las existencias. Se da un nivel de pesca óptimo para cada especie en particular.

Naturalmente, la pesca excesiva lleva a la disminución de los recursos y al mismo tiempo, una pesca demasiado limitada causa desperdicio, haciendo imposible el uso efectivo de los recursos, ya que los peces mueren de muerte natural, sin haber sido aprovechados por el hombre.

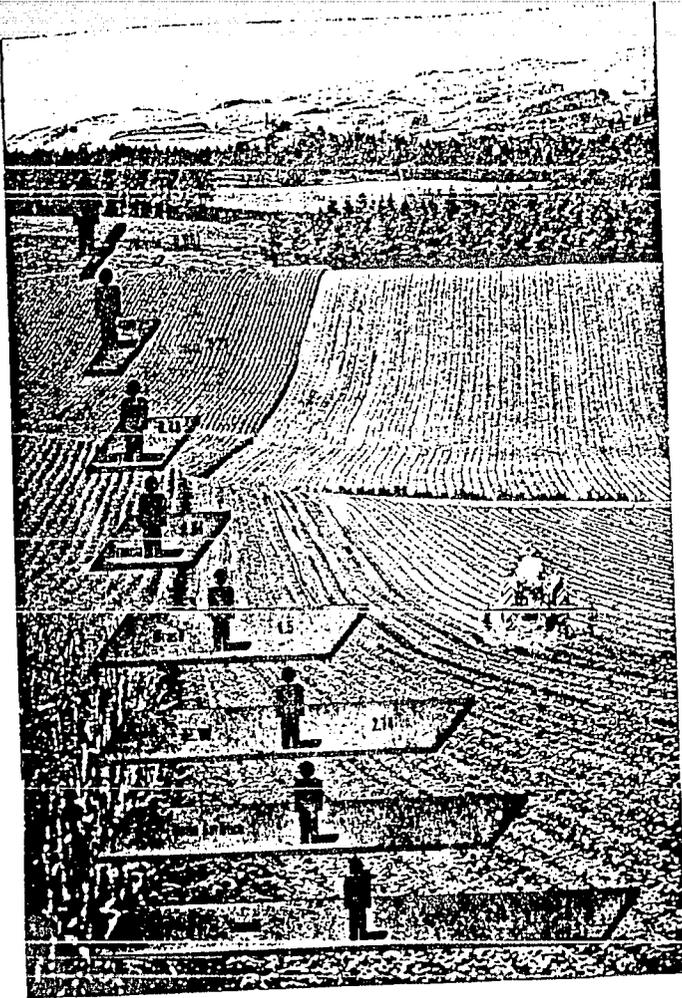


Figura 2. Tierra para el Pueblo. Area Agrícola per cápita para países seleccionados -en hectáreas-. (Fuente: Anuario de Producción de FAO. 1972.)

COOPERACION CON LAS ORGANIZACIONES DE PESCA REGIONALES E INTERNACIONALES.

Dentro de la pesca total del mundo, ocupa el primer lugar el bacalao, seguido por la sardina, el pargo rojo, el escombro y el jurel. Exceptuando el pargo rojo, se sabe que las otras cuatro especies emigran centenares de millas náuticas.

Además, muchas otras especies de peces, tales como el atún y el salmón realizan sorprendentes viajes.

La mayoría de los peces anádromos son por naturaleza costeros; y entre ellos el salmón es casi la única especie de inmensa importancia económica, en que los países interesados se preocupan grandemente. Se ha de notar sin embargo, que estos peces regularmente emigran mucho mas allá de las zonas económicas pertenecientes a los estados donde están localizados los ríos de desove, para internarse en zonas económicas de otros estados, y que además es muy pequeño el número de estados por donde emigra esta especie.

Desde este punto de vista, es deseable que las conservaciones y el manejo de tales especies se lleven a cabo a través de consultas entre los países interesados, o a través del foro de la organización regional de pesca. Se considera inapropiado, por ello, que los países de los ríos de desove amplíen sus derechos de manejo de existencias hasta el alcance de la migración; y que ejerzan controles unilaterales, incluida la prohibición de pescar, dentro y

Las Diferencias Geográficas significan Ventajas para Algunos.

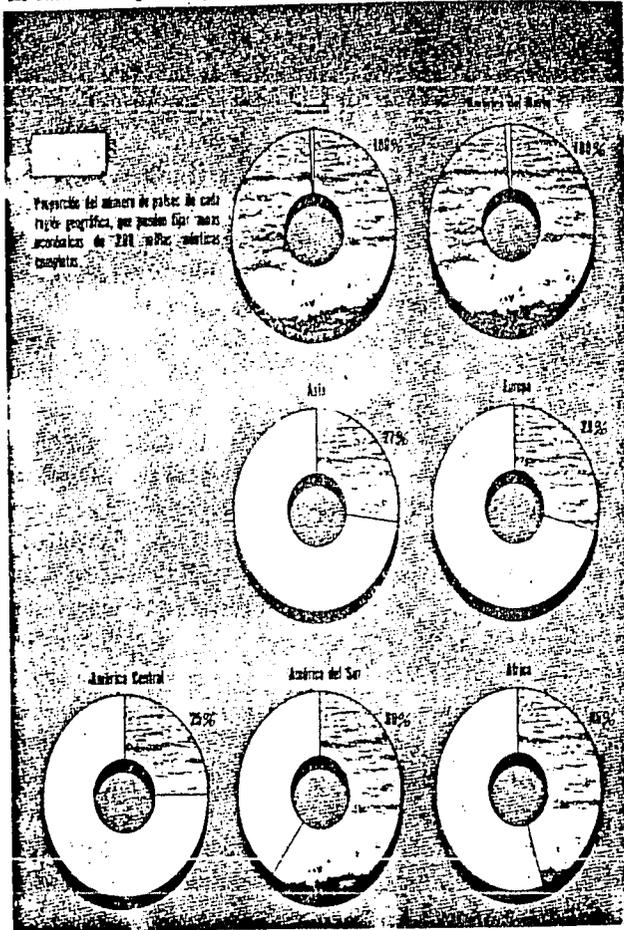


Figura 6. Límites regionales sobre zonas económicas.

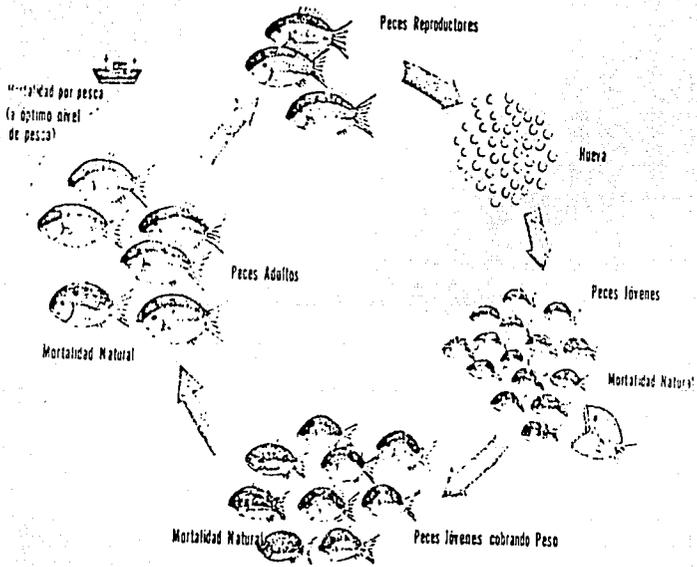


Figura 7. Nivel óptimo de pesca en el ciclo de vida.

más allá de la zona económica, como se ha sugerido en algunas propuestas formuladas en la Sesión de Caracas de la Tercera Conferencia sobre el Derecho del Mar en las Naciones Unidas

CAPITULO II

MEXICO Y SUS AGUAS INTERIORES

Ha llegado el tiempo de buscar, tanto en el mar como en las aguas continentales, el complemento para la vida de la humanidad; la tierra ya se encuentra cada vez más agotada, debilitada su capacidad y disminuidos sus recursos.

México es uno de los pocos países del mundo bañados por dos océanos, que cuenta con litorales tan amplios y con una superficie marítima tan extensa, que está en condiciones de ofrecer a sus habitantes, no solo recursos alimenticios y de materias primas para la industria, sino también un campo para la realización de actividades característicamente marítimas.

En lo que se refiere a las aguas continentales, nuestro país se encuentra favorecido por la existencia de vertientes hidrográficas importantes, vasos lacustres de extensión variable tanto permanentes como temporales donde es posible llevar a cabo actividades piscícolas, como una alternativa fuente de alimentos y de proteína animal indispensables para la supervivencia de una población determinada.

Este capítulo tiene como objeto proporcionar información acerca de los recursos hidrográficos de México, en particular de las aguas interiores, de lo que significan

para el hombre, de la importancia que tiene su conocimiento, y de los recursos que ofrecen a nuestro país para el sector primario como para la generación de energía eléctrica, renglón importante para el desarrollo industrial.

Nuestro país es uno de los países mejor ubicados en el mundo, y su estructura geográfica constituye una verdadera maravilla situada en la parte sur de América septentrional; México se encuentra bañado por las aguas del Océano Pacífico y del Océano Atlántico (Golfo de México) con 7,000 y 3,000 Km de litoral marítimo respectivamente. Las características geográficas de México tan diferentes en todas sus regiones le dan a su fisonomía un carácter peculiar lleno de contrastes como la aridez del desierto de Sonora y la exuberancia de la selva lacandona.

Las condiciones climáticas determinan la importancia de la red hidrográfica. En México, existen marcadas diferencias entre unas regiones y otras. En consecuencia, los ríos que discurren por las regiones áridas septentrionales se caracterizan por caudales poco abundantes, una gran irregularidad y una notable pérdida de agua por evaporación.

Estos ríos tienen régimen netamente pluvial y prácticamente poco útiles para una actividad piscícola. En las regiones meridionales del país, mucho más lluviosas, los ríos mantienen un caudal más abundante. Pero debido a que la extensión del territorio es mucho menor en aquellas

latitudes, tienen por lo general un curso más corto. Los únicos ríos navegables, aunque en tramos de poca longitud, son los que desembocan en el Atlántico.

En México existen tres vertientes hidrográficas principales: la vertiente del Atlántico, la vertiente del Pacífico y la vertiente de las cuencas interiores. La vertiente Atlántica comprende entre otros, el río Bravo o Grande del Norte, que forma frontera con Estados Unidos a lo largo de más de 1700 km. Entre sus afluentes destacan el Conchos, el Salado y el San Juan, cuyas aguas se aprovechan intensamente para el regadío. Siguen de N. a S. el río Pánuco, que constituye con sus afluentes principales la red hidrográfica conocida con el nombre de Tula-Moctezuma-Pánuco, y más al sur todavía, los ríos Papaloapan, Grijalva y Usumacinta. Este último marca el límite con Guatemala, uniéndose al Grijalva en su desembocadura.

La península de Yucatán se encuentra prácticamente desprovista de red hidrográfica superficial, puesto que las aguas se infiltran fácilmente en las grietas y dédalos subterráneos de su relieve cárstico. En la vertiente del Pacífico, los ríos del sector septentrional son, así mismo, irregulares y de escaso caudal.

En la península de Baja California destacan los ríos Tijuana y San José del Cabo. En la parte continental cabe mencionar, entre otros, a los ríos Yaqui, Fuerte, Acaponeta, Mezquital-

San Pedro, Río Grande de Santiago, que forma la red Lerma-Chapala-Santiago, Balsas, Verde-Tehuantepec y algunos más.

Los ríos de las cuencas interiores de la Altiplanicie Central desembocan en lagos y lagunas (Santiaguillo, Toronto, etc.) de los sectores endorreicos. El territorio mexicano no comprende vastos complejos lacustres, como es el caso, por ejemplo, de EE.UU. y Canadá. En este destaca por su extensión la laguna de Chapala.

Para México, la importancia del mar como de sus aguas interiores es capital, y por eso hay que buscar en ellos una adecuada canalización de esfuerzo y entusiasmo a través del desempeño en una gran diversidad de actividades marítimas y acuícolas capaces de proporcionar bienestar a sus habitantes y riqueza al país. Debemos dar cara a los recursos hidrográficos, y volvernos un país de hombres que surquen sus aguas, que exploten sus riquezas, y que hagan de ellos fuentes para la grandeza nacional.

ANTECEDENTES

La actividad pesquera constituyó un importante renglón dentro de la vida económica, política, social, religiosa y artística de los pueblos prehispánicos. El cronista Francisco Javier Clavijero, en la "Historia Antigua de México", observaba: "Más que a la caza, eran aficionados los mexicanos a la pesca", y explicaba que era el "resultado de la situación de su capital y de la proximidad del lago de

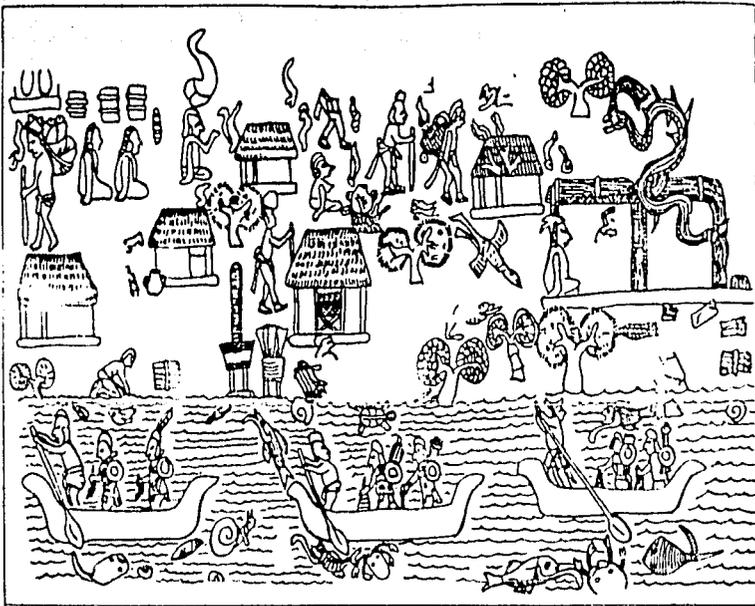


Figura 10. Los pueblos prehispánicos del altiplano mexicano fueron grandes comedores de animales acuáticos, a pesar de su lejanía del mar. Desde algas, ranas y larvas hasta pescados capturados en los lagos y ríos o traídos directamente desde el mar; nuestros antepasados aprovechaban - inteligentemente todas las proteínas de origen acuático.

Chalco, tan abundante en peces". Su vida cotidiana, y con ella su cultura, floreció casi siempre a la orilla de lagunas y ríos, y estaba íntimamente ligada a sus productos.

La tradición alimenticia de los pueblos precolombinos, se apoyó fundamentalmente en la pesca y en la agricultura por lo que no es de extrañar que los conquistadores encontraran una gran variedad de productos marinos y dulceacuícolas en Tenochtitlan. El tentzonmichin (pez barbo), los michzaguan (charales) y el amilotl (pescado blanco de Pátzcuaro), son tan solo algunas de las muchas variedades de pescado que nuestros ancestros consumían diariamente. Se puede decir que tanto los aztecas como los mayas eran fundamentalmente pescadores. Prueba de ello son, por ejemplo, los matlazincas (hombres de las redes, en náhuatl) como se llamaba a los habitantes de Toluca, o el nombre de Michoacán que en náhuatl significa lugar donde hay pescado.

No hay que olvidar que nuestro pueblo tiene una larga tradición en lo que al agua se refiere. La historia de los aztecas comienza en un lago, Aztlán, y termina en otro, Texcoco, cuna del gran imperio que establecieron los aztecas, que tenían gran respeto por el mar y los lagos.

Unos y otros les proporcionaban un medio de subsistencia.

Los aztecas lograron desarrollar métodos de conservación de los productos acuícolas muy sofisticados.

El pescado, según se desprende, era un manjar predilecto que "honraba la alta cocina de estos mexicanos". Entre las especies más apreciadas podrían mencionarse diferentes variedades de moluscos, crustáceos e insectos con desarrollo acuático y diversas clases de anfibios, tortugas y galápagos. También capturaban con fines alimenticios algunos reptiles y aves acuáticas. Con las algas, especialmente la espirulina, elaboraban tortas de un elevado valor nutritivo.

ARTES DE PESCA

Los pescadores -michpipiloani- ofrecían directamente sus productos a los consumidores. Entre los instrumentos más notable para desarrollar su actividad destacaban las lanzas, arcos y flechas, a las que ataban un cordel para cobrar la pieza fácilmente. También empleaban arpones, tridentes y fizgas. Posteriormente aprovecharon los anzuelos fabricados principalmente con espinas de arbusto y madera. Los había asimismo labrados en hueso o concha. En múltiples códices (Dresde, Vidobanesis, Nutall, Viena, Vaticano, Mendocino y Florentino) se refieren al uso de las redes. Las había en forma de telaraña con guijarros como lastres y sin flotadores. También de ixtli de maguey que fijaban a postes y que empleaban indistintamente en el agua o en la tierra, para la caza de patos o liebres. Se mencionan algunas como las llamadas "redes de aro", las hermosas redes de mariposa empleadas hasta nuestros días en Pátzcuaro y Chapala y otras confeccionadas en bejuco.

Las embarcaciones pesqueras eran primitivas balsas y canoas de madera que empleaban lo mismo para la explotación, comercio e intercambio, que para el traslado de sus productos a los centros de consumo.

Pueblo montañés pero lacustre, el mexicano de la meseta central conoció y aprovechó cientos de especies acuáticas.

Carente de abundante carne roja por la ausencia de ganadería, la proteína animal de origen acuático jugó sin duda un importante papel en su dieta cotidiana. Después, la conquista y la sistemática sustitución de sus valores culturales tornaron en otros sus hábitos más arraigados. El puerco, la carne vacuna, el pan y otros alimentos, desplazaron el gusto por las algas, batracios y peces, y los antiguos manjares acuáticos se hicieron menos frecuentes.

LAS AGUAS CONTINENTALES

Las aguas continentales tienen tres características: una química que se manifiesta en su salinidad; una física que se manifiesta por su temperatura, y una tercera que es combinación de las dos anteriores y que corresponde a la densidad.

Las sales minerales tomadas de la tierra y disueltas en las aguas proporcionan los nutrientes necesarios para la vida vegetal y animal. El agua del mar contiene una proporción de sales muy superior a la de aguas dulces. En el mar dominan los cloruros, pero las aguas dulces contienen más carbonatos

que otras sustancias. El contenido en sales de las aguas continentales es muy variable: desde aguas casi puras hasta soluciones saturadas, como la del mar Muerto, que contiene 200 000 partes de sal por un millón de partes de agua. En los océanos el contenido varía mucho menos, oscilando entre 7200 partes por millón en el Báltico y 40 000 en el mar Rojo.

La temperatura del agua, depende en gran medida del calor que recibe del sol y/o de otras fuentes de calor natural (geotermia), no es la misma en las aguas superficiales que las de mayor profundidad debido a la oposición del agua a la penetración de los rayos solares, de ahí que a mayor profundidad, menor temperatura.

En términos generales, el agua alcanza su máxima densidad a los 4 grados centígrados y se torna más ligera si sube o baja su temperatura. Por esto, ambas aguas, la fría y la templada tienden a subir a la superficie.

Las aguas continentales son de varias clases, determinadas principalmente por la diversidad de sus características físicas y químicas, pueden distinguirse cuatro clases de aguas continentales: las remansadas, arroyos y ríos, subterráneas y termales y estuarios y manglares.

Las aguas remansadas.- Comprenden desde pequeños charcos a grandes lagos o mares interiores, algunas de ellas, sobre todo de pequeña extensión, alta insolación, pocos o nulos afluentes importantes y características del suelo pueden ser

temporaleros, es decir, permanecen secos durante parte del año. Su uso potencial para la piscicultura depende de la duración del cuerpo de agua y de la edad, por la riqueza de organismos vivos.

Los ríos y arroyos.- Se caracterizan por el movimiento generalizado del agua con un sentido y dirección determinado, la fuerza de la corriente depende mucho del caudal, los afluentes si es que existen, de la edad del río o arroyo, y del tipo, si son de llanura o de montaña. En general son buenos para la piscicultura si cumplen las restricciones determinadas por cada especie. Un ejemplo típico de peces de río y arroyos son los salmónidos, perfectamente adaptados a corrientes rápidas de agua fría y rica en oxígeno.

Subterráneas y Termales.- Son aguas de nulo valor piscícola por la dificultad que representa su explotación y por no ser aguas muy adecuadas por la fuerte concentración de sales carbonatadas lo cual no impide la proliferación de formas de vida rudimentarias. En nuestro país la principal aplicación que tienen estas aguas es como lugares recreativos, para la elaboración de refrescos (Tehuacán) y en casos especiales para la generación de energía eléctrica (Loa Azufres. Mich).

Estuarios y Manglares.- Las aguas de los estuarios, muy saladas para los animales de agua dulce y poco saladas para la mayoría de los marinos poseen una fauna propia

especialmente adaptada. Un estuario no es sólo la desembocadura de un río y el contacto de aguas dulces con saladas; es también la zona donde se reúnen animales de tierra. Son lugares ricos en materia viva y por tanto adecuados para la piscicultura y para la pesca.

Los deltas y estuarios de muchos ríos tropicales están densamente poblados por árboles de hoja perenne del género *Rhizophora* (mangles) donde la vida es exuberante y habitan gran variedad de crustáceos y peces de valor comercial como cangrejos, camarón de río y mojarra rayada.

Finalmente, hemos de mencionar que los recursos acuícolas y marinos deberá ser necesariamente una fuente pródiga de alimentos para la cada vez más creciente población no solo de México sino de todo el mundo, pues aunque no proporcionan cereales y leche, alimentos básicos en la nutrición humana, sí provee de proteínas que son básicas y necesarias para un crecimiento sano, pleno y sobre todo, feliz de la niñez mexicana.

EL HOMBRE Y EL AGUA.

La actividad del hombre primitivo frente al mar sucedió ya muy avanzada la marcha de la historia.

La primera experiencia del hombre con respecto al agua, la obtuvo de la corriente de los ríos, conocidos sus márgenes y hasta su desembocadura, o del vaso de los lagos conocidos desde sus riberas.

En la evolución en el dominio del agua, el hombre primitivo la utilizó para la obtención de alimentos, en la agricultura y posteriormente en la navegación, que ha jugado un papel importante en la historia.

Actualmente el hombre está muy preocupado por conservar y recuperar muchos de los recursos naturales, esta conciencia ecológica ha logrado aunque muy lentamente abrir los campos potenciales, dentro de los cuales las actividades agropecuarias, pesqueras y aquellas destinadas a la alimentación humana puedan desarrollarse. La variedad y abundancia de los alimentos de procedencia acuática ha llegado a ser fuente de trabajo para pescadores, procesadores y cocineros.

La imperiosa necesidad de alimentos para la población humana, se ve reflejada por la gran cantidad de seres humanos que pueblan el planeta de los cuales cerca del 40% presenta síntomas de desnutrición. He aquí un formidable reto para la Ingeniería Industrial en forma interdisciplinaria, producir alimentos de buena calidad a bajo costo y accesible al consumidor.

IMPORTANCIA DE LAS AGUAS INTERIORES NACIONALES.

Anteriormente se mencionó la importancia que tenía para los pueblos precolombinos las aguas interiores como ríos y lagos. En la actualidad su importancia no es solo para la alimentación, que ha pasado a un nivel inferior en la

mayoría de los casos, sino porque representan una fuente de ingresos por concepto de turismo en lugares como Tequesquitengo y Valle de Bravo. En otros lugares su importancia radica para la agricultura o para la generación de energía eléctrica en plantas que utilizan el agua obteniendo de ella energía ya sea por energía potencial en el caso de las plantas hidroeléctricas o de energía térmica en el caso de plantas termoeléctricas, geotérmicas y nucleoeeléctricas. Algunas de las principales plantas generadoras de electricidad son:

1.) Plantas hidroeléctricas.

"Malpaso".- Esta importantísima central hidroeléctrica se encuentra instalada junto a la "Boquilla de Raudales de Malpaso" del río Grijalva, en el municipio de Tecpatán, Chiapas. En la primera etapa de esta obra se construyeron cuatro unidades con capacidad de 180 000 kw cada una. En la segunda etapa se incluyeron dos unidades más de igual capacidad. Al quedar terminadas las obras, la capacidad total es de 1 800 000 kw. esta obra fué la primera construida por la comisión federal de electricidad, sobre el río grijalva, cuyo caudal es el segundo de la república. Malpaso, junto con las plantas de la Angostura, Chicoasén y Peñitas, en el Edo. de Chiapas, constituye una de las instalaciones más importantes en la conquista del Grijalva.

"Falcon".- Aprovechando las aguas de la presa "Falcón" construida sobre el río Bravo mancomunadamente por México y

Los Estados Unidos, se instalaron en ambos lados de la frontera sendas Centrales Hidroeléctricas. La presa "Falcón" fué inaugurada el 18 de octubre de 1953 por los Presidentes Adolfo Ruiz Cortines de México y Dwight D. Eisenhower, de EE.UU. Tuvo un costo de 294 millones de pesos, de los cuales correspondieron a México 121.7 millones y a EE.UU. 172.3 millones. Las plantas eléctricas, ambas con capacidad igual, cuentan con tres turbinas de 14 750 H.P. cada una y tres generadores de 10 500 kW, con tensión de 6900 volts.

La planta Falcon situada en el municipio de Guerrero Garza García, produce energía para Nueva Ciudad Guerrero, Ciudad Mier, Nuevo Laredo, Reynosa y para la industria de Monterrey.

"La Villita".- Esta central hidroeléctrica aprovecha las aguas del río Balsas. Está instalada en el municipio de Melchor Ocampo, Michoacán, a 55 km de la planta de "El Infiernillo".

Entró en operación en 1973 y consta de cuatro unidades de 75000 kW cada una. Trabaja a 60 ciclos/segundo y está interconectada con "El Infiernillo" y Guadalajara. Proporciona energía para el complejo siderúrgico de "Las Truchas", así como a Zihuatanejo, San Isidro, La Unión y Melchor Ocampo.

La presa, construida por la Comisión del Río Balsas, proporciona también agua para riego de 18 000 hectáreas, además de servir a la industria eléctrica.

"El Infiernillo".- Instalada en los límites de los Edos. de Guerrero y Michoacán, sobre el río Balsas, en el municipio de La Unión, Guerrero, a unos 60 kilómetros de la desembocadura del Balsas en el Océano Pacífico.

La central hidroeléctrica de "El Infiernillo", una de las más importantes de nuestro país tiene una capacidad instalada de 1 032 000 kw.

La energía generada por esta planta se utiliza para cubrir las necesidades de la ciudad de México y también está interconectada con la ciudad de Guadalajara.

La energía generada por esta planta fué un valioso auxiliar para el cambio de frecuencia, ya que funciona a 50 y 60 ciclos.

2.) Plantas Termoeléctricas.

"Gómez Palacio".- Se localiza en el municipio de Gómez Palacio. Edo de Durango. Cuenta con una capacidad instalada de 210 000 kw, a través de tres unidades generadoras que son dos turbinas de gas y una de vapor. Esta última aprovecha los gases de escape de la turbina, logrando un considerable ahorro de combustible.

Esta planta se encuentra interconectada al sistema NOINE (Norte-Noreste) a través de la línea Gómez Palacio-Salttillo.

Suministra energía eléctrica para cubrir las necesidades de la zona agrícola-industrial de la región y fortalece el proceso de generación, transmisión y distribución en Chihuahua, La Laguna, Durango y Monterrey.

"Monterrey".- Localizada en el municipio de S. Nicolás de la Garza, a 6 km de la ciudad de Monterrey.

Originalmente contaba con tres unidades de 75 000 kW cada una, con una capacidad generadora de 225 000 kW en total.

Posteriormente se le adicionaron otras tres unidades de 84000 kW cada una, con lo que se logró duplicar la producción de energía eléctrica.

Esta planta se encuentra interconectada con el sistema Falcon-Monterrey y cubre la demanda de energía eléctrica del creciente desarrollo industrial de Monterrey. Además, abastece a la ciudad de Monclova a través de varias líneas de transmisión que cubren la zona.

"Altamira".- La planta se localiza en el municipio de Altamira, a la altura del km 35 de la carretera a ciudad Mante, en el Edo. de Tamaulipas. Está unida por dos líneas con la subestación de Huinalá, próximo a Monterrey.

La construcción de esta planta se inició en 1973 con dos unidades de 158 000 kW cada una, que entraron en funcionamiento en 1976. Posteriormente fué ampliada con otras dos unidades de 300 000 kW cada una (1977-1978). La energía producida por esta planta se distribuye en los sistemas ORIOC, Falcon-Monterrey y la Zona Huasteca.

"Lerma".- Esta planta se localiza en el municipio y la población de Lerma, cercana a la ciudad de Campeche. en la costa del golfo de México, cuenta con cuatro unidades de 37,500 kW cada una, que dan una capacidad total de 150 000 kW. cuenta con un sistema de enfriamiento utilizando el agua del mar.

La planta cubre la demanda de energía eléctrica en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

"Tula".- Planta localizada en el municipio de Tula de Allende, Edo de Hidalgo, a la altura del kilómetro 26 de la carretera Joroba-Tula, muy próxima a la refinería de PEMEX y a 97 kilómetros al N. de la ciudad de México.

Se inició con dos unidades, pero ahora cuenta con cuatro unidades de 300 000kW cada una, lo que significa una capacidad total de 1 200 000 kW

Esta planta se encuentra interconectada al sistema ORIOC por líneas de transmisión de 400 kV y 230 kV y al Sistema Central por una línea de 400 kW de doble circuito.

3.)Planta Geotérmica.

"Cerro Prieto".- Localizada a 30 km al S. de Mexicali, en uno de los campos geotérmicos más importantes del mundo.

En 1964 inició su producción con dos unidades turbogeneradoras de 37 500 kW cada una, con una producción total de 75 000 kW. Actualmente cuenta con una capacidad instalada de 150 000 kW.

4.)Planta Nuclear.

"Laguna Verde".- Primera en su género en el país, cuenta con cuatro reactores de 654 000 kw cada uno con una capacidad instalada total de 2 600 000 kW de los cuales uno esta en operación.

LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE LOS CUERPOS DE AGUA.

Acuarios, libros, barcos y laboratorios son herramientas con que los investigadores trabajan afanosamente para conocer los secretos del líquido elemento.

Tanto las aguas continentales como el mar constituyen un mundo amplísimo para investigar; eso se debe a que la mayoría de los países han tratado de fomentar en sus estudiantes y profesionistas, el interés y la inquietud por las actividades tanto marítimas como dulceacuícolas. Así nació la investigación científica del mar u oceanografía y de las aguas interiores o hidrografía. Ambas como ciencia, ofrecen diferentes enfoques o aspectos que dependiendo del

objeto de estudio reciben una denominación específica según su contenido: el físico, el químico, el geológico y el biológico.

Rama Física.- consiste esencialmente en el estudio del movimiento de las aguas en sistemas abiertos o cerrados para el estudio (Física Cinóptica) y de la energía y sus efectos (Física Dinámica).

Rama Química.- se define como el estudio de la composición del agua, sus constituyentes y el efecto que producen en dichas aguas.

Rama Geológica.- estudia las rocas y sedimentos, formaciones geológicas. estructura, estratigrafía y procesos de erosión.

Es útil para poder localizar y determinar la técnica para la extracción de minerales y compuestos útiles para el hombre y que se encuentran cubiertos por agua (líquida o sólida).

Rama Biológica.- es la descripción de los procesos biológicos y de los sistemas de organismos que viven en las aguas, así como de la flora y la fauna. La Biología de Pesquería o estudio de los recursos biológicos disponibles y de la posible acción del hombre sobre ellos, de donde se deriva la acuicultura o cría de especies marinas y de agua dulce, la pesca racional o explotación adecuada de las especies y la Ecología o estudio de la contaminación para cuidar la capacidad vital del agua.

El hombre en su acelerado desarrollo ha vuelto la cara al mar y a sus recursos naturales, de ahí que las investigaciones oceanográficas e hidrográficas han tenido mucha importancia, llevándose a cabo expediciones multinacionales para conocer más los recursos y explotarlos adecuadamente para beneficio de la humanidad.

Algunos investigadores importantes y reconocidos internacionalmente por sus trabajos son: Fontaine Maury, oficial de la armada norteamericana que sentó la bases para la oceanografía física y química; el francés Jaques Yves Cousteau que ha realizado importantes estudios sobre oceanología geológica y oceanografía e hidrografía biológica.

En nuestro país se han realizado serios esfuerzos para fortalecer este tipo de actividades, existen escuelas profesionales como la Antón Lizardo, en Veracruz, la escuela de ciencias del mar y limnología de la UNAM, las Universidades del interior de la República en donde se imparta la carrera de Médico Veterinario y Zootecnista y de Biología así como las renombradas escuelas de ciencias marinas de Guaymas. Son. y La Paz. B.C.S.

JURISDICCION DE LAS AGUAS NACIONALES.

De acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos "Es patrimonio de la nación los recursos naturales que se encuentren dentro del territorio nacional"

afin de poder explotarlos, de aquí derivamos que existe plena soberanía sobre las aguas interiores. En lo que respecta el mar patrimonial se ha establecido que a México

le corresponde por derecho los 10 000 km de litorales que bordean al país y en una zona que se extiende a 537,000 km. mar adentro de sus costas, salvo en aquellos casos en que se produzca superposición con la eventual zona de otros países, como los Estados Unidos, Cuba y Guatemala, en que el límite se señalará de acuerdo con los gobiernos respectivos.

RECURSOS PESQUEROS Y PISCICOLAS.

Como veremos a continuación, nuestros recursos naturales en este renglón son muy abundantes, mas no así los instrumentos para explotarlos.

a) Aguas patrimoniales. En nuestro país contamos con un área de plataforma continental en la vertiente del Pacífico

de 357 000 km², zona que equivale a un 18.1% de la superficie total del país. Es en esta zona donde la explotación pesquera de todos los países se desarrolla principalmente que representa cerca del 75% de la pesca mundial. La vertiente del Golfo de México es ligeramente

menor (180 000 km²)

A lo anterior hay que sumar 6 500 km de aguas interiores



Figura 13. Las profecías de Julio Verne son hoy en día hechos concretos; sin embargo, hay una conquista más importante para nosotros que la de explorar el espacio sideral: -- ser verdaderamente dueños de la riqueza que entrañan nuestros mares.

(lagunas, lagos naturales y artificiales, represas, ríos, etc.) que incrementan los recursos presentes y las posibilidades futuras.

b) especies explotadas

México cuenta con una riqueza pesquera enorme, incluidos los 15 estados interiores de la República. Algunas de las especies más conocidas por estado son:

Aguascalientes: bagre de canal, carpa común, carpa de Israel, charal, lobina negra, tilapia.

Baja California Norte: abulón, almeja, anchoveta, atún, baqueta, barrilete, bonito, camarón, choro, erizo, jurel, langosta, macarela, mero, ronco, sardina, tiburón, tortuga.

Baja California Sur: abulón, almeja, atún, barrilete, boca dulce, cabrilla, calamar, camarón, cazón, huachinango, jurel, langosta, macarela, mero, pargo, sardina, sierra, tiburón, tortuga.

Chihuahua: bagre, carpa dorada, lobina negra, tilapia.

Distrito Federal: ajolote, charal, carpa, tilapia, mosco seco.

Durango: bagre, carpa, lobina negra.

Guanajuato: carpa de Israel, carpa herbívora, charal, pescado blanco, tilapia.

Guerrero: almeja, camarón, cazón, cocinero, guabina, huachinango, jaiba, jurel, langosta, mojarra, ostión, pargo, pez vela, ronco, sierra, tiburón, tortuga.

Hidalgo: carpa barrigona, carpa de Israel.

Jalisco: almeja, bagre, carpa, cazón, charal, huachinango, langosta, mojarra, pargo, pescado blanco lacustre, sardín, sierra, tiburón, tortuga.

Estado de México: carpa de Israel, trucha.

Michoacán: bagre, carpa, cazón, charal, huachinango, lapa, lobina, mojarra, ostión, pargo, pescado blanco lacustre, rana, tiburón, tortuga.

Morelos: carpa de Israel, tilapia.

Nayarit: almeja, camarón, carpa, cazón, constantino, corvina, chihuil, huachinango, lisa, mojarra, ostión, pargo, robalo, sierra, tiburón, tortuga.

Nuevo León: bagre, charal, lobina negra, mojarra, tilapia, trucha.

Oaxaca: barrilete, berrugata, camarón, carpa de Israel, corvina, huachinango, ajolote, lisa, mojarra, puerco, ronco, sabalote, sardina, tiburón, tilapia, tortuga.

Puebla: carpa, tilapia, trucha.

Querétaro: carpa, charal, tilapia.

Quintana Roo: camarón, caracol, cazón, corvina, langosta, mero, mojarra, pargo, picuda, sierra, tiburón, tortuga.

San Luis Potosí: bagre, carpa, langostino, tilapia.

Sinaloa: almeja, atún, baqueta, calamar, camarón, cazón, corvina, huachinango, jurel, lisa, mojarra, ostión, pargo, pata de mula, rana, sardina, sierra, tiburón, tortuga.

Sonora: almeja, baqueta, cabrilla, camarón, cazón, corvina, lenguado, lisa, macarela, mojarra, pargo, sardina, sierra, tiburón, tortuga, totoaba.

Tabasco: bandera, bobo, camarón, cazón, jaiva, jurel, langostino, lebrancha, lisa, mojarra, ostión, peto, robalo, sierra, tiburón.

Tamaulipas: bagre, besugo, bonito, camarón, carpa, cazón, corvina croca, chucumite, huachinango, gurrubata, jaiba, langostino, lebrancha, lisa, lobina, mojarra, ostión, puerco, robalo, pargo, tambor, tiburón, trucha.

Tlaxcala: carpa de Israel, tilapia.

Varacruz: almeja, bacalao, bonito, camarón, cazón, cojinuda, jurel, langostino, lisa, mero, mojarra, ostión, peto, robalo, roncherna, chucumite, guabina, gurrubata, huachinango, jaiba, lebranco, pargo, sierra, topete, trucha.

Yucatán: anchoveta, camarón, caracol, carrito, cazón, corvina, chacchi, huachinango, jurel, langosta, mero, mojarra, pulpo, robalo, rubia, sierra, tambor, tiburón.

Zacatecas: carpa, lobina negra, tilapia.

La explotación pesquera de México se ha dividido principalmente en dos grandes grupos: el de las especies comestibles y el de las industriales. Dentro de la clasificación de comestibles dada su importancia podemos mencionar las siguientes especies: carpa, camarón, tortuga, sardina, langosta, huachinango, anchoveta, almeja, abulón, sierra, robalo, atún, barrilete, ostión, bagre, bandera,

mero, lisa, mojarra, corvina, cazón, pulpo, calamar, peto, totoaba, charal, bonito, trucha y lobina.

Dentro de la clasificación de las industriales se explotan los siguientes productos: harina de pescado, sargazo de mar, algas de lidium, piel de tortuga, moscos secos, hígado de tiburón, aceite de pescado y concha de abulón entre otros.

c) Pesca

A veces no se explica porqué México no es aún un país de gran actividad pesquera, cuando se sabe que está dotado de casi todos los factores que determinan la abundancia de este gran recurso natural, que es precisamente la pesca.

Estos factores son: la vasta longitud de sus litorales, que se extienden cerca de los 10 000 km.; su situación geográfica que lo hace partícipe de las aguas de las zonas tropical y templada; la presencia de corrientes marinas cálidas y frías como son respectivamente, la del Golfo de México y la del Golfo de California; corrientes que fluyen próxima a sus costas y la amplitud de sus prolongadas plataformas continentales en el este y en el oeste, donde la fauna marina, influida por los factores citados concurre en abundantes y variadas especies, y como si todo eso no fuese suficiente todavía hay que agregar los remansos y corrientes de sus ríos y las aguas de sus lagos. Otros pueblos del mundo con menos posibilidades, han hecho de la pesca una fuente vital de riqueza y un elemento esencial en el

mejoramiento de su alimentación, como sucede en Japón y Noruega.

d) Importancia de los recursos pesqueros.

Los estudios de campo realizados por la Dirección General de Pesca e Industrias dependientes de la Secretaría de Industria y Comercio, revelan que en las distintas regiones de pesca se encuentran más de 70 especies de gran importancia económica.

Toda la explotación de los recursos pesqueros y su consiguiente industrialización reviste una triple importancia para el país, pues al realizarse debidamente, al mismo tiempo que abrirá una nueva y amplia fuente de trabajo, hará que se incremente el nivel alimenticio del pueblo y permitirá elevar el índice de las exportaciones.

e) Problemas de industrialización.

La pesca en México, con algunas excepciones, no deja de ser una actividad sujeta a varias limitaciones impuestas por problemas como el empleo de una técnica obsoleta, un financiamiento deficiente y una organización anárquica, tanto entre quienes la realizan como entre éstos y los consumidores.

Para solucionar estos problemas, hace falta en primer término: capacitar a los trabajadores en escuelas técnicas de pesca, que deben instalarse principalmente en las regiones costeras del Océano Pacífico y el Golfo de México,

donde existen mayores posibilidades para desarrollar esta actividad porque hasta ahora el aprendizaje se realiza generalmente en forma tradicional, transmitiéndose de padres a hijos, con elementos anticuados y algunas veces procedimientos exhaustivos para las especies. En segundo lugar, realizar las inversiones económicas pertinentes para la adquisición de equipos modernos, sin los cuales no es posible aumentar al máximo los volúmenes de explotación, y en tercer lugar, es necesario lograr que las empresas y cooperativas pesqueras coordinen y eleven el volumen de explotación a efecto de obtener un mercado mas amplio y firme dentro y fuera del país.

f) Tipos de pesca que se practican en el país.

Son tres diferentes tipos de pesca los que se realizan en México: doméstica, comercial y deportiva.

La pesca doméstica se lleva a cabo en la proximidad de las costas, en los lagos, lagunas y ríos; esta pesca se realiza con el fin de abastecer el comercio local.

La pesca comercial se clasifica en costera y de altura. La pesca costera se realiza a lo largo de los litorales y a lo ancho de la plataforma continental; comprende la captura de peces y mariscos y se practica valiéndose de pequeñas embarcaciones, a veces individuales. El destino de esta pesca es abastecer el mercado nacional. La pesca de altura se realiza en altamar por cooperativas pesqueras, utilizando

embarcaciones de varias toneladas; en ellas capturan peces y mariscos, que benefician a las plantas empacadoras instaladas en las regiones costeras de los estados del norte de la república en la vertiente del Océano Pacífico. Las especies capturadas se destinan principalmente al mercado exterior.

La pesca deportiva se realiza con éxito tanto en aguas dulces como en el mar. Entre una gran diversidad de especies capturadas por este tipo de pesca podemos mencionar a la trucha arcoiris y la lobina negra en aguas dulces y al dorado y pez vela en el mar.

CAPITULO III

LA PISCICULTURA EN MEXICO

La piscicultura en México es una zootecnia de reciente utilización en las aguas mexicanas.

Es una biotecnia bondadosa de altos rendimientos pesqueros por unidad de superficie, cuando se aplica el metodo adecuado.

El mejor conocimiento que tengamos de ella nos hace simplificar los metodos de explotación piscicola, haciendola accesible y costeable para gente de pocos recursos económicos y técnicos enseñandoles a utilizar los recursos que disponen en su medio.

En las ultimas tres décadas nuestra piscicultura ha avanzado en el aspecto técnico, pero ha fallado en sus intentos de transmitir estas técnicas a nuestra población rural, que es al fin de cuentas la que haría de la piscicultura una actividad costeable incorporando a la economía de país el recurso dulce-acuicola como fuente productora de proteínas.

La piscicultura ha avanzado gradualmente, pasando de la explotación de poblaciones silvestres de nuestros lagos, que en realidad no se considera piscicultura, al, policultivo intensivo en corrales y jaulas, donde el piscicultor que realiza necesita un adiestramiento de varios años para salir con éxito de esta empresa.

A continuación mencionamos a grandes rasgos los avances técnicos por los que ha pasado la piscicultura en México.

Explotación de la poblaciones silvestres de lagos y ríos.

Monocultivo intensivo en estanques y corrales.

Policultivo extensivo en grandes embalses.

Policultivo intensivo en estanques y, corrales y jaulas.

Esta gradual evolución de nuestra piscicultura ha hecho que los técnicos dedicados a esta actividad, necesiten conocimientos en diferentes disciplinas que a continuación mencionamos y que están a disposición de de futuros piscicultores mexicanos, para hacer producir nuestras aguas dulces.

Taxomania de peces dulce-acuícola: La taxomania nos informa sobre los nombres de las especies de peces con que contamos, cuales son las mas adecuadas para explotar nuestros cuerpos de agua y cuales son las especies que se utilizan en otros países, que por las ventajas biológicas que ofrecen, (rapido crecimiento, rústicas, bajo angulo de conversión, no ictiófagos, calida de carne, etc.), se han importado para reforzar nuestra ictiofauna nativa.

En algunas ocaciones estas introducciones han sido negativas, pero la mayoría de las veces se puede considerar positivas; consideramos que los conocimientos taxonómicos de las especies dulces-acuícolas con que trabajamos, debe ser

el punto de partida de cualquier trabajo de piscicultura que se emprenda.

Estudios fisico-quimicos de agua: Estos analisis nos informan de la inter-relacion de los peces entre si y con el medio ambiente y sobre la dinamica de la cadena trófica; por ella conocemos el mejor equilibrio del ecosistema dulce-acuicola a explotar.

Evaluacion del recurso pesquero : La evaluacion del recurso pesquero permitira conocer el esfuerzo pesquero, la captura real y potencial que tolerará un determinado cuerpo de agua, para no caer en la sobre o subexplotación de dichos recursos.

Policultivo: Se necesita conocer las mezclas mas adecuadas de peces y colocarlas en charcos, bordos y presas para que no existan antagonismos en sus habitos alimenticios; de esta manera obtienen los mejores rendimientos en la mejor superficie y volumen de agua.

Este policultivo puede ser extensivo o intensivo solo se diferencia por la carga de peces que se introduzca en un determinado volumen de agua.

Fermentacion por estiercol: Para que el agua sea más productiva hay necesidad de fertilizarla; la forma mas economica de fertilizacion es el uso de estiércoles

fermentados pudiendose utilizar de ave, cerdo, ovinos, caprinos y hasta de humano.

Las técnicas de fermentacion de estiercoles son economicas y de facil uso.

Cultivos de invertebrados: El buen exito del cultivo de peces va a depender de una buena parte del adiestramiento que tenga el piscicultor en el cultivo de invertebrados como protozoarios, rotiferos, copépodos, cladóceros; todos estos alimentos son preferidos por los alevinos en sus primeras etapas de desarrollo.

Técnicas de hipofizacion: Dominar la tecnica de hipófisis para inyectarla en peces que no quieren reproducirse y de esta forma inducirlos al desove natural o artificial, ofrece una serie de ventajas para calendarizar con exactitud la fecha de desove, o bien para estimular el desove de especies de reproduccion dificil por cambios de altitud o de medio ambiente, como el creciente caso de las valiosas carpas chinas.

Cultivos monosexuales: Dominar las técnicas de hibridación para hacer las cruzas necesarias de diferentes especies de tilapias y obtener solo machos que sirvan para hacer cultivos monosexuales, evitando los problemas de sobrepoblacion en los estanques y las pequeñas tallas de los peces que los hace no comerciales.

Técnicas de incubación: Dominar las técnicas de incubación ofrece una serie de ventajas; incubar huevos adherentes como si fueran huevos libres en incubadora tipo "ZUG" por corriente de agua o por burbujeo, permite incubar grandes cantidades de huevo en pequeños volúmenes de agua.

Enfermedades de peces: El diagnóstico y tratamiento de las enfermedades más frecuentes de los peces dulceacuícolas, nos ayuda a evitar epizootias sobre todo cuando se está haciendo cultivos intensivos en jaulas y corrales; debido al hacinamiento aumentan las posibilidades de enfermedad y contagio, por lo que conocimientos elementales para identificar y curar las enfermedades más comunes, son de utilidad al piscicultor.

Acuarismo: El manejo adecuado de los acuarios, bombas y filtros es necesario para realizar la piscicultura ornamental que tanta difusión ha tenido a últimas fechas en los medios urbanos, la que se puede utilizar para interesar a la gente por la piscicultura productora de carne.

Rizociprinicultura: Cultivo de peces en arrozales, técnica útil en algunos de los estados de la República donde el cultivo de arroz se hace por entarquinamiento.

Explotación de cuencas y charcos temporales: Conocer y dominar la técnica de explotación piscícola que se aplica para hacer producir las cuencas y los charcos temporales tan abundantes en el país ya sea para explotar peces

ornamentales o productores de carne, métodos que tanto hacen disminuir los costos de producción y que ya han demostrado su valía en peces productores de carne, en algunos estados de la república como Michoacán y Nayarit.

Artes de pesca: El disponer de artes de pesca adecuadas para capturar las poblaciones introducidas y cultivadas en los cuerpos de agua, nos ayuda a determinar que arte de pesca es el mas adecuado para muestrear y cosechar nuestros peces.

Se hace necesario aclarar que el futuro de la piscicultura en México no está en los técnicos oficiales, si no en las eficiencias de los métodos que utilicemos para transmitir estos conocimientos a nuestra población rural.

Consideremos que este trabajo sobre las diferentes especies de peces dulce-acuicolas que se explotan en México, puede ayudar a informar a las gentes interesadas en las diferentes especies de peces dulce-acuicolas que se explotan en México motivo de la siguiente tesis.

PESCA EN MEXICO

La actividad pesquera recibió un fuerte impulso por ser una importante alternativa para abastecer alimentos nutricionales a la población, una actividad generadora de empleos e ingresos, una de las fuentes de divisas mas seguras y permanente y un elemento fundamental del desarrollo regional justo y equilibrado.

Familia Atheriniade Charales y peces Blancos

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Técnico
Chistroma estor	Pescado Blanco	Lago de Patzcuaro	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Chistroma sphyraena	Pescado Blanco	Lago de Chapala	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Chistroma gradoculel	Charal Blanco	Lago de Patzcuaro	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Chirostoma bartoni	Charal Prieto	Lago de Patzcuaro	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Chirostoma patzcuaro	Charal Pinto	Lago de Patzcuaro	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Chirostoma chapala	Charal de Chapala	Lago de Chapala	Piscicultura extensiva semicultivo
Chirostoma compresume	Charal de Cuitzeo	Lago de Cuitzeo	Explotacion Comercial

Familia Cyprinidae Carpas

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Técnico
Cyprinus carpio communis	Carpa escamada	Introducida (Asia)	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Cyprinus carpio specularis	Carpa de Israel	Introducida (Haiti)	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Cyprinus carpio criaceus	Carpa cuero	Introducida	Se domina cultivo

<i>Cyprinus carpio communis</i>	Carpa de colores (Coi)	Introducida (Japon)	Piscicultura ornamental se domina cultivo
<i>Carassius auratus</i>	Carpa dorada	Introducida	Piscicultura extensiva
<i>Carassius auratus</i> (Japonicum simple)	King-yo Pez Japones	Introducida (Japon)	Piscicultura intensiva ornamental
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Carpa hervivora	Introducida (China)	Piscicultura extensiva se domina cultivo
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Carpa plateada	Introducida (China)	Aun no se cultiva
<i>Algansea lacustris</i>	Acumara	Lago de Patzacuaro	Piscicultura extensiva se domina cultivo
<i>Xystrosus popoche</i>	Popocha	Lago de Chapala	Aun no se cultiva
<i>Cyprinus carpio</i> (Var. Hong-Kong)	Carpa Barrigona	Introducida (China)	Piscicultura extensiva se domina cultivo

Familia Centrarchidae Lobina negra y Falsas mojarras

Nombre Cientifico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Tecnico
<i>Microterus salmoides</i>	Lobina negra	Introducida (U.S.A.)	Piscicultura extensiva y nativa se domina cultivo
<i>Lepomis macrochirus</i>	Mojarra agallas rojas	Introducida (U.S.A.) y nativa	Piscicultura extensiva
<i>Lepomis cyanellus</i>	Mojarra agallas azules	Introducida (U.S.A.) y nativa	Piscicultura extensiva
<i>Tilapia nilotica</i>	Mojarra africana	Introducida (U.S.A.)	Piscicultura extensiva se domina cultivo

Tilapia melanopleura	Mojarra africana	Introducida (U.S.A.)	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Tilapia mossambica	Mojarra africana	Introducida (U.S.A.)	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Cichlasoma spp.	Mojarras	Nativas	Se explota comercialmente
Petenia splendida	Mojarras	Nativas	Se explota comercialmente

Familia Salmonidae Trucha

Nombre Cientifico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Tecnico
Salmo garidneri	Trucha Arcoiris	Introducida (U.S.A.)	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Salvelinus fontinalis	Trucha de arroyo	Introducida (U.S.A.)	Piscicultura extensiva se domina cultivo

Familia Ictaluridae Bagre de Agua Dulce

Nombre Cientifico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Tecnico
Ictalurus punctatus	Bagre de canal	Introducida (U.S.A.)	Piscicultura intensiva extensiva se domina cultivo
Ictalurus furcatus	Bagre azul	Introducida (U.S.A.) nativo	Piscicultura extensiva se domina cultivo
Istlarius balsanus	Bagre del Rio Balsas	Nativo	Se explota comercialmente Rio Balsas
Ictalurus ochoterrenai	Bagre de Chapala	Nativo	Se explota comercialmente

Familia Catostomidae Matalotes

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Técnico
Carpiodes carpio	Matalotes	Nativo	Se explota comercialmente en poblaciones silvestres

Familia Lepisosteidae Catanes

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Técnico
Lepisosteus osseus	Catan Peje Lagarto	Nativo	Se explota en poblaciones silvestres

Familia Goodeidae Chehuas y Tiros

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Técnico
Allophorus robustus	Chehua	Nativo	Se explota en poblaciones silvestres
Goodea atripinnis	Tiro	Nativo	Se explota en poblaciones silvestres

Familia Characinidae Sardinitas

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Lugar de Origen	Avance Técnico
Astyanax fasciatus	Sardinita	Parte Neotropical de Mexico	Se explota en poblaciones silvestres

La estrategia de apoyo del sector público se sustento en tres núcleos: administración y desarrollo de los mercados

para los productos pesqueros; y participación, organización y movilización de los agentes sociales de la pesca.

Como resultado de la aplicación de estas estrategias y gracias al esfuerzo responsable de los sectores sociales y privado, la producción pesquera se incrementó en el periodo de noviembre de 1989 a octubre de 1990, al alcanzar un millón 574 mil toneladas, lo que significa haber mantenido un crecimiento superior al de la población, y por segundo año consecutivo, obtener volúmenes de producción superiores al millón y medio de toneladas.

Durante los 10 primeros meses del año se logró un avance del 84% respecto a la producción anual estimada, estos resultados permitieron a México consolidar su posición como potencia pesquera intermedia entre los 17 países a nivel mundial.

El esfuerzo de los agentes sociales para diversificar la producción pesquera tuvo resultados favorables, se incrementó el volumen capturado de diversas especies principalmente las destinadas a consumo humano directo como Macarela, Erizo, Abulon, Pulpo, Sierra y Labrencha entre otras.

Ello permitió contrarrestar la disminución de la captura de pesquerías masivas provocadas por problemas climatológicos que proporcionaron su desplazamiento de las zonas tradicionales de captura.

Para obtener esta producción fue necesario la operación eficiente de 74,693 embarcaciones, lo que significó haber incorporado en un solo año, 1,047 unidades a la captura de especies destinadas al consumo humano.

Cabe destacar que se entregaron 165 unidades a igual número de pescadores, mediante el sistema de crédito blandos que permitieran capitalizar un fondo destinado para proporcionar más embarcaciones y beneficiar a un número mayor de pescadores.

La puesta en marcha de este programa da respuesta a la demanda de la población afectada por el huracán Gilberto.

A fin de avanzar en la reactivación de la flota, que por diversos motivos se encontraba fuera de operación, se diseñaron mecanismos financieros especializados y se alentó la puesta en marcha de programas de rehabilitación y reposición.

Entre las principales acciones se encuentra el establecimiento de un mecanismo de financiamiento; a la actividad pesquera de acuerdo a las necesidades de ese sector.

El Banco de México por medio del FIRA-FOPESCA, financia la captura y cultivo de especies cuya producción se destina al mercado nacional y el Banco de Comercio Exterior otorga créditos a la actividad pesquera con fines de exportación.

Recientemente se aplicaron fondos para la reposición de la flota pesquera, necesaria para sostener y aumentar los volúmenes de producción.

Además se fomentó y promovió entre los dueños de embarcaciones un programa de reconversión de unidades especializadas en pesquería poco redituables, hacia otras de mayor rentabilidad, parte de este programa consistió en diseñar, construir y demostrar un prototipo de barco camaronero de acorde con las características de las aguas nacionales y de las necesidades de los pescadores.

En adición de estas acciones tendientes a mejorar la productividad y modernización de la flota se promovió la capacitación y formación de tripulantes de diversas especialidades.

En respuestas a las demandas de la población con la coordinación federal y estatal se rehabilitaron y construyeron obras de infraestructura que elevaron la productividad y eficiencia de los puertos, mejoraron las características físicas y biológicas de algunos sistemas lagunarios y permitieron el desarrollo de proyectos de acuicultura.

Los esfuerzos se dirigieron a continuar obras en proceso en puertos, refugios pesqueros y en las zonas lagunarias costeras, cuyo potencial admite un mayor y mejor aprovechamiento.

Se construyeron y repararon 420.5 metros de escolleras en los puertos de Santa Isabel y el Mezquital en Tamaulipas; Telcha y el Cuyo en Yucatan; Chachua en Oaxaca y el rompeolas en Puerto Morelos Quintana Roo.

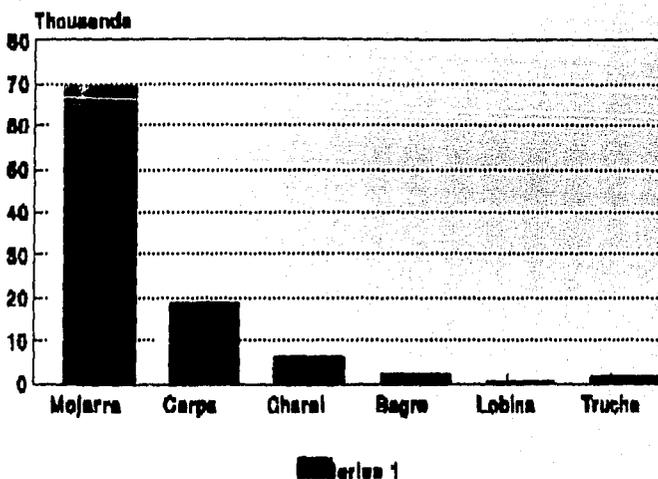
Adicionalmente, mediante obras de rehabilitación y construcción de muelles se amplió la capacidad de atraque en Tamaulipas, Mazatlan, Puerto Morelos y San Blas.

La producción proveniente de la acuicultura se incrementó en un 5.5% respecto al periodo anterior, al alcanzar 179 mil toneladas.

Se prevee que las acciones señaladas en el programa de Desarrollo Integral de la Acuicultura y las modificaciones de la Ley Federal de Pesca, permiten la participación de la inversión privada en el cultivo de las especies de elevado valor económico, harán mas dinámico el crecimiento de esta actividad.

Para el desarrollo integral de la acuicultura, se cuenta con tres formas de producción: la acuicultura rural en el contexto del Programa Nacional de Solidaridad; la de repoblación mediante el uso de embalses continentales; y de alta rentabilidad.

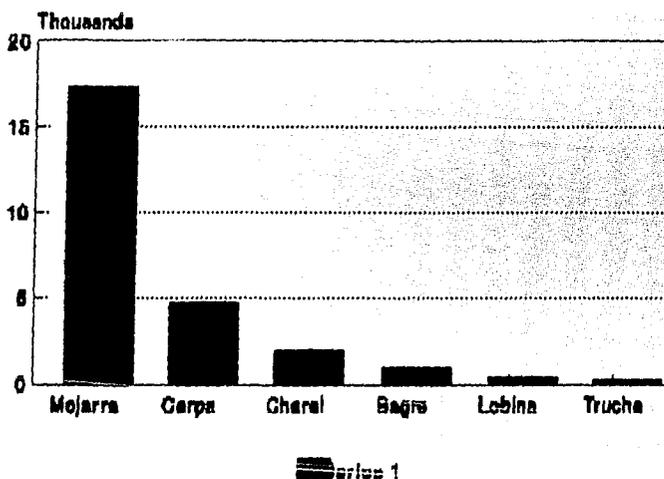
Producción Acuicola 1990 Sector Privado



Secretaría de Pesca

En apoyo a la acuicultura rural se inició la instalación de cinco parques piscícolas que dispondrán de 45 estanques, esta infraestructura se orientará principalmente a la producción y engorda de Tilapia y Carpa, utilizando aguas subterráneas y superficiales de los sistemas de riego en Tlaxcala, Morelos, Querétaro y en zonas de la Laguna y Chapala.

Producción Acuicola 1990 Sector Social



Secretaría de Pesca

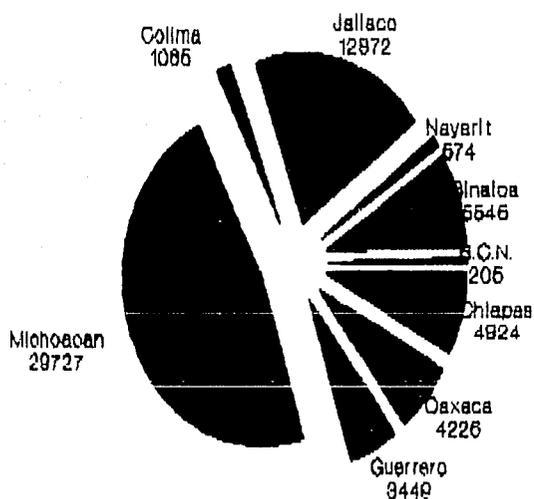
Para el repoblamiento de embalses y cuerpos de agua interiores, en el periodo que se informa se produjeron 185 millones de semillas, postlarvas y alevines; además, en los 10 primeros meses de 1990 se logró un avance del 90% de la meta anual, es decir, 166 millones.

El desarrollo de la acuicultura de alta rentabilidad se impulsa con proyectos de sofisticada tecnología, destacando la construcción de infraestructura básica de tres parques camaronícolas en Sinaloa, Sonora y Chiapas.

Adicionalmente para mejorar las condiciones biológicas del sistema lagunario y aprovechar el desarrollo de la

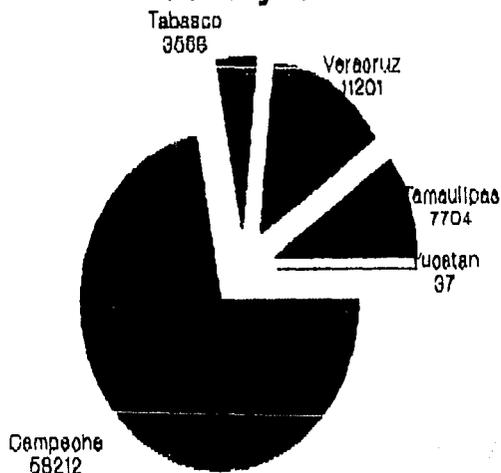
acuacultura, se dragaron 929.2 mil metros cúbicos en lagunas de los estados de Colima, Oaxaca, Sinaloa y Nayarit.

Producción Acuicola 1990 Zona Pacífico



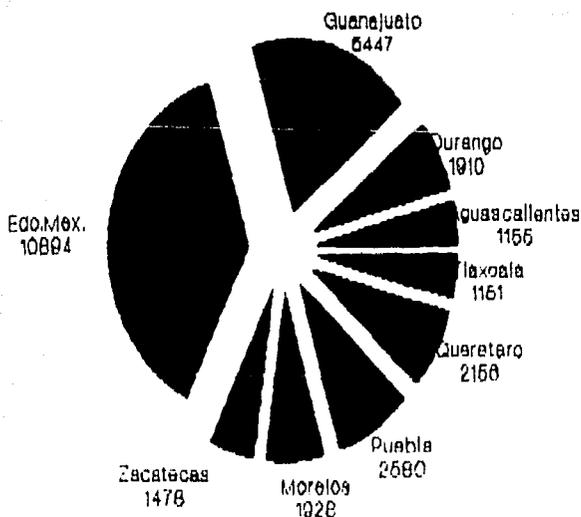
Secretaría de Pesca

Producción Acuicola 1990 Zona Golfo y Caribe



Secretaría de Pesca

Producción Acuicola 1990 Edos. Sin Litoral



Secretaría de Pesca

La administración y desarrollo de los mercados para la producción, proporcionará la modernización y el desarrollo de la actividad, a través de una mayor vinculación entre las fases del proceso productivo, y de una distribución de la planta industrial en el territorio nacional.

Asimismo, fomentará el consumo interno a través de una estructura de precios accesible e impulsará la ampliación de externo.

Las acciones relacionadas con la industrialización, se orientaron a incrementar y diversificar el procesamiento y conservación de los productos pesqueros, procurando reducir costo en la comercialización de fresco y enlatados.

La industria pesquera nacional procesó 773 mil toneladas de materia prima, lo que permitió obtener 300 mil toneladas de producto terminado.

En este total la presentación de congelados participó con el 42%, la producción orientada a la fabricación de harinas y aceites de pescado con el 32% la de enlatado con el 25% y la destinada a otros procesos con el 1% restante.

Los productos congelados y enlatados se constituyeron fundamentalmente de especies de consumo popular, las especies de escamas representaron el 64% del volumen total de congelados; en tanto que los túnidos y sardina

significaron el 96.6% de la producción nacional de enlatados.

Estos productos por su presentación y bajo precio, llegaron a la mayoría de la población y zonas rurales de difícil acceso.

Para avanzar en la modernización integral de la industria pesquera, se contó con el apoyo de los particulares que han decidido arriesgar trabajo y recurso para promover el desarrollo de la actividad.

Al respecto, se ejecutó un programa de promoción orientado a incrementar y diversificar el procesamiento y conservación de los productos y mejorar los índices de aprovechamiento, en especial de la congeladora y enlatadora de atún y sardina.

Asimismo se continuó con el proceso de desincorporación de las empresas, se concentró la venta de Productos Pesqueros de Guaymas y de Productos Pesqueros de Bahía de Tortuga; se resectorizó a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público las 13 empresas industrializadoras sujetas a venta; y para simplificar el proceso de desincorporación se transfirió a Esacmeros de Pacífico el patrimonio, derechos y obligaciones de las cuatro empresas de flota en liquidación.

La producción primaria e industrial permitió comercializar en el mercado nacional aproximadamente 790 mil toneladas de

productos pesqueros, que representan un incremento del 3.4% respecto al período anterior, del volumen comercializado el 60% fue de producto fresco, 16% de reducción, 11% de congelados, 10% de enlatados 3% en otras presentaciones.

El aumento de la oferta significó que el consumo per-cápita se situara en 15.7 kilogramos, el consumo humano directo fue de 9.6 kilogramos por persona y el indirecto de 6.6%, ello significó crecimiento de 8.8% y 0.5% respectivamente.

Esta actividad registró un saldo superavitario en su balanza comercial de 539 millones de dólares, derivados de la exportación de 191 mil toneladas con un valor de 589 millones de dólares y de la importación de 66 mil toneladas con un valor de 50 millones de dólares.

Las principales especies exportadas fueron camarón y atún, las cuales participaron con el 46% y 22% respectivamente del total vendido.

La participación organizada y concentrada de los agentes sociales que intervienen en la pesca, permitirán continuar con un crecimiento sostenido, dinámico y diversificado de la actividad en beneficio de la comunidad pesquera y de la población en general.

El Convenio Nacional de Concentración firmado por las 27 federaciones regionales de cooperativistas pesqueros, que agrupan 1100 cooperativas en todo el país permitió la

unificación del sector cooperativo, también se firmaron 4 convenios de concentración estatal en Sonora, Sinaloa, Campeche y Tamaulipas que articulan y aplican localmente las acciones de unidad, modernización, factibilidad, eficiencia y desarrollo requeridas por el sector.

Además se firmó un convenio de concentración para implantar un programa de acción inmediata que suspenda la captura de la tortuga marina e incorpore la cooperativas tortugeras al aprovechamiento de otras pesquerías y actividades economicamente más viables.

En apoyo a la modernización de esta actividad se fortalece al sector social, mediante la organización y capacitación de los pescadores en sociedades cooperativas y en la consolidación de las ya existentes, se organizaron 7,085 pescadores y se regularizaron y asesoraron 208 sociedades cooperativas; se capacitaron 2046 personas, se otorgaron 1454 becas a prestadores de servicio social en distintas áreas y se extendieron 408 certificados de calificación a trabajadores en diversas actividades.

Además en coordinación con la Secretaría de Programación y Presupuesto y la Organización Internacional del Trabajo, se realizaron cursos sobre gestión financiera para la formación de instructores.

Con la finalidad de normar la práctica de algunas pesquerías y reconocer las habilidades y conocimiento empírico de los

pescadores, se elaboró un programa para salvaguardar la seguridad de los buzos recolectores de almeja, al respecto se suscribieron convenios con la Federación Mexicana de Actividades Subacuáticas, para la celebración del curso de normas de seguridad técnica del buceo que permitió a capacitar a 117 pescadores.

Para avanzar en la explotación racional de los recursos pesqueros, se fortalecieron los programas de investigación sobre las especies marinas y se avanzó en el desarrollo de tecnologías y programas que aseguren la conservación y explotación racional de los productos del mar.

En materia de cooperación internacional México participó en la Organización Latinoamericana para el Desarrollo Pesquero y del Sistema Económico Latinoamericano, donde se evaluaron las posibles consecuencias económicas de las medidas legislativas y de política comercial de Estados Unidos, que afectaría a las pesquerías del camarón y atún de los países latinoamericanos.

En estas reuniones se adoptaron posiciones comunes para reducir la captura incidental del delfín y la tortuga marina.

Adicionalmente se intensificó la cooperación científica, técnica y económica-comercial con Francia, Canadá, Belice, España, Cuba, Guatemala, Japón y Estados Unidos.

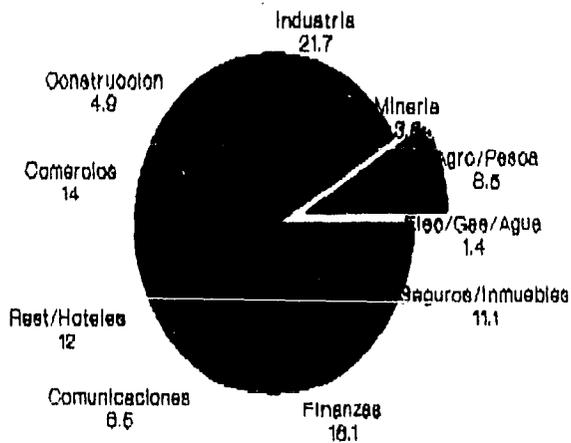
Programa de Desarrollo Integral de la Acuacultura

Numero de Granjas por Especie y Estado

Edo.	Trucha	Carpa	Tilapia	Bagre	Camaron	Lang	Ostion	C.Mix.
Ags		1		1				
BCN				2	1		3	
BCS					2		12	
Camp					2	1	1	
Coa								
Col			6			4		16
Chia		100	17		15			
Chi	37			408				6
Dur	5	300	7	1				
Gua	1	77	25					
Gue	4	14	82		1			
Hid	6	41						
Jal		2	1	8	1	2		1
Mex	43	3						
Mich	24							
Mor								29
Nay					5	1	1	
N.L.	1	10	1					9
Oax	27	53	74		1			13
Pue	16	32	8					10
Que								
QRoo			8					
SLP		2		3		1		1

Sin			3		69		4	
Son					10		25	
Tab							4	
Tamp				4	4	3	14	1
Tlax		69						
Ver	19	13	65			5	13	
Yuc			12					
Zac		1	13					
Tot.	183	718	322	427	111	17	77	100

Producto Interno Bruto Por Actividad Económica



INEGI

CAPITULO IV

LA TRUCHA Y SU CULTIVO

Generalmente, al hablarse del aprovechamiento de las riquezas acuícolas, se piensa en actividades de carácter puramente extractivo, pero de tiempos atrás, sobre todo en las naciones de más antigua cultura, se aplican elaborados métodos para cultivar las especies más valiosas, en particular las de mejores propiedades alimenticias.

En un país tan urgido de alimentos como México y por otra parte, tan limitado aún en el empleo de técnicas para mejorar la producción y proteger los recursos naturales, nada más conveniente que iniciar sobre bases científicas la aplicación de zootecnias, susceptibles de practicarse tanto en aguas marinas y salobres como dulces.

Pocos países existen en el mundo donde se den circunstancias tan favorables para este tipo de actividades.

En la zona montañosa del centro de México y en estados con recursos boscosos de montaña (D.F., Edo de México, Puebla, Veracruz) en donde existen importantes grupos humanos, hay ríos, lagunas, lagos y presas, manantiales de agua fría dentro de las cuales puede prosperar una especie comercial de gran valor, las truchas, de las cuales nos ocuparemos ahora brevemente.

CULTIVO DE TRUCHAS.

En nuestro país son básicamente dos las variedades de trucha explotadas comercialmente; la trucha arcoiris, nativa de América del norte y la trucha asalmonada que es un híbrido de trucha arcoiris con salmón del Pacífico.

Ambas variedades son animales de excelente calidad de carne.

Para nuestro caso elegimos la trucha arcoiris por ser su cultivo ligeramente más sencillo que de la trucha asalmonada así como para proveerse de los suministros necesarios teniendo en cuenta el objetivo propuesto para la justificación de este tipo de empresas.

Es precisamente en este aspecto y etapa donde interviene la aplicación de la ciencia y la técnica con el objeto de desarrollar los métodos que conduzcan el cultivo sistemático de las especies mencionadas y al incremento de la producción para abatir los precios y poner al alcance del pueblo este valioso alimento.

ANTECEDENTES EN LA REPUBLICA MEXICANA.

En México se ha tratado varias veces de introducir Técnicas y especies piscícolas que puedan representar fecundas fuentes alimenticias para los mexicanos. El renglón correspondiente a la piscicultura cobra -día a día- mayor importancia, no sólo en nuestro país, sino en el mundo entero.

La actividad piscícola en México.

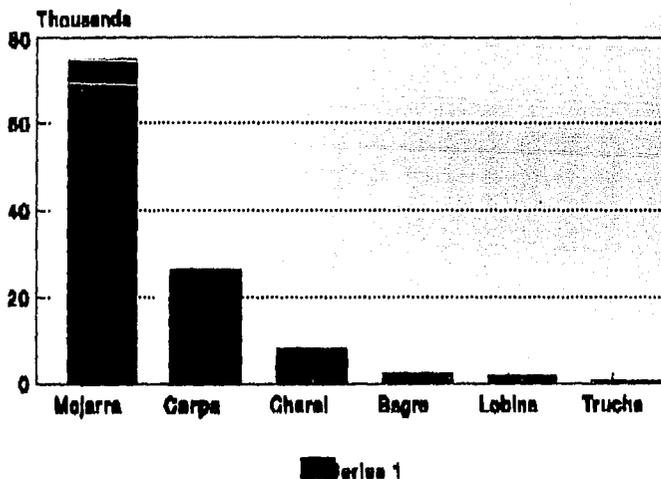
Podemos decir, sin exagerar, que actualmente apenas se explota el 7% de las aguas interiores de México, y además se explotan en forma primitiva, con métodos arcaicos. Cambiar esa situación exige un gran esfuerzo y una revisión radical de la actitud que se ha tenido ante los problemas pesqueros.

Si el potencial piscícola de México no ha sido aprovechado, ni valuado cabalmente, es porque la pesca en general se ha desarrollado como una actividad extractiva de tipo colonialista. Es decir, se ha tratado de extraer, únicamente, los recursos biológicos existentes, dando máxima preferencia a la exportación. Mientras no se cambie esa orientación, no podrá haber en México piscicultura altamente tecnificada y en gran escala.

Pero mientras tanto, la creación de explotaciones piscícolas comerciales y el impulso a la acuacultura en pequeña escala, significa un paso de avance para la ampliación del mercado interior.

Producción Acuicola 1987

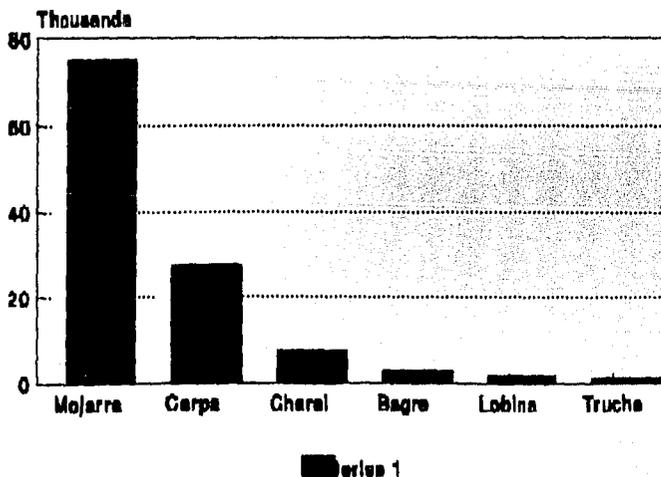
Tonelada en Peso Vivo



Secretaría de Pesca

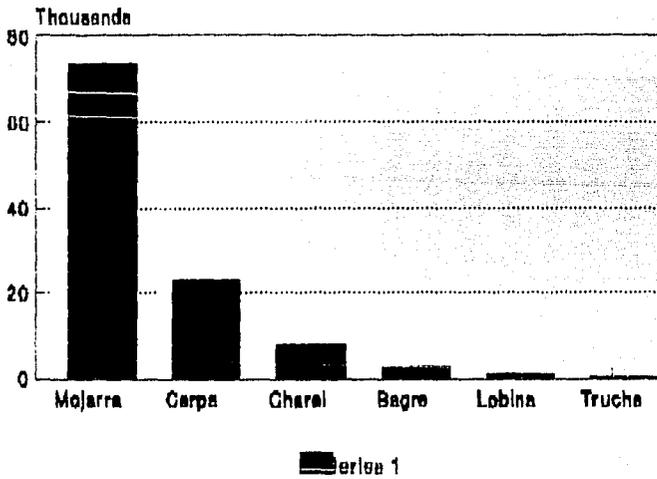
Producción Acuicola 1988

Tonelada en Peso Vivo



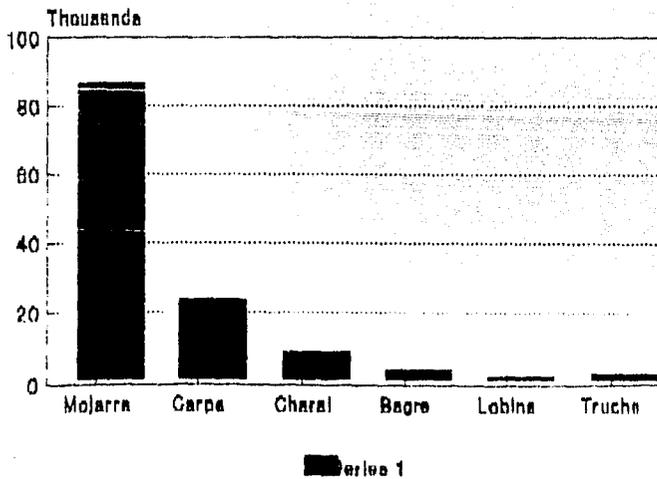
Secretaría de Pesca

Producción Acuicola 1989 Tonelada en Peso Vivo



Secretaría de Pesca

Producción Acuicola 1990 Tonelada en Peso Vivo



Secretaría de Pesca

PRINCIPIOS GENERALES PARA EL CULTIVO DE TRUCHAS.

El problema del cultivo consiste en mantener a las truchas en un ambiente propicio para su reproducción y supervivencia. Hay que evitar por consiguiente, la contaminación del agua por desechos industriales o domésticos, la disponibilidad de alimento en forma suficiente, para lograr un rápido crecimiento y una calidad alimenticia superior.

Semillas y Crias Acuicolas

AÑO	Crias Producidas	Crias Sembradas
1975	23,229	10,368
1976	28,877	19,796
1977	28,200	17,412
1978	36,100	28,500
1979	40,000	31,100
1980	47,000	25,000
1981	39,600	46,800
1982	39,900	59,900
1983	49,500	34,400
1984	85,000	51,000
1985	124,000	86,800
1986	204,393	183,954
1987	204,393	183,954
1988	186,900	167,760
1989	149,000	142,000
1990	8,000	165,000

Para contrarrestar los efectos de los factores que van en detrimento de los recursos trutícolas, es necesario en el futuro inmediato, observar y analizar las condiciones ambientales de las localidades trutícolas más importantes y del ciclo biológico de la variedad que pretenda propagarse.

Características.

En la práctica, las características básicas para el cultivo de la trucha, en las regiones del mundo donde se practica esta actividad son, a grandes rasgos, las siguientes, con sus variantes locales o regionales, de acuerdo con los materiales u dispositivos empleados en cada caso:

- 1) Areas especiales con un flujo de agua alevado, de baja temperatura, con gran movimiento y ricas en oxígeno.
- 2) Presencia de suficiente número de crías para asegurar la reproducción.
- 3) Areas especiales protegidas potencialmente de fuentes contaminantes.
- 4) Adecuado surtido en escala de nutrientes para la producción de planctón y abundancia de fitoplancton para la alimentación natural básica de alevines y peces.
- 5) Aguas limpias, desde el punto de vista sanitario

AREAS DE CULTIVO.

Selección y Mejoramiento de las Areas de Cultivo.

El estudio de este punto está íntimamente relacionado con el control de enemigos, polución, etc., y ambos requieren un examen minucioso del medio ambiente; constituido por

lagunas, presas, lagos, ríos y manantiales de montaña; a través de éste estudio reconocerán los medios para impedir que enemigos, competidores, depredadores y parásitos de la trucha se propaguen y alcancen una abundancia perjudicial.

Clasificación de zonas.

- 1) De incubación y alevinaje.
- 2) De crecimiento y engorda.
- 3) Autosuficientes.
- 4) Que requieren mejoramiento como: modificación de fondo, oxigenación, etc.)

Áreas de Cultivo Típicas de México.

Las áreas de cultivo típicas son: San José Cuauhtemoc y Santa María Atocpan en Puebla. Malinalco en el estado de México, ríos de montaña al sur del estado de México y Toluca, pudiéndose desarrollarse estos trabajos en cualquiera de las localidades siguientes: Valle de Bravo, Parque Nacional Izta-Popo, lagunas de Zempoala, Chalma, Presa Iturbide, Potrero entre otros lugares.

DEPREDADORES PLAGAS Y PARASITOS.

Uno de los aspectos más importantes de la truiticultura lo constituye el combate de depredadores y enemigos en general de las truchas en sus diferentes etapas, así como el control de las condiciones ambientales. Se pueden resumir de la siguiente manera.

Factores adversos al crecimiento de la trucha.

Orgánicos: Parásitos.

Depredadores.

Competidores.

Químicos: Polución.

Disminución de la concentración de gases disueltos.

Cambios drásticos en el pH, etc.

Inorgánicos: Ambientales: flujo irregular del agua.

Vientos.

Cambios bruscos de temperatura.

Azolves.

Turbides, etc.

Los factores orgánicos adversos al desarrollo de la trucha son los siguientes:

Parásitos: piojo de pez, mixines, lampreas, sanguijuelas, hongos y microorganismos del tipo costia, chilodonella, ciclochaeta e ich.

Depredadores: aves y mamíferos ictiófagos lobina negra.

Organismos como algas del tipo del jacinto acuático que absorben la luz y hacen ácidas las aguas son competidores importantes de la trucha en aguas remansadas.

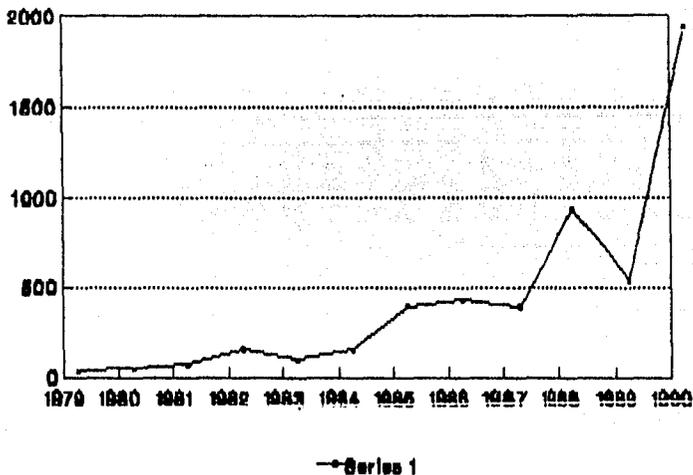
Algunos factores inorgánicos son:

Azolves: La acumulación en el cuerpo y sobre todo en las branquias de sustancias en suspensión y lodos en época de lluvias, conduce a una alta mortandad de los animales.

Temperatura: cambios bruscos de temperatura pueden ocasionar serios problemas como asfixias de los peces por falta de oxígeno y mala conversión alimenticia.

Contaminación industrial y doméstica: las sustancias de desecho que algunas industrias y grupos humanos vierten en las aguas suelen matar a los organismos o demeritar su calidad, imposibilitando su consumo por razones sanitarias.

Producción Turticula Toneladas en Peso Vivo



Secretaría de Pesca

CRECIMIENTO DE LA TRUCHA Y ETAPAS DE REPRODUCCION.

Posición taxonómica de la trucha arcoiris.

Phylum: Chordata

Subphylum: Gnathostomata

Clase: Osteichthyes

Sub-Clase: Actinoptergii

Orden: Salmoniforme

Sub-Orden: Salmonoidei

Familia: Salmonidae

Género: Salmo

Especie: Salmo gairdneri

La trucha arcoiris es una especie originaria de los ríos que desembocan en el pacífico, desde el norte de México hasta Alaska.

Calidad del agua.

Uno de los factores vitales desde el punto de vista biológico a tener en cuenta para el crecimiento y desarrollo de la especie es la calidad del agua, que debe cumplir con las siguientes características:

Temperatura: de 10 a 18°C, siendo el rango óptimo de 11 a 15°C y de 10 a 12°C para incubación.

Oxígeno di - 6ppm como mínimo, óptimo de 9ppm y de suelto:

10.5 a 11ppm para incubación. pH: 7-8 (agua neutra o ligeramente alcalina)

CO²; 2ppm.

Transparencia: 45 cm.

No son adecuadas las aguas residuales, negras, termales o aquellas que presenten una coloración extraña, a excepción de aguas ligeramente verdosas por la presencia de alimento

natural, la mejor agua para el desarrollo de la trucha es el agua fría de montaña.

Ciclo completo de producción.

La truticultura intensiva de ciclo completo se puede realizar en estanquería construida por el hombre ya sea rústica o con canales de agua rápida (race-ways) o en cuerpos de agua naturales, siempre y cuando se cumplan las restricciones del agua mencionadas anteriormente. no es aconsejable realizar policultivos en el mismo cuerpo de agua para esta especie en particular (depredación).

Las etapas por las que pasa el producto dentro de una granja piscícola son:

1).Reproducción.

La etapa se encuentra restringida a la época de reproducción (Noviembre a Febrero) si se decide por la cría tradicional, en la actualidad se emplean técnicas para inducir a la especie a la reproducción fuera de temporada (inyecciones a base de hipófisis de carpa).

La densidad de población para los estanques de reproductores óptima es de 1 pez/m² con un flujo de agua de 1 lt/min/pez.

La selección de los reproductores es en base a la madurez sexual, las características morfológicas de la especie, la resistencia a enfermedades, la aceptación de la alimentación

artificial y la adaptación a las condiciones de vida de los estanques. De la correcta selección del pie de cría depende grandemente la calidad y la productividad en estas empresas.

Fecundación artificial.

En general, los salmónidos no se reproducen en cautiverio por lo que es necesario emplear técnicas de fecundación artificial. Es necesario mantener separados por sexos a los reproductores, por ser una especie depredadora.

Para la reproducción se requiere de una macho por dos hembras; se obtiene en promedio 1500 a 2000 huevos por kilogramo de peso, para lo cual se pesan y miden los reproductores (previo ayuno de 24 horas) a fin de tener un control en la producción.

La técnica más común consiste en exprimir las hembras y después el macho, con movimientos suaves por el abdomen desde los opérculos hasta el orificio urogenital; los óvulos y el sémen se recogen en un recipiente limpio que no libere tóxicos, se revuelven con una pluma de ave un minuto. Se vierte la mezcla en un recipiente con otro tanto de agua volviéndose a revolver, se deja reposar 20-30 minutos, se elimina el agua y se reemplaza varias veces hasta que el agua sea clara; en esta operación debe tenerse cuidado de no golpear los huevos. se extraen los huevos rotos, heces y demás impurezas, después se realiza el conteo de huevos.

La alimentación de los reproductores debe contener 40% de proteína en cantidad equivalente al 2% de su peso al día y dividida en 2 raciones.

2.).Incubación.

Los huevos miden 3.5- 5 mm de diámetro. Después de la fecundación artificial los huevos se colocan en las charolas de la incubadora a razón de 15000 a 25000 por charola (hasta 45000).

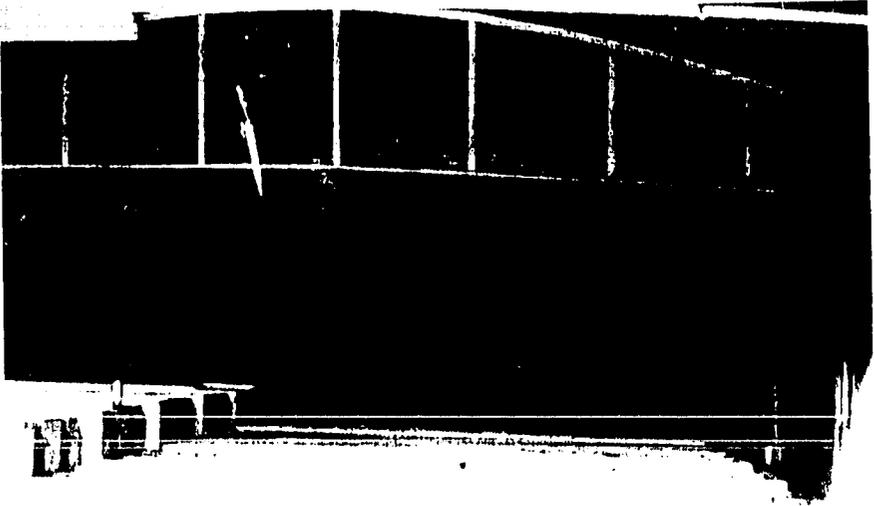
El flujo de agua debe ser de 12 a 40 l/min (lo más común es usar un gasto de 20 l/min). Después de 7 días y durante toda la incubación se extrae el huevo muerto diariamente.

Además se realiza la desinfección de los huevos cada 4 días con solución de 2.5grs de verde de malaquita en 2 l de agua, se reduce el flujo a 8 l/min y la solución se administra a razón de 30 ml/min durante 1 hora, después de lo cual se restaura el flujo a la cantidad normal. Esta etapa finaliza con la eclosión después de 25 días.

El proceso de incubación es crítico y requiere mucho control y continua inspección a fin de resolver cualquier problema que se pudiera presentar, se puede dar el caso de mortandad total de los huevos.

3.).Alevinaje

Alevinaje I (Reabsorción del saco vitelino).





ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Se lleva a cabo en las piletas de alevinaje; previo a su uso son desinfectadas utilizando una solución de formol al 1%, cuaternarios de amonio (1-2 ppm), cloruro de benzalconio (2 ppm), cloro al 10%, Después se deja correr el agua en la pileta y se cepillan las paredes internas de la misma para eliminar residuos de desinfectantes. La etapa dura 15 días y es la que requiere el mayor flujo de agua (250 l/min).

A los 10 días se ofrece alimento con 43% de proteína en una cantidad equivalente al 7% de su peso repartido cada hora 10 veces durante el día. Al finalizar esta etapa el alevín debe pesar 0.04g y medir 1.5 cm.

Alevinaje II.

Puede realizarse en las piletas de alevinaje o en estanques externos, evitando que reciban la luz solar directa; la alimentación es la misma que para alevinaje I.

En esta etapa, el flujo se reduce significativamente a 74 l/min y tiene una duración aproximada de 30 días.

Al terminar el alevinaje el pececillo o alevín debe medir 3 cm aproximadamente y pesar 0.30 g.

4.). Cría.

Consta de dos fases, determinadas por el crecimiento del organismo.

Cría I.



A partir de esta fase las truchas se confinan a estanques exteriores separados por tallas (por ser depredador). Esta fase tiene una duración de 57 días durante los cuales alcanzan una talla de 7 cm y peso de 4 g. El alimento suministrado contiene 43% de proteína.

Cría II.

Dura 55 días a base de alimentos con 43% de proteína para aumentar el peso a 11 gramos y medir 10 cm al finalizar la etapa.

5.) Juvenil.

Consta de dos fases, se administra alimento con 40% de proteína.

Juvenil I.

Alcanzan un peso de 38 g y una longitud de 15 cm, dura 95 días.

Juvenil II.

Alcanzan un peso de 90 g y una longitud de 20 cm, dura 93 días.

6.) Finalización.

Ultima etapa del ciclo de engorda. En esta etapa se suministra alimento con 36% de proteína durante 160 días para alcanzar la talla comercial (28 cm con 250 g.)

En total el ciclo dura 530 días que se pueden reducir hasta 320 dependiendo de la calidad de alimentos y de la eficiencia de la zootecnia de seguimiento.

Posterior a la talla comercial no conviene mantener el producto por la baja conversión de alimento a peso del animal, con un incremento significativo en el costo de producción.

7.). Preparación de futuros reproductores.

Durante todo el ciclo de producción se realizan muestreos para seleccionar los mejores peces (buena conversión alimenticia, mayor resistencia a las enfermedades, vigor, saludables, etc) para usarlos como reposición de los reproductores. Se les mantiene al terminar el ciclo de engorda y generalmente se les usa como reproductores al llegar a los 2 años de edad (la edad óptima de los reproductores es de 2-4 años). se les ofrece alimento con 40% de proteína en cantidad equivalente al 2% de su peso dividido en dos raciones diarias.

Reserva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PCSA		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Linea Hotel	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Canales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Area	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Superficie de poblacion	10 25	25	74	69	59	30	78	15												
Temp. C	10-12	10-12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
estacion	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12
h.h.	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
Muestreo	7:00	9:00	12:00	15:00	18:00															
	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00
tipo de muestra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
cantidad x po	7.7	12.9	6.9	9.1	7.3	1.0	7.3	5.0	1.9	3.3	1.2									7.6

MÉTODOS PARA EL CRECIMIENTO.

Entre los más importantes podemos mencionar:

- 1) Corrales.
- 2) Rústico.
- 3) Canales rápidos (race ways).

La selección del método depende de la cantidad de recursos económicos disponibles para invertir así como de las condiciones geográficas de la zona.

Método de Corrales.

Es el método mas simple que existe y se puede realizar con éxito tanto en ríos como en lagos y presas en zonas no muy profundas (hasta 1.5m) siempre y cuando la velocidad media del agua no sea muy alta y el fondo no sea muy accidentado.

Consiste básicamente en la fabricación de corrales cerrados o de orilla a orilla si es posible dentro de los cuales se van a colocar los animales en proporción acorde a las dimensiones del corral y al flujo de agua. El tamaño de la abertura de malla de la red que forma el corral debe de ser (si se emplea) del tamaño adecuado tomando como medida la mitad del perímetro de la cabeza para asegurar una buena circulación del agua y evitar que los peces escapen o se agallen, lo cual baja significativamente su calidad al estar maltratados o por perderse a causa de muerte accidental. Es recomendable tener los animales dentro de los corrales por tamaños mas o menos homogéneos.

Método de estanquería rústica.

Este método es muy común y consiste en la excavación o el aprovechamiento de cuencas naturales donde sea posible tener los peces desviando el agua de alguna fuente cercana. La estanquería debe de cumplir con condiciones específicas para poder realizarse y son fundamentalmente el suministro suficiente de agua, la homogeneidad del terreno y la impermeabilidad del suelo. Los estanques más comunes son de superficie rectangular con una profundidad promedio de 1 metro a fin de facilitar las labores de cosecha. Es recomendable tener varios estanques rústicos para las diferentes etapas de crecimiento de las truchas.

El método de estanquería rústica es muy común y altamente productivo para poder mantener a una pequeña comunidad,

aunque presenta algunas desventajas como un control más difícil del ciclo y problemas de desmoronamientos y turbidez excesiva del agua que afecta grandemente el desarrollo y la calidad de la carne, así como una carga limitada al volumen del cuerpo de agua y no de su flujo. El método requiere un mantenimiento continuo para asegurar la calidad de los estanques (encalado y desinfección cada temporada).

Método de canales rápidos (Race Ways).

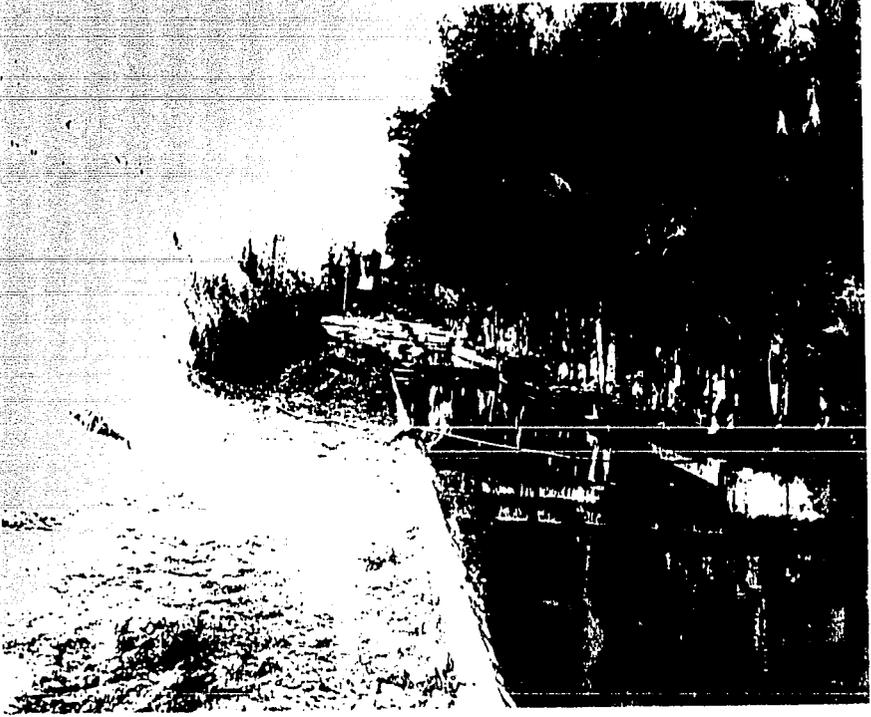
Este método tiene su antecedente en la estanquería rústica y su técnica y variantes se han desarrollado con éxito en el norte de Estados Unidos, Canadá y la Unión Soviética.

Su principal ventaja es permitir altas densidades de población con buenos rendimientos lo que permite tener una producción mucho mas elevada que la estanquería rústica por unidad de superficie del cuerpo de agua. Otra ventaja importante es facilitar el control en el cultivo y significativamente las labores de cosecha.

El método consiste básicamente en una serie de canales de concreto interconectados entre sí a través de los cuales fluye agua a una velocidad promedio de 2 m/s. Los canales más comunes tienen 15 metros de largo por 3 metros de ancho y 0.75 m de profundidad. En cada canal o familia de canales definida por la forma en que están interconectados entre sí es recomendable tener los animales por tallas.

La forma de conexión de los canales puede ser de dos formas básicas:

- a) Serie: los canales se suceden uno tras otro recibiendo el agua que pasó por el canal inmediato anterior.
- b) Paralelos: Los canales están conectados directamente a la fuente de agua y se unen únicamente por medio de rejillas colectoras.



Pueden existir interconexiones combinadas de acuerdo al diseño en base a la forma del terreno, la pendiente natural o forzada y el suministro de agua.

PRODUCCION Y ECONOMIA.

Dependiendo del mercado que quiera abarcar la empresa, va a ser el tipo de producción, volúmenes y la técnica empleada.

Actualmente la granja trutícola más importante del país se localiza en Malinalco en donde se produce trucha a grandes volúmenes para abastecer el mercado local y regional así como para repoblar estanques, proporcionar pie de cría a los pequeños criaderos y por concepto de turismo.

El precio a mayoreo de trucha arcoiris en México es de \$15000 por kilogramo; en una hectárea cultivada por método race-ways es factible obtener hasta 65 toneladas al año lo que equivale a un ingreso bruto de 9'750,000.

CAPITULO V

ESTUDIO DE MERCADO

La palabra MERCADO tiene muchas acepciones. Para un corredor de bolsa es el lugar en que se compran y venden los valores. Para un comerciante de productos, es el lugar de la ciudad en que se reciben, clasifican y venden dichos productos.

Para un agente de ventas es una ciudad o región geográfica para la cual se formula decisiones relativas a los distribuidores, el esfuerzo publicitario, a los agentes de ventas y a los precios. Para un economista, el mercado es el conjunto de compradores interesados real o potencialmente en un grupo de productores.

Para nuestro caso, MERCADO ES EL CONJUNTO DE COMPRADORES QUE SON CLIENTES ACTUALES O POTENCIALES DE UN PRODUCTO O UN SERVICIO.

DISTINTOS TIPOS DE MERCADO.

El mercado se clasifica en cinco diferentes formas, las mismas que nos han de servir para comprender mejor un mercado particular: Mercado de Consumo o del Consumidor.

Es el mercado de productos y servicios que son comprados o contratados por los individuos o familias para el uso personal (no de negocio). Dentro de estos mercados nos encontramos con una división de submercados: el mercado de

Los niños, de los adolescentes, de adultos, el mercado de escuelas (uniformes, útiles escolares...etc.).

Mercado del Productor.

También llamado "Mercado Industrial", está constituido por individuos y organizaciones que adquieren bienes y servicios destinados a la producción de otros productos y servicios que se adquieren mediante venta o alquiler. Es el caso de las industrias de productos agrícolas, servicios públicos, agencias de transporte, industria extractiva, etc.

El Mercado del Distribuidor.

Está formado por individuos y organizaciones llamadas comúnmente intermediarios, minoristas, comerciantes al menudeo o distribuidores, los cuales compran mercancías con el objeto de revenderlas o alquilarlas a otros lucrativamente.

El Mercado del Gobierno.

Está integrado por unidades gubernamentales de todo tipo, que compran o alquilan bienes para llevar a cabo las funciones primordiales del gobierno.

El Mercado Internacional.

En cuyo caso, generalmente los objetivos y tácticas para realizar el comercio internacional, son hipotéticos mientras las firmas no penetren de hecho en un determinado mercado extranjero.

MERCADO DE LA TRUCHA.

La importancia del presente estudio radica en el hecho de que nos servirá para evaluar las oportunidades comerciales que a la fecha tiene nuestro producto en el país, considerando el bajo nivel de industrialización de este último y que es causa de desempleo y hambre para buena parte de la población.

Nuestro mercado lo constituyen todos los consumidores y compradores actuales y potenciales de trucha. Interesa fundamentalmente su número, su poder de compra, sus necesidades y deseos y sus hábitos comerciales. Debemos así mismo tener en cuenta a la competencia, pues nuestro mercado se reduce cuando ésta aumenta.

PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN NUESTRO MERCADO.

Partiendo desde la economía clásica, podemos afirmar que las relaciones que afectan directamente al intercambio comercial están dadas por la oferta y la demanda, las cuales a su vez, quedan influenciadas por muchos factores de los cuales mencionaremos algunos más adelante.

La Oferta.

Para el presente estudio entenderemos por oferta a la cantidad de truchas que los diversos productores y elaboradores sean capaces de ofrecer al público para beneficio y consumo de este último.

Año	Toneladas	Miles de Dolares
1985	393	4,010.20
1986	425	12,750.00
1987	387	10,324.89
1988	929	27,517.35
1989	534	19,036.20
1990	1,936	42,865.42

TABLA I. Volumen nacional de explotación de Trucha. (Fuente Secretaria de Pesca.)

La Demanda.

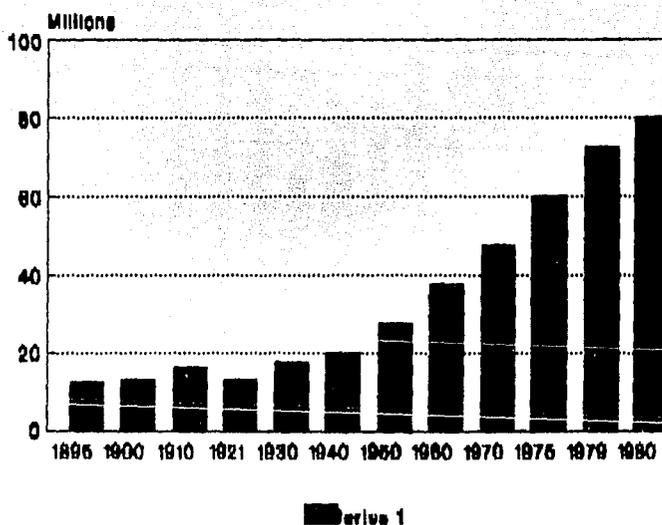
Entendemos por demanda a la cantidad real de trucha que requiere la población, o un determinado grupo de compradores activos y potenciales, tanto para el consumo propio como para su distribución posterior. Expresado en otras palabras, es el mercado que intentamos satisfacer, y al cual podemos considerar en varias divisiones, dependiendo de las necesidades que pretendamos satisfacer y de la precisión que requiramos.

En la tabla (II) se observa con claridad la rapidez de crecimiento de la población mexicana y las grandes dimensiones alcanzadas para 1990. De aquí la importancia que tiene producir productos alimenticios, tanto en cantidades mayores como de mejor calidad, y a precios tales que dichos alimentos representen un verdadero beneficio dentro del medio socioeconómico de nuestro país.

La tabla (III) nos muestra según el último censo que la población es en su gran mayoría juvenil, razón por la cual

podemos considerar que nuestro mercado consumidor no rebasa los cuarenta años. Esta última consideración nos plantea Habitantes en nuestro país de 1895 a 1990

Censo



INEGI

Tabla II

Censo por Edades 1980

Edad	Habitantes
0-4	13'340,814
5-9	10'772,043
10-14	9'069,497
15-19	7'755,997
20-24	6'397,758
25-29	5'165,547
30-34	4'174,091

35-39	3'385,633
40-44	2'797,566
45-49	2'337,907
50-54	1'901,422
55-59	1'450,142
60-64	1'052,277
65-69	821,200
70-74	659,439
75 y +	832,619

Tabla III

Distribución de la población por edades

Población de las principales localidades por entidad federativa además la posibilidad de educar a nuestra gente joven tanto en materia alimenticia como en la necesidad de racionalizar nuestros recursos naturales.

Tenemos como objetivo fundamental de este trabajo satisfacer la necesidad de alimento al mayor número de gentes teniendo en cuenta las limitantes biológicas de la trucha, por lo que es conveniente considerar grandes concentraciones de población. De lo anterior podemos concluir que nuestro mercado estará integrado principalmente:

- 1) Por entidades con grandes densidades de población como son: Distrito Federal, Estado de México, Puebla y Veracruz.
- 2) Por las principales ciudades industriales y comerciales de nuestro país, puesto que estas ciudades albergan a la

proporción mayor de la población económicamente activa, y por ende, con más posibilidades de adquirir nuestro producto, como:

- a) El área metropolitana del Distrito Federal, considerando parte del Estado de México.
- b) Área metropolitana de Veracruz.
- c) Área metropolitana de Puebla y Cuernavaca.
- d) Área metropolitana de Monterrey y Guadalajara (son las más alejadas a la distribución probable).

NECESIDADES Y DESEOS DEL COMPRADOR.

Las necesidades que todo ser humano debe tener cubiertas para alcanzar un nivel de vida mínimo aceptable, son -en orden de importancia, las siguientes:

- 1) Alimentación diaria suficiente para reparar las energías consumidas en los procesos orgánicos vitales y el trabajo cotidianos.
- 2) Vestido, ropa y calzado suficientes para sentirse protegido contra la intemperie.
- 3) Vivienda, una habitación capaz de darle abrigo en condiciones saludables.
- 4) Higiene, asistencia médica y medios encaminados a la conservación de la salud. Protección contra las enfermedades y tratamiento en caso de enfermedad.

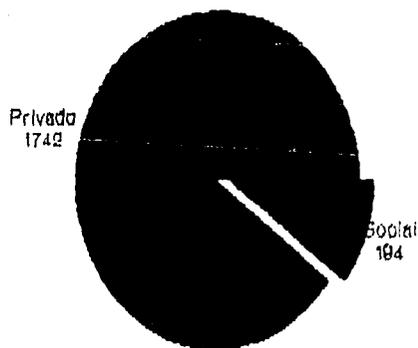
Una vez que ha cubierto las necesidades primordiales citadas, el hombre pasa a preocuparse por la obtención de las siguientes:

5) Seguridad.- Protección contra la depredación de sus bienes y contra la violencia, contra la pérdida de posibilidades de empleo y contra la pobreza debida a enfermedad o vejez.

6) Educación.- Medios educativos que permitan a hombres, mujeres y niños desarrollar al máximo sus dotes y facultades.

Observamos entonces que nuestro producto guarda una posición ventajosa dentro del esquema que acabamos de delinear, puesto que pretendemos satisfacer una necesidad alimenticia mediante la industrialización de un recurso con alto contenido proteínico, a la vez que proponemos aumentar la productividad de la truticultura.

Producción Trutícola 1990 Por Sectores



HABITOS COMERCIALES DEL CONSUMIDOR.

Podemos decir en términos generales que los productos pesqueros y en particular la trucha no ha llegado a formar parte de la dieta alimenticia del pueblo mexicano, el cual ve en dicho producto, una especie de lujo o un antojo.

Contribuye también a este fenómeno el hecho de que un kilogramo de mencionado producto, por ejemplo, se expende a un precio relativamente alto, en lugares donde la propaganda hacia dicho producto está basada en una especie carnosa de categoría, que en el importante contenido proteínico del mismo.

Entonces pues, creemos que al aumentar la oferta de trucha abriremos también la posibilidad de abatir el precio de venta del mismo, y que se pueda obtener como un producto alimenticio. Para tal finalidad, existe la posibilidad de vender nuestra producción parcial o totalmente a Productos Pesqueros Mexicanos (PROPEMEX) y los centros de distribución

TEPEPAN.

Consumo Humano

Año	Total	Consumo Directo	Consumo Indirecto	Estanque Construidos
1971	819,342	192,012	627,330	12
1972	745,822	196,677	549,145	46
1973	341,379	226,538	114,841	90
1974	453,632	222,160	213,472	63

LOCALIZACION DE PLANTAS FILIALES Y CENTROS DISTRIBUIDORES PROPEMEX

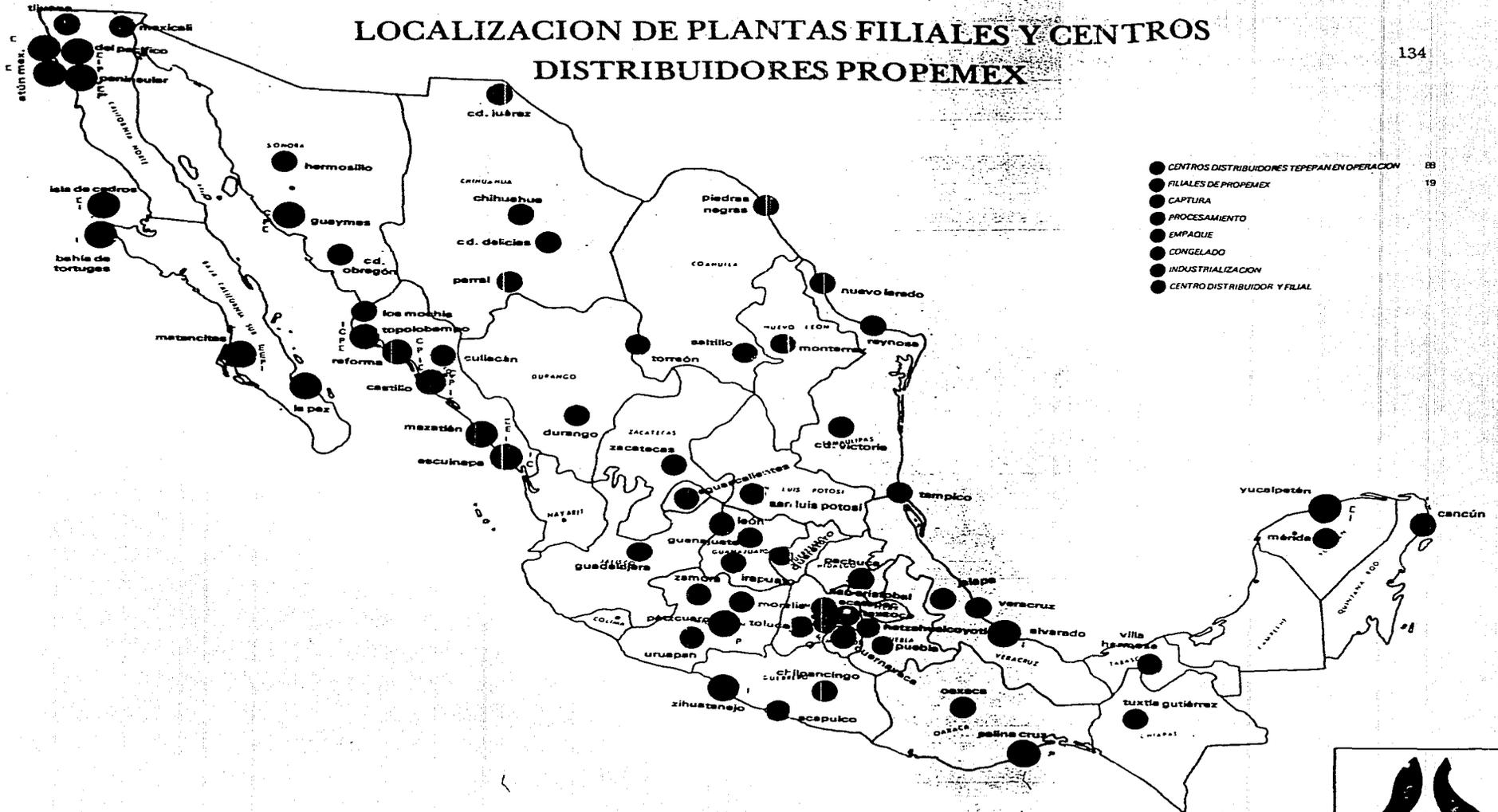


FIGURA 38.

Nota:

En el Distrito Federal, León Gto., Montanrey, Puebla, y Mérida se encórr dentro del círculo, la cantidad de peces distribuidos



1975	580,934	250,941	329,993	9
1976	562,627	232,971	329,656	16
1977	522,971	228,599	294,372	12
1978	731,295	346,039	385,256	15
1979	942,775	398,544	553,231	10
1980	1'110,608	508,948	601,680	3
1981	1'391,502	775,833	615,669	3
1982	1'217,965	611,258	606,707	3
1983	900,658	539,882	360,776	3
1984	1'020,863	666,316	354,547	3
1985	1'021,409	696,606	324,803	3
1986	1'050,663	631,877	418,786	3
1987	1'128,837	699,823	429,014	3
1988	1'215,040	719,158	495,882	3
1989	1'252,216	741,721	510,495	3
1990	1'344,055	822,040	522,015	3

COMPARACIONES ENTRE OFERTA Y DEMANDA.

La comparación entre oferta y demanda tiene como finalidad el darnos a conocer el potencial del mercado hacia nuestro producto, de modo que estemos en posibilidades de tomar decisiones relativas tanto a la capacidad de nuestra planta, como a los recursos económicos con que contamos.

Porcentaje Cubierto por la Oferta sobre la Demanda.

Para obtener un porcentaje apegado a la realidad, hemos de considerar diferentes aspectos. Primeramente consideraremos al total de la población en el año de 1990, excluyendo a las personas de 0 a 9 años y de 65 en adelante, puesto que la mayoría de ellas no consume pescado por diversos motivos. entonces, el consumo per cápita anual está dado como a continuación se muestra:

Población en 1990, en edad de consumir pescado: 60'743,204

Volumen de trucha durante el mismo año en kg. 1'936,000

Consumo per cápita al año:

$$\frac{1'936,000}{60'743,204} = 0.0320 \text{ kg/persona-año.}$$

Considerando además que las personas normalmente consumirán entre dos y tres kilogramos por año aproximadamente, nos encontramos con que la producción anual cubre solo un 1.27% del potencial. Por lo tanto, en esta parte del análisis

podemos afirmar que, para nuestro producto, el mercado libre de competencia lo constituye el 98.73% del total.

En segundo lugar consideraremos a las personas en edad productiva, esto es, entre los 18 y los 45 años, mismas que resultan relevantes para nuestro estudio, puesto que son las que poseen el activo circulante necesario para la compra del producto. Este estrato constituye el 52.7% de la población mexicana. El consumo per cápita anual resulta como a continuación se indica:

Población económicamente activa (entre 18 y 45 años) en 1990.:

42'160,000

Volúmen de explotación de trucha durante el mismo año.:

1'936,000 Kg

Consumo per cápita.

$$\frac{1'936,000}{42'160,000} = 0.046 \text{ kg/persona-año.}$$

Nuevamente, si el consumo per cápita anual puede llegar a 2 o 3 kg/persona-año. observamos que sólo se satisface el 1.8% del mercado, y nuestro mercado libre de competencia abarca al 98.2% de la totalidad.

Por último, plantearemos el hecho de que hay aproximadamente en la República Mexicana un 23.7% de personas desempleadas, cifra para 1990. Por lo tanto las personas que realmente trabajan son 32'168,080 y la producción de trucha

correspondiente asciende a 1'936,000 kilogramos. Por lo tanto nuestro cálculo resulta de la siguiente manera:

Consumo per cápita:

$$\frac{1'936,000}{32'168,000} = 0.06 \text{ Kg/persona-año.}$$

De lo cual resulta que el mercado no cubierto por la oferta es aproximadamente el 97.6 % del global.

OTROS FACTORES QUE AFECTAN EL MERCADO.

Los fenómenos que influyen sobre el mercado no están determinados únicamente por la oferta y la demanda, sino que intervienen una serie de factores entre los cuales destacan: el medio tecnológico, el medio social, el medio político y legal y el medio educacional.

Respecto al medio tecnológico, podemos asegurar que en México es el gobierno federal el promotor mayor de la investigación, destinando fuertes sumas para tal fin, en universidades, institutos y dependencias descentralizadas.

En nuestro país, el desarrollo de tecnología referente al cultivo de trucha es aún muy pobre. Sin embargo, podemos aprovechar las experiencias que al respecto tienen Canadá y los Estados Unidos, desarrollando técnicas acordes a nuestra geografía y nuestros medios y posibilidades.

Por lo que toca al medio político y legal, existe la posibilidad de aprovechar las diferentes alternativas y

facilidades que el Estado plantea, sobre todo cuando se trata de aprovechar los recursos naturales ociosos para proporcionar un bien social, como es el generar más alimentos para el consumo interno.

RESUMEN.

Del breve estudio realizado respecto a las posibilidades que dentro del mercado tiene nuestro producto, aún cuando este análisis puede hacerse con mayor profundidad, podemos concluir que en la actualidad fácilmente el 50% del mercado está insatisfecho y por tanto, libre de competencia. Es precisamente la necesidad de satisfacer dicho mercado, la razón que nos inclina a considerar que el gobierno federal pudiera dar todas las facilidades para una industria como la que proponemos tenga el desarrollo adecuado para la obtención de un bien común, compartido por las grandes mayorías de nuestro pueblo en el momento presente y en un futuro no muy lejano, para otros pueblos de la tierra.

CAPITULO VI

LOCALIZACION DE PLANTA

Debido al enorme crecimiento de la población y a la formación de grandes concentraciones urbanas, se originó la necesidad de localizar centros productivos de tal forma que estos pudieran satisfacer las necesidades de la población, de acuerdo al nivel de vida y al poder adquisitivo de la misma.

Esta necesidad prácticamente se hizo imperiosa después de la revolución industrial, pues al diversificarse y ampliarse la actividad fabril, la presencia de centros laborales localizados cerca de los lugares de abastecimiento fue un fenómeno muy común en todo el mundo, con los consiguientes hacinamientos humanos y la problemática que propicia una localización no ponderada.

A pesar que se observó esta situación y se habló de ella durante bastante tiempo, no fue hasta principios de siglo XX que Alfred Weber inició una nueva etapa en los estudios de localización, al imprimirles un carácter científico.

Weber estructuró su teoría a partir de tres importantes premisas:

- 1.- Utilizar un enfoque microeconómico estableciendo un marco metódico para seleccionar la localización óptima de una empresa determinada.

2.- Elegir como criterio decisivo para la localización de una industria la reducción mínima de sus costos.

3.- La influencia más importante en la selección del lugar esta dada por tres factores.

- a) Costo de transporte.
- b) Costo de mano de obra.
- c) Factor de aglomeración (descentralización).

La teoría de Weber fue la más evolucionada de su época y la única que se aplicó, aunque sujeta a modificaciones y adaptaciones que exigía la dinámica natural de la civilización; entre los más destacados perfeccionadores esta

E.M. Hoover y Wisard que a mediados de la actual centuria actualizan la teoría Weberiana, al considerar los cambios en la distribución y escala de los mercados.

En la actualidad el problema de la localización de planta es mucho más complejo; el factor transporte y el factor distancia han bajado relativamente e inclusive compiten cada vez más con otros factores de hoy en día, como son el costo de energéticos, disponibilidad de mano de obra, costos de la misma, acceso a los mercados, clima, legislación, etc.

La dificultad de evaluar estos factores y las costumbres que se han seguido en muchos países para el establecimiento de una industria, han conducido en muchos casos a establecer las localizaciones que distan de ser mucho las más adecuadas.

El método que aquí se utiliza consiste básicamente en evaluar cada uno de los factores que determinan una localización industrial acordes con las necesidades de nuestra empresa; fundamentalmente se consideran los factores:

- Mercado.
- Transporte.
- Infraestructura Socioeconómica.

A cada uno de ellos se evaluó según la importancia que tiene dentro de nuestro estudio, y en virtud de dicha evaluación y la calificación y que se otorgó a cada una de nuestras alternativas de localización, fue posible establecer el emplazamiento óptimo de nuestra planta.

BASES PARA EL ESTUDIO DE LOCALIZACION

Etapas de un estudio de localización

Podemos decir en términos generales que el proceso de elaboración y selección de proyectos responde a diferentes etapas, dentro de las cuales hemos de tener presentes dos aspectos interdependientes: el técnico y el económico.

Sin embargo, nuestra actividad deberá ser siempre motivada primordialmente por el factor humano, o sea que la calidad de nuestro proyecto dependerá tanto del beneficio social que proporcione, como de una adecuada combinación técnico-económica.

La secuencia de los pasos a seguir para la realización de un proyecto completo, aparecen a continuación:

- 1) Estudio de Mercado.
- 2) Ingeniería del Proyecto.
- 3) Determinación del Tamaño.
- 4) Localización.
- 5) Cálculo de Inversión.
- 6) Financiamiento.
- 7) Organización y Ejecución.

Estudio de Mercado. Esta etapa se refiere a que una vez seleccionado el producto o servicio que se pretende proveer, se analizan las relaciones oferta-demanda y la cantidad que la comunidad está dispuesta a adquirir con base en el precio de venta fijado, especificando las características y canales de comercialización, esto es, cuánto se va a vender, a cómo se va a vender y a dónde se va a vender.

Ingeniería de Proyecto. En esta etapa se estudia y plantea el tipo de proceso de elaboración, conforme al posible volumen derivado del estudio de mercado. Dependiendo del proceso de elaboración seleccionado, se puede determinar el equipo necesario, así como la cantidad y calidad de los insumos y la mano de obra.

Determinación del Tamaño. Se lleva a cabo con base en la cantidad de maquinaria y equipo, así como en su distribución

acorde con el proceso seleccionado en la Ingeniería del Proyecto.

Localización. Teniendo como auxiliares los datos estimados en las etapas anteriores, tales como: oferta-demanda, requerimiento de mano de obra, insumos, etc., se está en posibilidad de analizar la Localización. Este es el punto medular del presente capítulo, en el cual trataremos de poner de manifiesto la importancia de un buen emplazamiento.

LOCALIZACION DE PLANTA

Debemos tener en consideración que el hecho de elegir un lugar para situar nuestra planta repercutirá de una manera definitiva en todos los aspectos operativos de la misma.

La localización es un asunto crítico, pues una vez establecida, impone restricciones a las operaciones y a la administración de la planta que limitan su eficiencia.

Los límites de los costos y utilidades realmente factibles, dependen en una buena medida de la ubicación de los medios de producción.

Principios de localización.

Antes de buscar métodos en relación con el estudio de la localización, debemos establecer ciertos principios que rigen un buen emplazamiento:

- 1) Determinar objetivamente los requerimientos de la planta u otras instalaciones complementarias de la misma.

- 2) Fijar objetivamente las características del lugar que pueden afectar la eficiencia de las operaciones.
- 3) Separar los estudios enfocados a la localización de los estudios acerca del lugar.
- 4) Aprovechar al máximo las facilidades para llevar a cabo las diferentes fases del problema.

EL ESTUDIO DE LOCALIZACION

Puede considerarse que el problema de la localización consta de dos pasos:

- 1) La elección del territorio o región en general o Macrolocalización.
- 2) La elección de la localidad y el lugar para la planta o Microlocalización.

Macrolocalización.- Estas se hace mediante información de índole general y aplicando tendencias a largo plazo, los principales factores del análisis regional son:

- 1) La disponibilidad del mercado, desde los puntos de vista de concentración y tiempo de entrega.
- 2) Disponibilidad de materias primas, actual y futura.
- 3) Sistema de transporte: variedad, concentración y tarifas.
- 4) Influencia climática, sobre las que afectan la construcción, los costos de calefacción y refrigeración y las influencias del personal.
- 5) Mano de obra.
- 6) Políticas impositivas y otras influencias legales.

Microlocalización.- Se realiza analizando las actitudes locales y sus efectos sobre las operaciones debido a la localización, los pasos a seguir son los siguientes:

- 1) Pronosticar los requisitos futuros, en caso posible mediante etapas planeadas de desarrollo.
- 2) Ampliar y definir criterios de localización, considerando los siguientes factores principales:
 - I) Mercados.
 - II) Mano de obra.
 - III) Materiales y servicio.
 - IV) Transportes.
 - V) Gobierno y leyes.
 - VI) Financiamiento.
 - VII) Agua y eliminación de desperdicios.
 - VIII) Energía y combustibles.
 - IX) Características de la comunidad.
 - X) Cada lugar analizado particular.

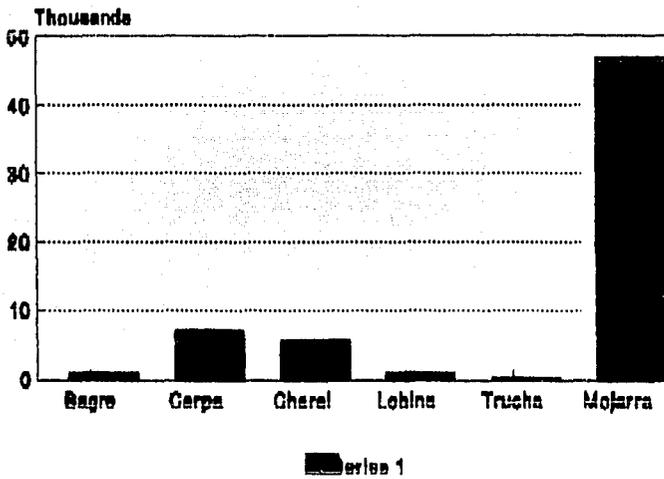
Estos factores principales pueden desglosarse tanto como la precisión deseada lo requiera, así como el tiempo de que se dispongamos y si los costos del estudio lo permitan.

Para nuestro caso particular podemos enumerar los siguientes subfactores:

- 1) Transporte.
- 2) Oferta de mano de obra.
- 3) Espacio para la expansión.
- 4) Actitud de la comunidad.

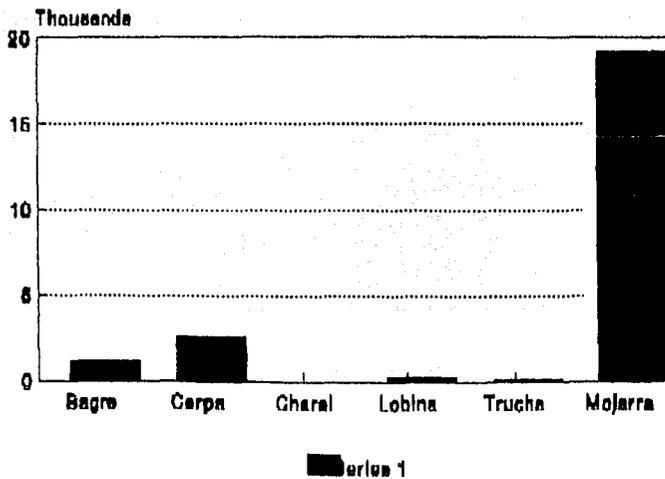
- 5) Oportunidad de combinar con instalaciones existentes.
- 6) Cercanía de la fuente de abastecimiento.
- 7) Aprovechamiento de agua.
- 8) Medios y costos de comunicación adecuados.
- 9) Condiciones de vida agradables.
- 10) Cercanía del mercado.
- 11) Posibilidad de deshacerse de los desperdicios.
- 12) Posibilidad de hacerse propaganda a lo largo de las rutas que ha de utilizar la empresa.
- 13) Universidades y colegios secundarios a su alcance.
- 14) Topografía del lugar.
- 15) Suministro de energía.
- 16) Posibilidad de retener la mano de obra contratada.
- 17) Relaciones entre obreros y gerencia.
- 18) Costo de combustibles.
- 19) Tabuladores salariales.
- 20) Estructura impositiva.
- 21) Factores religiosos.
- 22) Disponibilidad de personal de ingeniería y ejecutivo.
- 23) Cercanía de centros de investigación.
- 24) Inmuebles comunales ofrecidos.
- 25) Clima.
- 26) Experiencias favorables de fábricas similares.
- 27) Costos de inmuebles.
- 28) Políticas locales, legales e impositivas.

Producción Acuicola 1990 Peso en Vivo



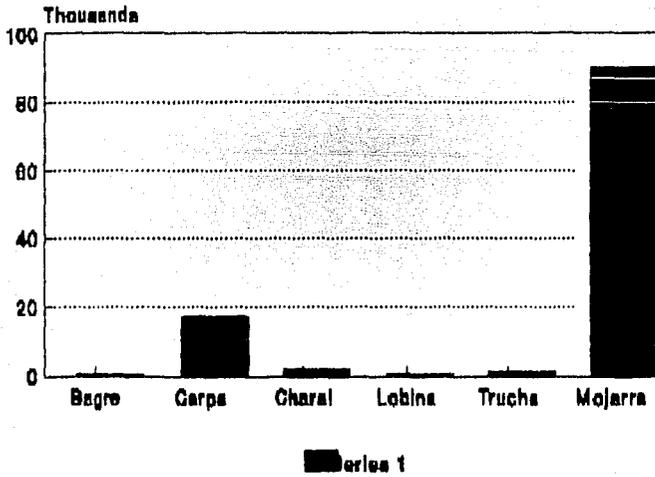
Zona Pacífico

Producción Acuicola 1990 Peso en Vivo



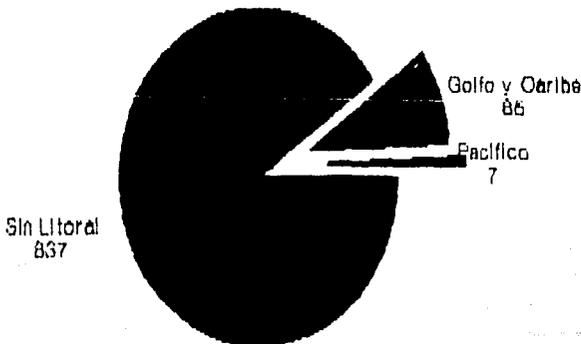
Zona Golfo y Caribe

Producción Acuicola 1990 Peso en Vivo

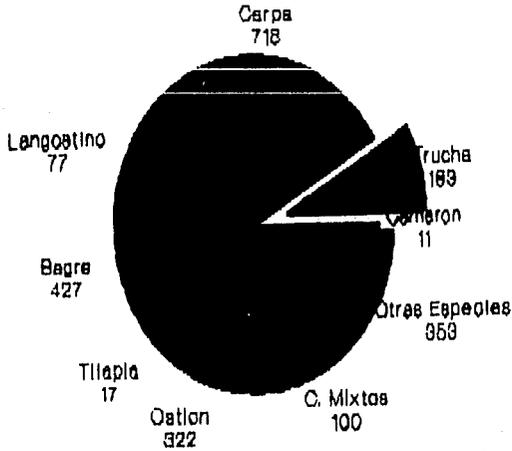


Zona sin Litoral

Pesca Torticula 1990 Por Zonas

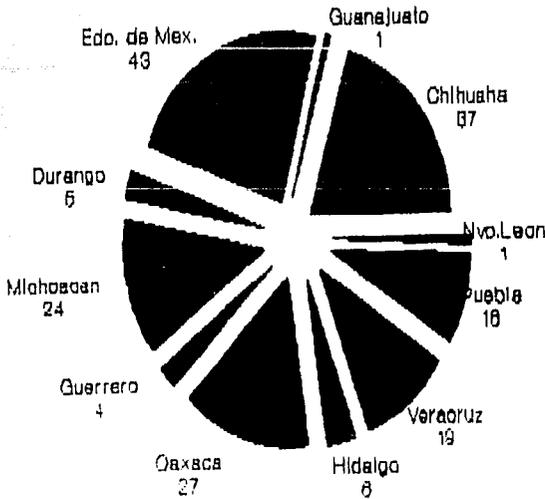


Desarrollo de Granjas Granjas por Especie



Secretaría de Pesca

Granjas Turticolas Por Estado



Secretaría de Pesca

Es conveniente además investigar si existe en el lugar alguna de las siguientes forma de ayuda:

- 1) Exención de contribuciones territorial e inmobiliaria.
- 2) Bonos municipales y territoriales.
- 3) Ayuda financiera provincial.
- 4) Corporaciones privadas de desarrollo subvencionadas por la provincia.

La presión de la competencia de provincias o comunas vecinas obligan a veces a favorecer tales incentivos, el resultado es entonces una sana rivalidad interregional e intraregional con el proposito de atraer nuevas industrias, y una condición favorable para la localización de nuestra empresa.

En esta ultima etapa de localización es conveniente además llevar a cabo estudios del lugar que lo evaluen de acuerdo a los criterios que nos hayamos fijado anteriormente:

- a) Contemplar las tendencias del pasado, presente y futuro.
- b) Registrar los resultados de una manera que permita comparar una localización con otra de manera objetiva, clara y razonable.

PUEBLA

El estado de Puebla tiene 33.919 Kilometros cuadrados y limita con los estados de Tlaxcala, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, Morelos y Estado de México.

Sus principales centros de poblacion son: Puebla De Zaragoza, Tehuacán, Atlixco, Teziutlan, Cholula, San Martín

Texmelucan, Izúcar de Matamoros, Huachinanago y Ciudad Serdan.

Entre los rios principales figuran el Atoyocan, el Tehuacán y el Necaxa, el clima esta de acuerdo con la altitud y la diversidad de factores topográficos; varia del cálido lluvioso al templado y seco y al extremadamente frio de las grandes alturas.

La agricultura es de la mayor importancia y para intensificarla se han hecho grandes obras de riego en el estado, se cultiva en grandes escalas trigo, maíz, frijol, cebada, caña de azucar, algodón, café, papa y muchos otros frutos y productos agrícolas. La ganaderia mayor y menor también es importante.

Su industria es una de las primeras en México sobre todo las de textiles y la hidroeléctrica y tiene grandes fabricas de hilados y tejidos.

El comercio es muy activo y tanto en la capital como en las ciudades mas populosas son grandes centros comerciales, industriales y agrícolas.

La red de comunicación es una de las mejores que hay en el pais varias e importantes lineas de ferrocarril y excelentes carreteras cruzan el estado, unen sus grandes centros de poblacion y los enlazan con el resto de la nacion.

La acuicultura ha tenido un significativo crecimiento, basado en la operación de siete centros acuícolas, que producen más de 5.5 millones de crías al año, que mediante un programa de siembras han sido el pilar para sostener la captura por la acuicultura a una tasa media anual de crecimiento del 26% durante el periodo de 1982-1988, considerando que la producción en el último año fue de 3,102 toneladas de producto pesquero en peso vivo.

En relación al cultivo de peces en un medio controlado, durante 1983-1988, el gobierno estatal promovió la construcción de 30 hectáreas de estanquería rústica, así como la instalación de 342 jaulas flotantes de 6 m. cúbicos cada una, estas obras apoyaron la generación de 2230 empleos en el programa de acuicultura, en el mismo periodo.

En organización hubo avances considerables, la estructura, esta compuesta de 12 sociedades cooperativas de producción pesquera, 30 secciones especializadas de trabajadores pesqueros, 2 sectores de trabajadores pesqueros, 1 unidad de explotación especializada de trabajadores pesqueros, 5 sociedades de solidaridad, de todas ellas dependen directamente 1,968 socios e indirectamente 1,105 personas, existiendo también 500 pescadores libres.

A fin de proporcionar los elementos necesarios que orienten el desarrollo de la actividad pesquera en las distintas fases de su proceso productivo, como consecuencia de ello

fue impartida asistencia técnica a 6,370 personas durante el periodo 1983-1988.

En 1962 se inicia la actividad pesquera en la entidad, concretamente en la acuacultura con la construcción del centro acuicola la "Truchera Arco Iris", practicamente se considera una actividad nueva que viene a diversificar al sector primario.

El sector pesca en la entidad, mediante la producción acuicola estatal sumada a la cantidad de productos pesqueros procedentes de Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco y del Mercado de la Viga apporto al programa estatal de alimentación 8,183 toneladas de productos alimenticios, que contribuyeron con un 3% a la demanda efectiva generada por la población.

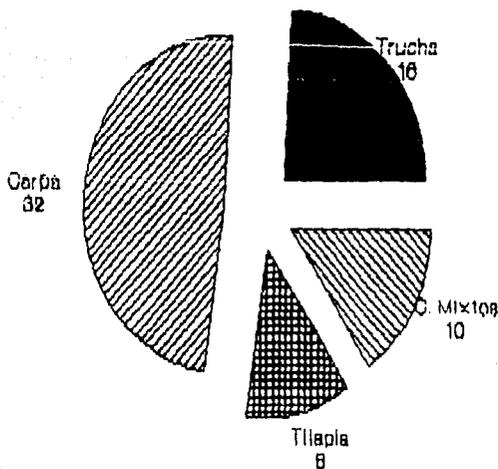
El impacto de la actividad pesquera ha tenido significación a nivel micro-regional, especialmente en las regiones económicas de Huachinango, de Teziutlán y de Izúcar de Matamoros.

El estado cuenta con una superficie de 7,144 has. de aguas interiores conformadas por 19 presas, 9 represas, 14 lagunas, 119 bordos y 53 jagueyes, existiendo aproximadamente 30 ha. de estanqueria rústica, tambien cuenta con 72 pequeños rios comprendidos en las vertientes del Golfo, la interna y del Pacifico, entre las cuencas destacan las del rio Papoalapan, Tecolutlan y Balsas, de la gran extension de

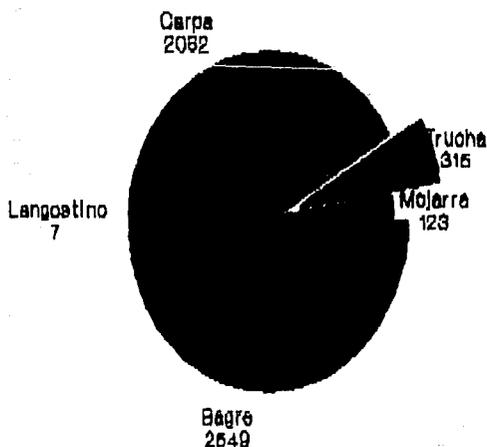
esta última, al estado corresponde el 16% de su extensión total.

La infraestructura acuícola la constituyen 7 centros acuícolas de los cuales 4 corresponden al sector público y los tres restantes son controlados por la iniciativa privada, que en un conjunto 5,580 millones de crias, la cual no alcanza a cubrir la demanda estatal requerida por el número de cuerpo de agua. Se estima que los centros piscícolas operan en promedio 90% de la capacidad máxima instalada, haciéndose necesario rehabilitaciones y ampliaciones para alcanzar los niveles óptimos de producción.

Granjas Acuícolas Estado de Puebla



Producción Acuicola Estado de Puebla



Secretaría de Pesca

ESTADO DE MEXICO

Este estado tiene una superficie de 21,461 kilometros cuadrados y es uno de los estados mas poblados de la República Mexicana.

Limita con los estados de Queretaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Guerrero, Michoacán, el Distrito Federal esta enclavado dentro del Estado de México menos por el sur.

Los principales centros de población son: Toluca, Tlanepantla, Amecameca, Tenancingo, Texcoco, Tenango, Zumpango, San Juan Jiquipilco, Nicolás Romero, San Mateo Atenco, Metepec, Chalco, Coatepec, San Rafael y Valle de Bravo.

La agricultura y la ganadería son fuentes de riqueza más importante de este estado, la variedad de clima permite una agricultura diversificada, se cultiva maíz, trigo, habas, papa, maguey, caña, y otros productos agrícolas.

Se cria ganado vacuno, lanar, porcino, lanar y caballar, en Toluca y el valle de México hay grandes industrias textiles, la producción de electricidad es la segunda en la nación.

Hay industrias de productos alimenticios; alcohol, cerveza, queso, conservas, etc. El comercio es muy activo debido a su proximidad con el Distrito Federal, el mayor núcleo de consumo y población de la nación.

Tiene numerosas vías de comunicación tanto de ferrocarriles como vías terrestres.

La acuicultura ha mostrado resultados satisfactorios por su capacidad para contribuir a mejorar la alimentación de la población, incorporando áreas no aptas para la agricultura dando un aprovechamiento integral a las más de veintiún mil hectáreas disponibles en el estado de México, que tradicionalmente se utilizaban con fines de riego y abrevadero.

El carácter multidisciplinario de la actividad pesquera ha delimitado como mejor estrategia operativa, la concentración interinstitucional, conjuntado así los esfuerzos de los tres

niveles de gobierno, en beneficio sobre todo del campesino comunero, ejidatario y pequeño propietario.

La participación del sector privado ha sido amplia y no menos comprometida que la del sector social, lo que ha permitido un crecimiento anual promedio de la producción del orden del 12.11%.

En este momento el estado de México está entre los primeros lugares de los estados sin litoral.

La participación social en la captura y cultivo de especies acuáticas constituye un elemento decisivo de crecimiento y consolidación, es por ello que la base de la producción se sustenta en 198 organización para el cultivo que agremia a 4,037 personas.

Si bien el aspecto cuantitativo de las organizaciones ha sido muy positivo el impacto en la sociedad, sobre todo en la rural, ha permitido recuperar tradiciones pesqueras al contexto de desarrollo rural integral, incorporando tierras no aptas para la agricultura a la producción permitiendo el manejo múltiple de los embalsamientos con aspecto piscícola.

La tarea de capacitación a productores y al futuro ha sido intensa y comprometida se ha basado en 552 cursos que han beneficiado a más de 17,000 personas en estos últimos seis años, estas acciones se fortalecieron a través del sistema de becas otorgándose en la pasada administración 233 becas

que beneficio a 872 campesinos y técnicos, la actualización y capacitación del personal de esta institución es una tarea continua que no ha sido desatendida.

La penetración a la comunidad como estrategia inicial para la puesta en marcha de proyectos de cultivo intensivo que permitirán dar cumplimiento a los planes nacionales de desarrollo en el ámbito estatal, se tradujo en la creación de 46 estanqueras de cultivo intensivo que inundan 14.25 has. y se comprenden en 594 estanques propios para la incubación, el desarrollo y la engorda de peces.

La participación dentro del contexto de la acuacultura intensiva del sector oficial, ha sido en el fomento, la asistencia técnica, la capacitación y legalización; ello ha permitido que de las 46 estanqueras mencionadas el 63% sean propiedad del sector social y el 37% del sector privado.

El rendimiento por hectarea en acuacultura extensiva se tuvieron cargas hasta de 25 Kg. por metro cuadrado la participación en este sentido del instituto nacional de pesca ha sido decisiva, aunque en el estado de México la acuacultura se presenta en forma artesanal y ribereña, sin embargo en algunas presas es necesario el uso de embarcaciones menores el Estado de México cuenta con 139 embarcaciones registradas.

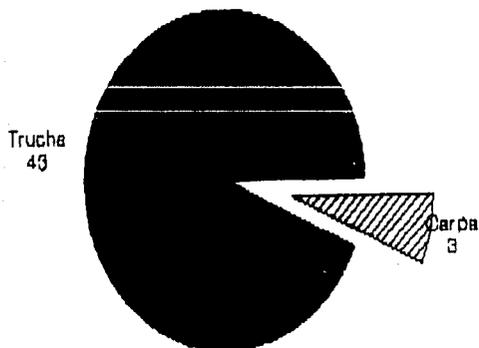
En materia de industrialización se cuenta ya en el estado 19 empresas especializadas de distribución, transformación,

reducción y ahumado de productos pesqueros lo que permite afrontar de manera parcial las necesidades que en este sentido la gran población demanda, por su ubicación geográfica y por sus tradiciones de consumo en el estado se presenta la introducción de mas de 100 mil toneladas de productos pesqueros que aunadas con la producción local ha permitido incrementar el consumo per-capital anual estatal de 6.4 a 9.7 Kg.

En materia de incremento a la infraestructura para la acuicultura se asesoraron, condujeron o en su caso se realizaron 22 obras las cuales generaron mas de 60 mil empleos jornaleros, el sector pesquero en el Estado de México es también generador de divisas a través de exportaciones de productos acuícolas como el alga spirulina, la pulga acuática, de gusano de fango y los procesados de aleta de tiburón.

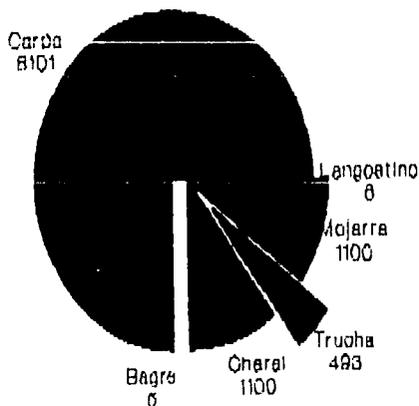
La reforma de artículo 115 Constitucional ha permitido la transferencia de siete centros de acopio y distribución de productos pesqueros ubicados en Toluca, Nezahualcoyotl, Texcoco, Naucalpan, Tlanepantla y Valle de Bravo y un centro acuícola de cobertura nacional al gobierno del Estado de México así mismo se transfirió la estanquería rústica de Huapango al núcleo agrario organizado.

Granjas Acuicolas Estado de Mexico



Secretaría de Pesca

Producción Acuicola Estado de Mexico



Secretaría de Pesca

MORELOS

El estado de Morelos tiene una superficie de 4.941 kilómetros cuadrados, limita con el Distrito Federal y los estados de Guerrero y Puebla.

Sus principales centros de población son: Cuernavaca, Cuautla, Yautepec, Jojutla, Zacatepec y Emiliano Zapata.

Entre los principales rios que tiene este estado se encuentran el Amacuzac, Cuautla, Yautepec, Xochitepec, San Jeronimo y Jantetelco, el clima es diverso, calido al sur y frio en las altas vertientes del norte, pero templado en la mayor parte del estado.

Se cultiva la caña de azucar, maíz, frijol, arroz, trigo, café y gran variedad de frutas y hortalizas, en el estado de Morelos la ganaderia no se encuentra muy desarrollada.

Algunas de las industrias que hay en este estado se dedican a la fabricación de alcohol, conservas, molinos de arroz, hilados y tejidos y azucar.

Sus comunicaciones se encuentran entre las mas modernas de México tanto por ferrocarril como por carretera.

En ultimos años el estado de Morelos ha experimentado un importante crecimiento económico cuya base se sustenta en el impulso a la industria de la transformación, el turismo, la agricultura y la ganaderia.

Por su parte, la actividad pesquera constituye minima parte del producto generado en la entidad y observa un ritmo de crecimiento muy inferior al del resto de las actividades económicas, Morelos es uno de los estados con menor superficie de cuerpos de agua, aunque cabe advertir que estos reúnen las condiciones adecuadas para desarrollar en ellos la actividad acuacultural.

El inventario de cuerpos de aguas continentales elaborado por el departamento de pesca, señala para Morelos una existencia de 95 embalses con una superficie total de 1,656 Has., de los que 86 tienen una extensión de 1 a 10 has. y cubren un total de 264 has.

Entre los embalses naturales destacan el Lago de Tequesquitengo, el Rodeo y Cuatetelco y dentro de los cuerpos de agua artificiales se tienen las presas de la Poza, Chinameca y Emiliano Zapata. En conjunto dichos embalses suman un total de 1,352 Has. que representan el 82% de la superficie de los cuerpos de agua inventariados.

En los embalses de la entidad se encuentran diferentes variedades de peces, algunas de ellas introducidas para su cultivo y otras nativas.

En el grupo de las especies introducidas para consumo humano destacan la Carpa de Israel, Tilapia, Lobina Negra y Rana y para fines hornamentales: Gurami, Guppi, Espada Rojo, Mallinesia y Carpa King-yo.

Entre las especies nativas se cuenta con la mojarra de agallas azules.

Para el apoyo de las actividades acuaculturales, el estado de Morelos cuenta con dos centros acuicolas, uno ubicado en el municipio de Zacatepec y el otro en la población de El Rodeo en el municipio de Meacatlán.

Este centro acuicola fue construido en el año de 1955 por medio del banco ejidal y ocupa una area de 7,500 metros cuadrados.

En el año de 1956 se introdujo a este centro carpas de Israel de la republica de Haiti, con lo cual se sentaron las bases de la acuacultura en el país.

Antes de pertenecer al Departamento de Pesca, dicho centro producía crias de carpa de Israel y Tilapia por medio de fecundación artificial; y al mismo tiempo distribuía los alevines obtenidos a los estados de Guerrero, Michoacán, Puebla y Esatdo de México.

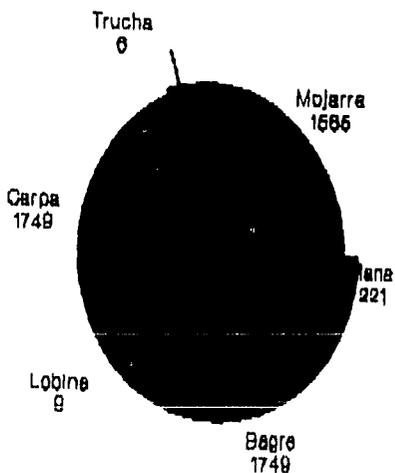
Una vez que el centro paso a depender del departamento de Pesca (1977), se ha dedicado al cultivo de especies de ornato tales como el gurami, guppy, espada rojo, mollinesia, carpa kig-yo y carpa coi, ya que las características del clima y agua son propicias para este tipo de cultivo y así evita la duplicacion de esfuerzos con el centro ubicado en El Rodeo.

El centro piscícola de El Rodeo fue construido en 1955 por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, y se localiza en las márgenes de la presa El Rodeo, municipio de Meacatlán y dispone de un área de estanquería de 4,544 metros cuadrados, que le permiten producir 1 millón de crías anuales de tilapia, lobina negra, carpa de Israel y rana.

Actualmente, este centro tiene como función primordial la de abastecer de cría de peces comestibles a los embalses de la entidad, así como intensificar las labores de extensionismo entre los campesinos ribereños.

Uno de los aspectos que explican el bajo grado de desarrollo de la actividad pesquera, es sin duda la carencia de obras de infraestructura básica, tales como servicios de luz eléctrica, agua potable y vías de comunicación en localidades ubicadas alrededor de los cuerpos de agua; además la infraestructura pesquera en los embalses es nula, es decir, no se cuenta con embarcaderos y atracaderos, centros de recepción, fábrica de hielo, etc.

Producción Acuicola Estado de Morelos



Secretaría de Pesca

CAPITULO VII

DISEÑO Y DISTRIBUCION DE PLANTA

GENERALIDADES.

Una buena distribución de cualquier planta o equipo, presupone el diseño de un plan para colocar el equipo adecuado de tal manera y en tal lugar que pueda lograrse el máximo de economía durante el proceso de producción.

Aún cuando resulta costoso y difícil introducir cambios en distribuciones ya existentes, el analista de métodos debe entrenarse en revisar siempre, con ojo crítico, cada parte de cada distribución de la planta y del equipo con que tenga contacto. Cualquier distribución ineficiente de las plantas tiene como resultado un aumento en los costos.

Desgraciadamente muchos de esos costos son ocultos y consecuentemente de no fácil exposición; los gastos de mano de obra indirecta por movimientos largos, rastreos, retrasos y retenciones en el trabajo debido a cuellos de botella, son características de plantas con una inadecuada distribución interna.

El diseño y distribución de planta (DDP), consiste en lograr una adecuada disposición del equipo, materiales y personal, de manera que se pueda obtener la más eficiente y económica interrelación posible.

EL PORQUE DEL DDP Y SUS OBJETIVOS.

En algunos casos parecería fácil el mover el equipo dentro de un área y después tener el gusto de rearreglarla cuantas veces fuera necesario, hasta quedar totalmente satisfechos; pero en una industria, esto será prácticamente pérdida de tiempo, equipo ocioso y distracción del personal, con el consecuente incremento de los costos. Un poco de tiempo utilizado en planear el arreglo, antes de la instalación, evita estas pérdidas en gran medida. Además, se prevee la integración de movimientos y rearreglos subsecuentes dentro de un patrón lógico.

En sentido detallado, la planeación del DDP es redituable. es mucho más fácil mover las réplicas en el papel, que hacerlo en la realidad. Es decir, se puede cometer cualquier falla en la planeación del DDP, pero ello redituará por sí mismo, evitando errores en la instalación física.

Como los principales objetivos del DDP se pueden citar:

- 1) Facilitar el proceso de fabricación.
- 2) Minimizar el manejo de materiales.
- 3) Mantener flexibilidad de coordinación y operatividad.
- 4) Mantener una alta rotación del trabajo en el proceso.
- 5) Limitar inversiones en equipo.
- 6) Uso económico de la superficie (espacio).
- 7) Promover la eficacia del personal.

8) Proveer acomodo para los empleados, seguridad y confort en la realización del trabajo.

ELEMENTOS BASICOS PARA DDP.

Se tienen cinco elementos básicos en los que descansa el DDP.

1) Producto (o material). ¿Qué es lo que se hará o producirá?.

2) Cantidad (o volúmen). ¿Qué cantidad de cada artículo se producirá?.

3) Ruta de Proceso. ¿Cómo será hecho el producto?.

4) Servicios de Soporte. Almacenes, Taller, Mantenimiento, Oficinas y Supervisión.

5) Tiempo.

Estos cinco elementos son necesarios directa o indirectamente en nuestro trabajo de DDP, por lo mismo, son esenciales los factores, estimaciones e información sobre ellos:

Producto (o material).- El producto elaborado por la compañía o el área en cuestión, la materia prima, la forma o tratamiento de las partes y los artículos terminados. Los productos pueden tener variedades, modelos, estilos, números de parte o grupos de productos.

Cantidad (o volúmen).- La cantidad de producto o material producido o utilizado. La cantidad se puede referir a número de pieza, toneladas, volúmen cúbico, valor del monto producido o vendido.

Después de la información sobre producto y cantidad, se debe obtener información acerca del proceso. Ello se refiere a cómo será hecho el producto o material.

Ruta de Proceso.- El proceso, sus operaciones y su secuencia. El proceso puede ser definido por cartas de operación, carta de proceso, cartas de flujo y similares.

La maquinaria y equipo físico utilizado dependerá de las operaciones seleccionadas para cambiar la forma o características del material. Similarmente el movimiento de trabajo a través del área a ser redistribuida, depende de la secuencia de operaciones.

Detrás del formado directo u operaciones de ensamble (actividades o áreas productivas) hay una secuencia de servicios de soporte. Estos últimos son los que dan solidez a las operaciones de producción, de tal forma, que sin un adecuado soporte el equipo de producción de los trabajadores no podrá funcionar adecuadamente.

Servicios de Soporte.- Las funciones o actividades auxiliares de que debe estar provista el área por redistribuir de manera que funcione eficazmente.

Los servicios de soporte incluyen mantenimiento, reparación de maquinaria, almacén de herramientas, baños, áreas de recepción y envío. Así mismo es común tener las áreas de almacenamiento como parte de los servicio de soporte.

Tomados todos juntos, los servicios de soporte llegan a ocupar, a veces, más área que la de los departamentos de producción. Por lo mismo se debe prestar una atención adecuada a este tipo de servicios.

Tiempo.- El factor tiempo afecta a los elementos anteriores. El tiempo hace pensar en términos de cuándo van a ser producidos los artículos, es decir, ¿se planea para ahora, para el año siguiente o para dentro de un lapso mayor de tiempo.

También habrá que formularse constantemente las preguntas ¿cuando?, ¿como?, ¿por qué?. Estas son recordatorios esenciales para conocer la información básica de la que debemos partir. Estos cinco elementos, producto, cantidad, proceso, soporte y tiempo forman las bases para un DDP adecuado.

Todo esto en su conjunto es la esencia de algo que llegará a ser millones de pesos en nuevas construcciones, modernizaciones, arreglos de planta, etc. Basándose en estas palabras, cualquiera que esté planeando o rediseñando instalaciones, tendrá un lugar definido donde empezar, que algunas veces es la parte más fácil del proyecto.

ANALISIS DE LAS CARTAS PRODUCTO-CANTIDAD.

Carta de información "Producto-Cantidad" (P-C).

Para tener la seguridad de poseer la información necesaria acerca del producto y la cantidad, se sugiere el formato que

se muestra en la figura (X). Este formato ofrece una forma organizada para obtener la información sobre "P-C".

En la parte superior izquierda se trata la información de un producto donde solo se involucran el formato y/o tratado. Es decir, no se consideran ensambles. Esto no da la identificación de los productos o materiales y sus características físicas, requerimientos de calidad y grado de estandarización en el diseño.

En la parte de la derecha se recopila la información acerca de las cantidades a producir. En la parte media izquierda hay expresiones similares a las de la parte izquierda de manera que sea fácil obtener la información acerca de un producto que involucre, tanto operaciones de ensamble como de formado y/o tratado. En la parte inferior se tiene la misma información que en la parte superior, con la diferencia de que es para varios productos.

Si se compara el trabajo de un ingeniero de diseño del producto y un ingeniero en DDP, se encuentra la siguiente secuencia de pasos a seguir:

Ingeniero de Diseño del Producto.

- 1) Investigación y desarrollo.
- 2) Ingeniería y diseño.
- 3) Diseño de la producción.
- 4) Procesamiento y herramientación.

Ingeniero en DDP.

- 1) Localización del área a distribuir.
- 2) DDP superficial o general.
- 3) Plan detallado del DDP
- 4) Instalación.

FASES EN EL DDP.

Fase I: Localización.- Determinar la localización de las áreas a redistribuir. Ello no implica necesariamente que sea un área nueva, ya que frecuentemente hay que determinar si el nuevo DDP (o la redistribución) será en el mismo lugar que está ahora, en un área de almacenamiento que se puede utilizar, en un edificio nuevo o algún tipo similar de espacio potencialmente disponible.

Fase II: DDP General o Superficial.- Aquí se establece el arreglo general del área sujeta a DDP. Los patrones básicos de flujo y las áreas localizadas son reunidas de manera que el tamaño general, las interrelaciones y configuraciones sean establecidas en forma aproximada.

Fase III: Plan Detallado del DDP.- Esta involucra la localización específica de cada una de las máquinas y equipo.

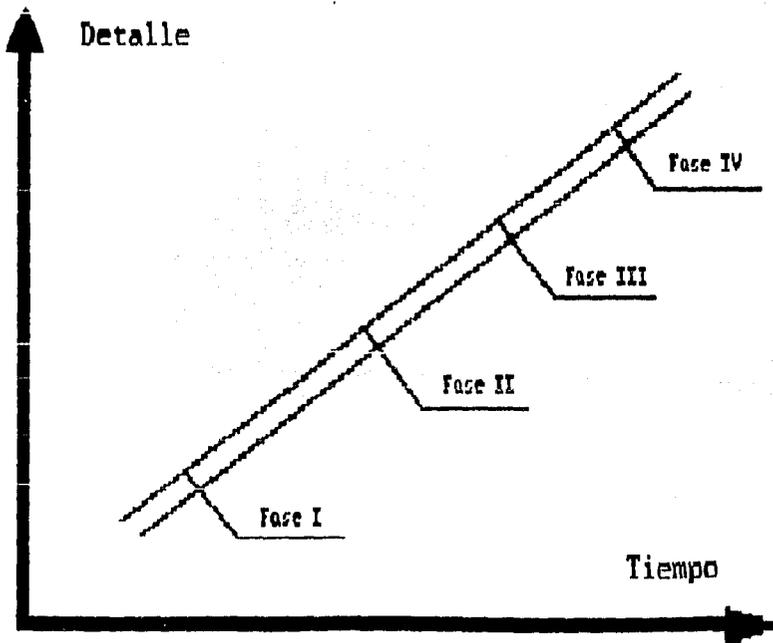
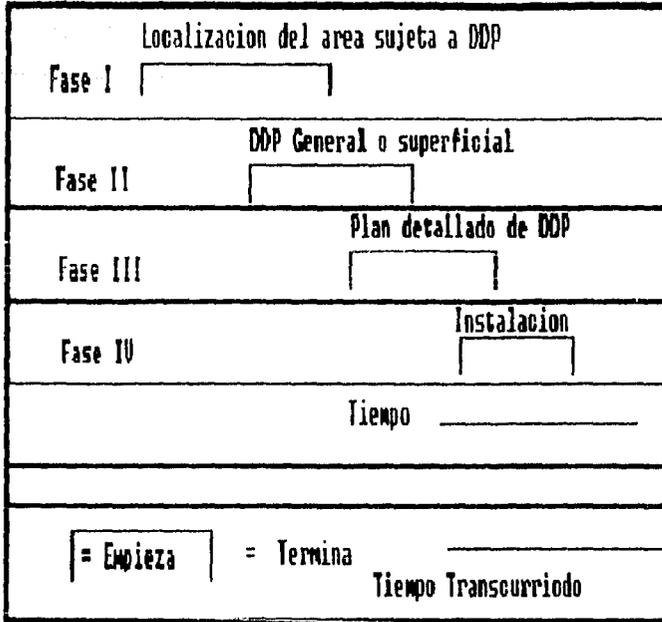
En la planeación detallada, se establece el lugar físico específico del área a distribuir de cada pieza. El plan detallado del DDP es comunmente una hoja o maqueta con réplicas de la máquinas y el equipo.

Fase IV: Instalación.- Esto involucra la planeación de la instalación, la aprobación y el hacer los movimientos físicos necesarios.

La figura (X) muestra las cuatro fases del plan DDP; como todas las fases están afectadas por el factor tiempo, deberán seguir una secuencia y para obtener mejores resultados, deberán traslaparse.

Una vez que se llega a la fase III, deben detallarse cuidadosamente los dibujos para la instalación y la planeación de los movimientos que deben efectuarse. Debe obtenerse la aprobación de los cimientos y los movimientos físicos deben ser hechos para instalar la maquinaria, el equipo y los servicios tal y como se ha planeado.

Como se mencionó, todo proyecto de DDP debe pasar a través de estas cuatro fases, aún cuando el ingeniero encargado de la DDP no sea directa y específicamente responsable de las Fases I y/o IV. Asimismo, es importante el hacer notar que el detalle en la información requerida para la planeación se incrementará conforme progresa el proyecto. En la fase de localización se involucran estimaciones y consideraciones burdas. Pero en la fase IV, los planos de instalación deben ser exactos (figura x).



METODOLOGIA PRACTICA PARA EL DESARROLLO DEL DDP.

Es una forma organizada para conducir la planeación del DDP.

Consiste en una secuencia de fases, un patrón de procedimientos y un conjunto de conveniones para la identificación, clasificación y visualización de los elementos involucrados en la planeación.

Se examinará ahora la metodología práctica (ver figura X). En los párrafos anteriores se indicó la importancia del producto y la cantidad para cualquier DDP, y su análisis será preliminar a cualquier plan real de DDP.

Uno de los análisis esenciales, básicos y frecuentemente quizá el aspecto de mayor significado en el DDP, es el flujo de materiales. Debe tratarse de obtenerse siempre un flujo progresivo eficiente a través de las áreas en cuestión.

- 1) Análisis Preliminar "P-C"
- 2) Determinar:
 - a) Flujo de Materiales.
 - b) Interrelación de actividades.
- 3) A partir del paso 2, obtener el !!Diagrama !!
!!de interrelación de flujo!! y/o actividades
- 4) Determinar:
 - a) Requerimientos de espacio.
 - b) Espacio disponible.
- 5) Con los pasos tres y cuatro, elaborar el
!!Diagrama de Interrelación de Espacios.!!
- 6) Integración y ajuste tomando en cuenta:
 - a) Consideraciones de modificación.
 - b) Limitaciones prácticas.
- 7) Obtención de diversos planes alternativos.
- 8) Evaluación de alternativas.
- 9) Selección del plan.

Figura (X). Metodología para el estudio de DDP.

Además de las áreas de producción, muchas áreas de los servicios de soporte deberán ser integradas y planeadas.

Como resultado, el desarrollo de las cartas de interrelación de las actividades de servicio, es frecuentemente de igual importancia.

Estas dos investigaciones se combinan luego en un diagrama de interrelación de flujo y/o actividades. En él las diferentes actividades, departamentos o áreas están geográficamente orientadas entre sí, sin tomar aún en cuenta el espacio que cada una requiere.

Luego se tienen los requerimientos de espacio. Estos se desarrollan del análisis de la máquina de proceso y equipo necesario, así como de las funciones de servicios involucrados. Estos requerimientos de área deben estar balanceados con respecto al espacio disponible.

Luego, esas áreas obtenidas, se introducen al diagrama de interrelación de actividades para formar el diagrama de interrelación de espacios.

Este último diagrama, es ya esencialmente un DDP, aunque no será efectivo en tanto no le sean ajustadas o integradas las consideraciones de modificación. Ellas incluyen consideraciones básicas como sistemas de manejo de materiales, prácticas de operación, consideraciones de seguridad, etc.

Todas las consideraciones o ideas a este respecto deberán cumplir con la practicidad, representada por las limitaciones prácticas.

Cuando la integración y ajuste, tanto de las diferentes consideraciones de modificación como de sus limitaciones

haya sido terminada, las ideas son probadas y examinadas una por una. Las que tengan valor práctico son retenidas y las demás son descartadas.

Finalmente, se obtendrán dos o más alternativas propuestas de DDP; cada una de ellas puede ser útil, pero el problema yace en decidir cuál de esos planes debe ser seleccionado.

En este punto, debe ser hecho algún tipo de análisis de costos. Como resultado de tal evaluación, es seleccionada una u otra de las alternativas y también frecuentemente se hace una combinación de ellas.

La alternativa escogida será el DDP seleccionado. Este será el plan general o superficial de DDP. Una vez concluido éste, termina la Fase II. Por seguridad se sigue básicamente la misma metodología en la Fase III.

ANALISIS PRODUCTO - CANTIDAD.

En casi todos los aspectos de la industria hay una interrelación desproporcionada entre los elementos, por ejemplo: en situaciones típicas encontramos que el 20% de las cuentas de clientes retienen el 80% de las ventas netas, o bien, el 30% de la producción se dispersa en el 70% de los productos. Esta desproporción es ya muy conocida (figura A).

Es una curva Producto-Cantidad dibujada en bases no acumulativas. Típicamente esta curva revela las variedades de productos de alta y baja producción. Los artículos en el

area M son fabricados por técnicos de producción masiva, en tanto que los del area J son producidos en distribuciones de planta del tipo por trabajo o por lotes. Los artículos que están en el área intermedia, generalmente significarán una combinación de los tipos de distribución, tales como una línea de producción modificada, o producción en grupo o departamentos de proceso en línea.

figura (a)

TIPOS DE DISTRIBUCION.

Distribución por proceso.

Todas las operaciones del mismo proceso, están agrupadas en una misma área, por ejemplo:

Todas las operaciones de incubación se hacen en un departamento en el cual sólo se efectúa este tipo de operación. Sus características son:

- 1) Los costos de producción son bajos para series pequeñas.
- 2) Existe una mejor calidad, por realizarse por especialistas en su área.
- 3) Los trabajos se asignan de acuerdo a las disponibilidades, con lo que se tiene una mayor flexibilidad.
- 4) Se adapta a gran variedad de productos, así como a cambios en la secuencia de operaciones.
- 5) Se adapta fácilmente a una demanda intermitente.

6) En el caso de falla de algún equipo, el trabajo puede pasar a otra máquina sin alterarse mayormente la programación.

Disposición por Producto o en Línea:

Las máquinas o las estaciones para trabajo de ensamble, están arregladas en la secuencia de las operaciones para la obtención de un producto; las operaciones sucesivas son realizadas una inmediatamente después de la otra, es decir, se mueve el material de una operación directamente a la siguiente. Por ejemplo: de la línea de limpieza del producto, etc. Sus características son:

- 1) La secuencia lógica y ordenada mejora la coordinación de la producción.
- 2) Hay menor cantidad de material de proceso.
- 3) El recorrido del trabajo, se hace mediante rutas mecánicamente directas que disminuyen el tiempo y las demoras en la producción.
- 4) Menor movimiento de material en virtud de las menores distancias entre puestos de trabajo.
- 5) Mayor aprovechamiento de las horas/hombre.

Disposición por Punto Fijo:

El componente principal permanece fijo concurriendo a él los elementos de la producción, como son: mano de obra, materiales y equipo. Por ejemplo: Fabricación de aviones.

Sus características son:

- 1) Reduce el manejo de la pieza mayor, a pesar de que aumenta la cantidad de piezas a trasladar al punto de montaje.
- 2) Remite cambios frecuentes en el producto diseñado y la secuencia de operaciones.
- 3) Se adapta a gran variedad de productos y a la demanda intermitente.
- 4) Es muy flexible, pues no requiere una ingeniería de Distribución muy organizada ni costosa.

La mayor parte de las buenas distribuciones son una combinación o modificación de los tres tipos anteriores.

Aprovechando las ventajas de cada tipo en su lugar apropiado para reducir los costos de manipulación y la cantidad de material en proceso, conservando al mismo tiempo la flexibilidad y elevada utilización del hombre y de la máquina.

IMPORTANCIA DE LA CARTA PRODUCTO-CANTIDAD.

Esta carta tiene una interrelación fundamental con el DDP que será planeado.

En uno de los extremos de la figura A se encuentran grandes cantidades de cada uno de los relativamente pocos productos o variedades. Estas son, como se había mencionado, condiciones de producción en masa y por lo mismo estos productos tienden a favor de líneas de producción o disposiciones por producto.

En el otro extremo de la curva, se encuentra un gran número de diferentes productos cada uno con pequeñas cantidades.

Estas son las condiciones que se ajustan a producción por proceso o por lote. Esto significa que algunos de los productos se prestan a sí mismos para disposiciones de tipo automatizado, mientras que otras requieren métodos de manipulación altamente flexible y equipo estandarizado arreglado para un gran número de operaciones.

En estas curvas se pueden encontrar generalmente dos tipos de curvas:

a) Curva poco pronunciada.

figura b

Para este caso por lo general, lo más práctico es utilizar un sistema estandarizado de manipulación. Como el volumen de producción está en el área central de la curva, se planeará para una eficiencia general, aún cuando los artículos en los extremos no sean producidos con una completa efectividad (figura b).

Cuando se tiene una curva de este tipo, se dividirán los productos y las áreas de producción en dos tipos diferentes de distribución y de sistemas de manipulación.

Basados en lo anterior, se concluye que el producto debe ser analizado por sí mismo, es decir, los productos o artículos

deben ser agrupados de acuerdo a su naturaleza, características o condición. Después el producto es analizado contra tendencias anteriores y proyecciones al futuro.

PROCEDIMIENTO PARA HACER EL ANALISIS P-C.

- 1) Clasificar los productos (partes, materiales, etc) y acoplarlos en grupos de características similares.
- 2) Asentar las tendencias en clases de productos con características principales y proyectarlas al futuro. Reclasificar y compilar como sea conveniente.
- 3) Asignar la cantidad anual de producción estimada (o mensual) para cada artículo o variedad, proyectada dentro de cada clase de producto. Arreglar las clases o productos de cada clase en orden de cantidad decreciente.
- 4) Hacer la gráfica en la escala apropiada situado "P" en el eje horizontal y "C" en el eje vertical y vaciense las cantidades en el eje vertical contra sus respectivas clases de producto o artículos individuales.
- 5) Trazar la gráfica.
- 6) Estudiar este análisis para combinaciones lógicas de las actividades (áreas o funciones) involucradas.

Manejo de Materiales.

Comprende todas las operaciones a que se somete el producto, excepto el trabajo de elaboración propiamente dicho. Es aconsejable admitir esta definición amplia porque la máxima economía en el manejo de materiales sólo se consigue

estudiando la marcha del producto desde su primer movimiento como materia prima hasta su punto de consumo definitivo.

Un manejo de materiales apropiado reduce automáticamente la cantidad de manejo innecesario y significará que los materiales progresarán, con cada movimiento, hacia la terminación del trabajo.

Los principios de un buen manejo de materiales son:

- 1) Hacia su terminación, sin retrocesos ni cruces de circulación
- 2) Sobre el mismo elemento, sin transbordos.
- 3) Suave y rápidamente, sin confusión, demoras o manejo innecesario.
- 4) Según la distancia más corta, sin recorridos largos.
- 5) Fácilmente, sin movimientos suplementarios de manejo.
- 6) Seguridad para hombres y materiales.
- 7) Económicamente, sin romper la unidad de los lotes, ni requerir varios viajes cuando uno sería suficiente.
- 8) En coordinación con la producción, sin obligar a los trabajadores de producción a emplear tiempos y/o esfuerzos extras.
- 9) En coordinación con otras manipulaciones, sin gran cantidad de equipo de manejo diferente que no pueda ser integrado.

Los materiales manejados pueden ser líquidos, gases o sólidos, ya sean manipulados por piezas individuales en contenedores o a granel.

Los diversos factores que habrá de considerar en el análisis del manejo de materiales son:

1) Cantidad del producto.

Basado fundamentalmente en programas de producción y en listas de materiales. Las listas de materiales son necesarias para dar a conocer los elementos componentes del producto, que han de manejarse en los departamentos de producción o en las operaciones de recepción y almacenamiento.

2) Características del producto.

Las principales características que influyen sobre el manejo, transporte y almacenamiento dentro de la fábrica son:

- a) Tamaño.- largo, ancho y alto.
- b) Peso.- peso por unidad o peso por unidad de volumen (densidad)
- c) Forma.- plano, curvo, compacto, irregular.
- d) Riesgo.- frágil, explosivo, tóxico, corrosivo, contaminante.
- e) Condición.- inestable, caliente, húmedo, sucio, etc.

Especial atención ha de prestarse a los procesos cuyas características tengan influencia sobre la manipulación o puedan afectar al personal que tenga contacto con los materiales .

3) Flujo de Materiales.

Depende del orden en que se sucedan las operaciones y es uno de los factores que más influyen. El actuar sobre él es, en la mayor parte de las fábricas, el mejor medio de disminuir los costos. La característica más importante de éste factor, es que se puede actuar sobre él sin necesidad de efectuar ninguna inversión suplementaria para adquirir nuevas máquinas.

4) Equipo de manejo.

Su análisis se realiza para conseguir utilizarlo con mayor rendimiento. Puede consistir en el estudio de un nuevo equipo y su incorporación al sistema de manejo de materiales de la fábrica.

5) Características Físicas de la Fábrica.

Constituye un factor limitativo de los métodos aplicables: las paredes, las columnas, el pavimento de los suelos y las cargas admisibles sobre éstos; la ubicación de las instalaciones, y las exigencias de localización de ciertos procesos y máquinas, la selección de aparatos y métodos de manipulación.

Flujo de Materiales.

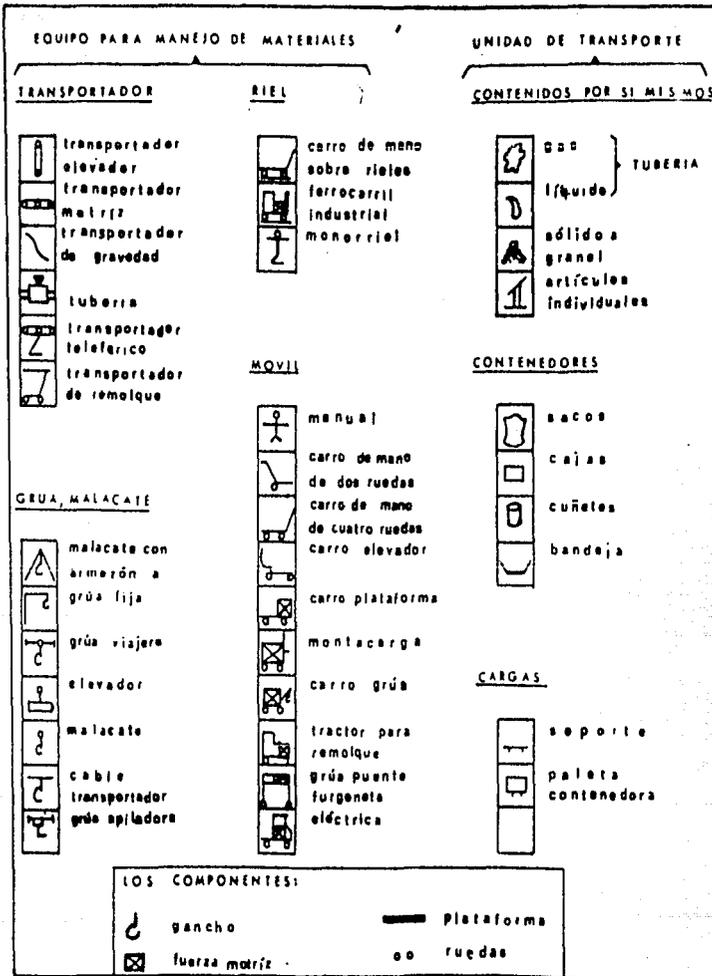


Figura 46. Símbolos del equipo más comúnmente usado para manejo de material.

Después del producto y la cantidad, el tercer elemento básico para resolver los problemas del DDP es la Ruta de Proceso.

Indica cómo será hecho el producto. El proceso es establecido esencialmente por la selección de las operaciones y la secuencia que se producirá el producto en la cantidad deseada, en un tiempo de operación óptimo, además de que se involucrarán muchas otras consideraciones.

La ruta de proceso dará la información básica para el análisis del flujo de materiales. No deberá aceptarse una ruta a menos que se sepa que es razonablemente correcta, reestudiándola a fin de mejorarse.

Para el flujo de materiales, cada paso en la ruta del proceso es puesto a prueba con lo siguiente:

- 1) Eliminar.- ¿Es necesaria la operación o puede ser eliminada?.
- 2) Combinar.- ¿Puede esa operación ser combinada con otra operación o acción?.
- 3) Cambio de secuencia.- ¿Puede ser combinada o rearreglada la secuencia?.
- 4) Mejora de detalles.- ¿Puede ser mejorado el método para realizar la operación, la acción o el equipo?

Una vez satisfechos con la ruta de proceso, puede emplearse el análisis del flujo de materiales mencionado en la metodología del DDP.

FLUJO DE MATERIALES COMO ESENCIA DE UN GRAN NUMERO DE PLANES DE DDP.

El análisis del flujo de materiales involucra la determinación de la secuencia más efectiva del movimiento de materiales a través del proceso y la intensidad o magnitud del mismo. Un flujo efectivo significa que los materiales se moverán progresivamente a través del proceso, siempre avanzando hacia la terminación y sin excesivos rodeos.

El análisis del flujo de materiales es esencial donde todo movimiento de materiales es parte importante del proceso; tanto cuando los materiales son grandes y/o pesados o cuando los costos de manipulación son altos comparados con los costos de operación, almacenamiento o inspección. En este tipo de casos extremos, se desarrolla la secuencia de flujo deseada, se diagrama este flujo directamente incluyéndose los requerimientos de espacio. Se hace una pequeña investigación de los servicios de soporte y se omite la construcción de la carta de Interrelación de Actividades.

Los servicios de soporte son simplemente tomados como una parte de las consideraciones de modificación. Como resultado de lo anterior, el análisis del flujo de materiales es uno de los pasos primarios en el DDP.

DETERMINACION DEL METODO DE ANALISIS DE FLUJO.

Parte del problema es saber qué método utilizar para un proyecto dado y como guía se hace referencia a la carta P-C, dado que el análisis de flujo varía con el volumen y la variedad de artículos a producir. (figura 47).

A continuación se mencionan los métodos más comunes para dicho análisis:

- 1) Para uno o pocos productos estandarizados, utilizar la Carta de Proceso de Operación.
- 2) Para varios procesos o artículos usar la Carta de Proceso de Multiproductos.
- 3) Para muchos procesos o artículos será conveniente cambiarlos y/o seleccionarlos en grupos lógicos para utilizar alguna de las cartas anteriores.
- 4) Para productos o artículos muy diversificados usar la carta "DE-A".

Aquí, el punto principal es que los diferentes métodos pueden ser usados para diversas condiciones de proceso y variedad de productos. El flujo como elemento aislado, no es la mejor base para un DDP, las razones de ello son:

- 1) Los servicios de soporte deben integrarse con el flujo en forma organizada. Esta interacción resulta de un análisis total de las razones por las cuales ciertas actividades de soporte deben estar cercanas a determinadas áreas de producción u operación.

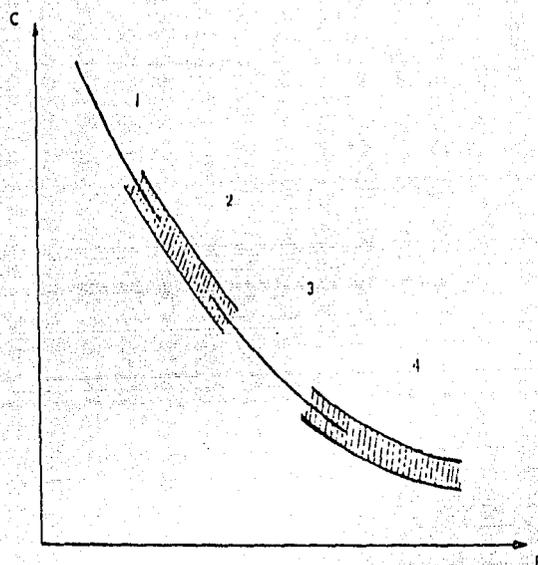


Figura 47. Determinación del Método de Análisis de Flujo a partir de la Carta "P-C"

2) Frecuentemente el flujo de materiales es relativamente poco importante. Por ejemplo, en algunas plantas de joyería y de electrónica, se transportarán pocas cantidades de material durante el día.

3) En industrias de servicio, áreas de oficina, tiendas de reparación y mantenimiento, es común que no haya flujo de materiales. Por lo mismo, cualquier regla general debe ofrecer una forma de relacionar áreas sin tener que estar atados al flujo de materiales.

4) Adicionalmente en plantas con movimientos de materiales pesados donde la influencia del flujo de materiales será predominante, el flujo no es la única base para el arreglo del proceso de operaciones y equipo.

Básicamente se diagrama el flujo para determinar la secuencia de operaciones y para saber qué departamento debe estar cercano a otro.

El mejor método sistemático para relacionar las actividades de servicio unas con otras e integrar los servicios de soporte al flujo de materiales es la carta de interrelación.

INTERRELACION.

Se tratarán a continuación, dos procedimientos para facilitar la ubicación de la maquinaria y equipo de los departamentos. Cada caso en particular, indicará cuándo deberá utilizarse uno u otro. El primero que se estudiará es el Diagrama de Bloques y posteriormente, el Diagrama de

Interrelación de Actividades, con ayuda de la Carta de Interrelación.

Carta de Interrelación.

Muestra la interrelación que hay entre actividades así como su cercanía entre ellas. Estas medidas hacen que esta carta sea una herramienta práctica y efectiva para el DDP.

Es indudablemente el mejor camino para integrar los servicios de soporte con los departamentos de Producción y Operación y de palnear el arreglo de áreas de oficina o de servicio que tienen poco o mucho flujo de materiales.

Las actividades son acciones que forman parte del proceso y forman parte del DDP. Abarcan en diferentes niveles de planeación o situaciones: departamentos, áreas, funciones, centros de trabajo, edificios, grupos de maquinaria de operación, etc. (figuras 48,49,50).

figura 48. Carta de Interrelación de Actividades.

figura 49. Codificación

figura 50. Codificación

En el código pueden situarse razones como: a) Grado de contacto Personal. b) Uso del mismo equipo. c)Supervisión o control. d) Ruido, polvo, etc. e) Flujo de materiales. f) Distracciones o Interrupciones.

Procedimiento para llevar a cabo la Carta de Interrelación.

El procedimiento es variable y depende entre otras cosas de los servicios de soporte. Pueden usarse separadamente la carte de flujo de materiales y la carta de interrelación o una combinación de ambas.

El primer paso en la preparación de la carta de interrelación es identificar las actividades y listarlas en ellas. Pueden agruparse actividades similares o que estén bajo la misma supervisión. Esto facilita su uso.

Variación del tipo de trabajo a desarrollar.

De acuerdo a la gráfica anterior:

"A" DDP que involucra productos o materiales pesados o en su defecto grandes cantidades de partes o materiales. Por ejemplo: molinos de harina, fabricantes de acero, etc.

"B" DDP para trabajos por lotes, sin gran movimiento de materiales. Por ejemplo: Fábricas de herramientas, manufactura de especialidades, etc.

"C" Almacenes de servicio con gran movimiento de materiales o áreas de oficina involucrando gran flujo de papelería. Por ejemplo: Servicios de reparación y mantenimiento, laboratorios de pruebas, etc.

"D" Areas de oficinas generales. Por ejemplo: Oficinas ejecutivas, cuartos de archivo, etc.

El tipo de trabajo determina el procedimiento a seguir.

El flujo de materiales y la interrelación de actividades, son los dos procedimientos básicos para establecer la cercanía deseada (o requerida) de varias áreas, actividades o funciones.

Cuando los materiales son de gran tamaño o cantidad, el flujo de materiales es la base principal para determinar la interrelación de áreas, cuando la interrelación de actividades será el procedimiento básico, con poco o ningún estudio de flujo de materiales.

Entre estos extremos, ambos procedimientos pueden ser usados o integrados desde el principio o durante su desarrollo.

Procedimiento para el análisis de la Interrelación de Actividades.

1) Identificar todas las actividades involucradas. a) Hacer una lista de departamentos, áreas, operaciones y comprobar con supervisión o gerencia de departamento la terminología y contenido.

b) Agrupar las actividades semejantes o aquellas que reporten al mismo individuo.

c) No usar más de cincuenta actividades en una sola carta.

2) Listar las actividades en una carta de interrelación.

a) Establecer primero las actividades productivas y luego las de soporte.

b) Incluir las características básicas del lugar o del edificio.

3) Determinar o establecer la interrelación deseada para cada par de actividades, proporcionando las razones.

Esto puede ser hecho:

- a) Por el conocimiento de las prácticas de operación.
- b) Visitando personalmente a los gerentes de departamento o supervisores involucrados.
- c) Con explicaciones en grupo, pero registrando los datos individualmente.
- d) Tomando en cuenta la cercanía y su razón, al desarrollar las figuras para los requerimientos de espacio para cada actividad.

4) Desarrollar una carta de interrelación, adjuntando notas, de manera que se obtenga un conjunto aprobado de interrelaciones específicas del cual se pueda planear el DDP.

a) La carta por sí misma, actúa como hoja de comprobación que asegure que la interrelación entre actividades ha sido considerada.

b) Obtener la aprobación de la carta.

Diagrama de Flujo y/o Interrelación de Actividades.

Una vez obtenida la carta de interrelación de actividades, ya sea por el análisis del flujo de materiales, de la interrelación de actividades o ambas, el siguiente paso es diagramar esta información.

En esta etapa deseamos obtener una representación visual de la información recabada hasta el momento. Ahora se está transfiriendo la relativa importancia de la cercanía de cada actividad respecto a otra actividad y trasladando esto a un arreglo geográfico. Este arreglo debe localizar las actividades de acuerdo con el grado de cercanía prescrito anteriormente.

Diagramado de la Interrelación de Actividades.

Cuando la dirección (como en las consideraciones de flujo) no está involucrada en la interrelación, las actividades son diagramadas en base a la cercanía. Esto incluye un conjunto de convenciones para el diagramado que ahorran tiempo y dan claridad. Un diagrama simple usando estas convenciones se muestra a continuación.

El método de diagramado de interrelaciones involucra la conexión de actividades por medio de un código de "número de líneas". La forma de cada símbolo indica el tipo de actividad; el número dentro es la identificación de la actividad; el número de líneas de conexión indica la cercanía.

Convenciones para Diagramar.

A continuación se presentan las diferentes actividades o acciones que se presentan comunmente en el diagrama, su simbología entre paréntesis y su definición.

Operación. ().

Una operación tiene lugar cuando un objeto es cambiado intencionalmente de una forma cualquiera de sus características tanto físicas como químicas, o bien, es montado o desmontado en otro objeto. También tiene lugar una operación cuando se da o se recibe información o cuando se realizan cálculos o planificaciones.

Transporte. ().

Tiene lugar un transporte cuando un objeto es trasladado de su lugar a otro, excepto cuando tales movimientos son considerados como una manipulación o como parte de una operación o inspección.

Inspección. ().

Cuando un objeto es examinado para su identificación o verificado en cuanto a calidad o cantidad en cualquiera de sus características.

Almacenamiento. ().

Cuando un objeto se guarda y protege contra movimientos no autorizados.

Espera. ().

Interviene una espera cuando las condiciones no permiten ni requieren una realización inmediata de la siguiente acción programada, siempre y cuando esta espera no cambie

intencionalmente las características físicas o químicas del objeto.

Actividad Combinada.

Cuando se desea representar actividades que son realizadas, bien al mismo tiempo o por el mismo operario en el mismo punto de trabajo. Los símbolos de esas actividades se combinan.

Las convenciones referentes a la cercanía en el Diagrama de Interrelaciones se muestra en el siguiente cuadro:

VALOR	CERCANIA	NO. DE LINEAS	COLOR
A	Absolutamente necesaria	////	Rojo
E	Especialmente importante	///	Amarillo
I	Importante	//	Verde
O	Cercanía ordinaria	/	Azul
U	No importante	Natural	
X	Indeseable	Café	

Así, el diagrama se considerará completo cuando todas las actividades de la carta hayan sido diagramadas, y cuando el arreglo cumpla lo más satisfactoriamente posible las condiciones de cercanía deseadas. Es decir, cuando las cuatro líneas sean cortas, las quebradas largas y las restantes con una longitud apropiada.

Cuando el diagrama esté hecho, éste representará, teóricamente, la interrelación ideal de actividades

independientemente del área requerida para cada una, y antes de que sean incorporadas las consideraciones de modificación tales como el sistema de manipulación o el equipo de almacenamiento.

CONSIDERACIONES DE LOCALIZACION.

El diagramado de las interrelaciones puede ser hecho con o sin las consideraciones de la localización actual. En términos generales, el diagrama se encamina al arreglo o disposición ideal de las diversas actividades; por lo mismo, se prefiere diagramar independientemente de cualquier construcción existente.

Esto da la libertad de desarrollar cualquier posible disposición sin ideas preconcebidas y sin ser forzados a limitaciones prácticas demasiado pronto. Si este arreglo es aproximado con una mentalidad libre y abierta, y se diagrama teóricamente, la interrelación, se tendrá la posibilidad de capturar contribuciones reales para los planes de DDP.

Posteriormente se ajusta la disposición ideal a las limitaciones prácticas y/o a las restricciones de la construcción. En algunos casos se tiene que considerar de antemano la estructura de un edificio existente sin alterarlo. En estos casos es más práctico diagramar directamente en una plantilla de la construcción existente.

Hasta ahora se han diagramado solamente las actividades, mas no el espacio que se requiere. Existen muchos métodos para

diagramar el flujo de materiales y la relaciones de actividades; la metodología práctica descrita anteriormente es el camino más rápido y práctico para proceder. Se pueden hacer muchos refinamientos a proyectos muy complicados y sofisticados mediante esta técnica por ir al fondo del problema en forma clara y rápida.

ESPACIO.

Determinación de espacio.

Hasta este punto, en la fase II, se ha ignorado el espacio.

Pero ahora que se ha establecido la disposición geográfica de las diversas actividades involucradas, debe determinarse el espacio para cada actividad.

Después, se ajustará el espacio o área al diagrama de interrelación de actividades. Al hacer esto se desarrolla el "Diagrama de Interrelación de Espacios". Este diagrama es un DDP burdo. Cuando este sea redispuesto y refinado, basados en las consideraciones de modificación y sus limitaciones prácticas, se tendrá el DDP adecuado.

Para saber qué localización es la conveniente, debe conocerse el espacio requerido. Esto es generalmente una estimación aproximada, calculada sin necesidad de un análisis extenso; lo que se tratará ahora es la determinación de espacios para poder hacer un trabajo efectivo de planeación en la fase II.

Como las fases se traslapan para obtener mejores resultados, en la práctica se da un vistazo a los requerimientos de espacio de la fase II para satisfacer la solución de la fase I. Por lo mismo, frecuentemente se tendrán que revisar detalladamente las consideraciones de maquinaria, equipo y servicios para obtener los requerimientos generales de espacio, adecuados para la solución del DDP general.

Requerimientos de Espacio.

Hay cinco caminos básicos para determinar los requerimientos de espacio; los diferentes métodos tienden a comprobarse entre sí, para dar mayor veracidad a las figuras.

Más aún, serán requeridos métodos más exactos cuando la inversión es grande.

Los cinco caminos para la determinación de espacio incluyen:

- 1) Cálculos.
- 2) Conversiones.
- 3) Standares de Espacio.
- 4) DDP aproximado.
- 5) Razón de tendencia y proyección.

Estos son dispuestos generalmente en orden de mayor exactitud y probablemente también en orden de uso más frecuente.

Inventario de Maquinaria y Equipo.

Antes de poder utilizar el método de los cálculos se debe disponer de algún método para la identificación de la

maquinaria y equipo involucrado en el proyecto, por lo cual deberá elaborarse un inventario de maquinaria y equipo.

Si dicho inventario no se tiene a la mano, habrá que preparar una lista del inventario físico actual de las diferentes áreas existentes y modificarlas para las futuras condiciones.

También se puede partir de un archivo con el registro de la localización del equipo.

En plantas pequeñas, industrias de servicio y áreas de oficina, el mantenimiento de un inventario actualizado de equipo puede ser poco práctico. Por otro lado, en grandes compañías, especialmente en aquellas que tienen frecuentes rearrreglos de sus equipos o grandes inversiones en ellas, un inventario de este tipo será necesario.

En la figura se tiene la hoja de información acerca de la maquinaria y equipo usado para la planeación del espacio y para el inventario.

Método del Cálculo para la Determinación de Espacio.

Este método es generalmente el más exacto. Involucra el dividir cada área o actividad en subáreas y en elementos individuales de espacio que constituirán su espacio total.

Esencialmente el método involucra la determinación de la cantidad de área para cada elemento de espacio, multiplicado

INFORMACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

Planta:	_____	Fecha:	_____	Nombre/Tipo:	_____
Registro:	_____	Preparado:	_____	Fabricante:	_____
Tama No/Mod:	_____				
Agua:	_____	Vapor:	_____	Vel/Cap:	_____
Identificación:	_____		Aire Comp.:	_____	
Gas:	_____	Ancho:	_____	Fondo:	_____
Cimentación:	_____	Desagüe:	_____	Escape:	_____
Altura Max.:	_____	Peso:	_____	Area Neta de Piso:	_____
Electrico H.P.	Ciclos/Fase/Amp.	Area Trab./Mantenimiento			
Motor de Mando:	_____	Area para Material:	_____		
Motor Auxiliar:	_____	Area para Pasillos:	_____		
Motor Auxiliar:	_____	Otros:	_____		
		Area Bruta:	_____		
		Vista de Planta			

por el número de elementos requeridos para hacer el trabajo.

Para plantas industriales cada elemento de maquinaria y equipo está listado y registrado por el área que ocupa en sí mismo, por el área requerida para el operario y mantenimiento y para depositar el material, todo ello constituyendo un área total por máquina o por pieza del equipo.

Para calcular el número de máquinas o piezas de equipo necesarias, deben conocerse los tiempos de operación, el número de piezas por año o por periodo y dar márgenes de tiempo muerto por composuras, etc.

El número de máquinas requeridas, ignorando tiempos muertos etc., es:

Piezas/hora para obtenerlos requerimientos de producción.

Tiempos/pieza/máquina

No. máqs. Piezas/hora/máquina. Tiempo por pieza para alcanzar los requerimientos de producción.

En la figura se tiene la forma para el cálculo de los requerimientos de espacio por la medición de unidades individuales de maquinaria y equipo.

Para calcular las máquinas requeridas, deberán tenerse ciertas precauciones:

1) Como no se puede comprar "fracción" de máquina,

INFORMACION SOBRE CARACTERISTICAS Y AREAS DE LA MAQUINARIA Y
EQUIPO.

Compañia/Planta Edificio/Dpto/Area										Proyecto				
										Por:		Fecha		
Identifica	f	f	a	am	ao	apm	atm	nm	atn	ac	ac	otro	avd	Otv
No.de Ident. y/o maquina o describir el equipo.														
Observacion	Area Neta Total Requerida									Notas de				
*Sin Incluir	Pasillos: _____									Referencia				
pasillos	Servicios: _____													
para Dist.	Útros: _____													
principal ni														
area de serv														

deberá redondearse la cifra.

2) No es posible obtener buenos trabajos en un 100%.

Deberá decidirse cuánto se espera de averías y dar un margen en la determinación del número de máquinas.

3) Deberán incluirse las demoras atribuibles al operador (retraso evitable) y las atribuibles a las prácticas de

operación de la planta (retrasos inevitables), siempre y cuando estas no hayan sido incorporadas cuando se establezcan los tiempos de operación por pieza.

4) La utilización de la máquina debida a cambios o preparación, falla de utillajes, reparación o mantenimiento será un factor importante en todas las plantas y deberá compensarse en base a máquinas individuales.

5) Deberá darse un margen para condiciones máximas o "pico" de cantidad. Actualmente esto varía de máquina a máquina, dependiendo de la naturaleza de la operación, de si el trabajo puede asignarse a diversas máquinas o ser enviado a maquiladores. Si las máquinas ya están trabajando 2 ó 3 turnos, resulta improbable llegar a una solución mediante trabajo en horas extras.

6) En el balance de líneas de producción, debe reconocerse el punto en que la capacidad extra de una máquina puede estar disponible para ser usada por otras áreas, pero si está limitada a su utilización en la línea de producción, podrá suceder que no sea práctico el mover otros materiales hacia y desde la máquina.

7) Donde se requiera una pequeña fracción de máquina adicional, un ataque a los métodos de mejora o de simplificación del trabajo podrá reducir el tiempo de operación lo suficiente como para evitar la inversión en una máquina extra.

No ha sido desarrollada una forma específica estándar para el cálculo del espacio para área de almacén y de servicio, debido a la amplia diversidad de actividades que intervienen en este tipo de áreas. Por ello se deberán elaborar las hojas de trabajo que se ajusten a los requerimientos particulares del DDP.

Para el cálculo del espacio para áreas de oficina se utiliza la forma de la figura

En la figura , se muestra una forma combinada para sumarizar las áreas de actividades y las características. En esta hoja se listan el área total requerida y c/u de las actividades o subáreas.

La actividad (área o función), será identificada en las columnas de la izquierda por nombre y número, la tercera columna contendrá el área requerida.

En la misma hoja podrán anularse las características físicas y la forma o configuración requerida para el área en cuestión. (en las porciones central y derecha). La sección

Compañía: _____ Edificio: _____

Piso: _____ M. asignados actualmente: _____

Dpto: _____ Sección: _____

Hoja: _____ de _____.

Identificación	Espacio Requerido				Equipo Involucrado	
					Regular	Especial
Nombre o gpo de trabajo Descripción del trabajo						

Tipo de espacio P=Privado E=Semiprivado O=Abierto

S=Servicio o Area Especial G=Area gral. sin asignación

* Area neta= Excluye salones de descanso, corredores

centrales

excepto cuando sean especificadas

Referencias:

FORMATO DE CARACTERISTICAS DE LAS AREAS DE ACTIVIDAD.

(central y derecha). La sección central izquierda tiene cinco columnas donde se registran las características más importantes de cada espacio o subactividad.

Estándares de espacio.- Para muchos proyectos, el uso de estándares de espacio preestablecido es una forma práctica para determinar los requerimientos.

Básicamente, una vez que se establecen los requerimientos del área de una máquina dada o elemento de espacio, es posible usar esa cantidad una y otra vez.

En la práctica su funcionamiento no resulta tan simple por existir el riesgo de adoptar los estándares establecidos a menos que se entienda perfectamente al elemento espacio, cuales son las condiciones de trabajo y cómo poder referirse y tener acceso a la información en que se basó el establecimiento de estándares.

Es común calcular los requerimientos de espacio de áreas de fabricación y luego usar el método de conversión para establecer las áreas de soporte y almacén.

Método de Conversión.- Este involucra el establecer que espacio está siendo ocupado en el tiempo presente y convertirlo al que será requerido en la distribución propuesta. Esta conversión es usualmente asunto de un razonamiento lógico, estimación y experiencia.

Al usar este método hay una gran tentación de brincar simple y directamente de "lo que tenemos ahora" a "lo que anticipamos que será necesario". Esto es erróneo. Debe ajustarse el espacio existente a lo que se necesita actualmente y luego convertirlo para cada área individual.

Este método es altamente práctico en su uso. Es especialmente aplicable cuando:

- a) El proyecto debe ser hecho pronto.
- b) Cuando los requerimientos de espacio están siendo planeados.
- c) Cuando la naturaleza del trabajo hecho en cualquier actividad o área es tan diverso y complicado que los cálculos detallados no son confiables.
- d) Cuando los elementos claves requeridos para el cálculo con información del producto y cantidad son demasiado generales o indefinidos para usar el método del cálculo.

DDP Aproximado.- En algunos casos, cuando no se requiere estar involucrado con cálculos y conversiones, y no hay estándares disponibles, pero se tienen planos a escala del área disponible, y particularmente cuando se tienen maquetas o modelos de maquinaria y equipo, será práctico el aproximar una distribución detallada de las áreas involucradas y usarlas para los requerimientos de espacio.

Al aproximar la distribución no se deberá ser muy analítico en el arreglo. Esto es parte de la Fase III. Sólo se presta

suficiente atención al hecho de que el arreglo aproximado del equipo sea aceptable para trabajar o funcionar. Debe entenderse que esta disposición aproximada no es la disposición que pueda eventualmente ser seleccionada. De hecho, la configuración del área puede ser diferente a la que se aproximó. Esta es una técnica lo suficientemente buena como para establecer los requerimientos de espacio para usarlos en la Fase II, DDP general o superficial.

Radio de Tendencia y Proyección.- Este método está limitado a los requerimientos generales de espacio. Es quizá el menos exacto de los cinco métodos. En términos de planeación a largo plazo puede ser adecuado, especialmente en áreas de oficina y almacenes generales, donde el equipo y la inversión fija son relativamente bajos y la propiedad puede ser usada para más de un propósito.

Este metodo establece una relación de metros cuadrados con

referencia a algún otro factor. Por ejemplo: M por persona empleada o M por hora-hombre por año. Se establece el radio de periodos anteriores y se comparan para obtener una tendencia y en base a ella se proyecta el futuro para aproximar como podría ser el radio. de ello se puede derivar el espacio necesario para alcanzar dicha proyección.

Requerimientos de Espacio contra Espacio Disponible.

Frecuentemente un proyecto de DDP está más restringido por limitaciones de espacio que por cualquier otro factor, excepto inversión monetaria. Usualmente los fondos de inversión reducidos se transforman, siempre que haya involucradas modernización de edificios o nuevas construcciones en reducción del espacio disponible.

Sin importar la causa, frecuentemente no se cuenta, y probablemente no es permitido, el tener todo el espacio que se desea. Como resultado, esto significa el ajustar lo que se ha determinado como "espacio requerido" con lo que pueda ser el espacio disponible.

El problema global del balance del requerimiento de espacio contra espacio disponible, incluye en realidad tres problemas:

- 1) ¿Será adecuada la cantidad total de espacio disponible?
- 2) ¿Serán congruentes en cantidad cada una de las divisiones de espacio disponibles (edificios, pisos) con las diversas

áreas requeridas (departamentos, actividades, grupos de organización)?

3) ¿Serán apropiadas las características o condiciones del espacio disponible o de las divisiones de espacio para el trabajo que se requiere hacer en las diversas áreas.

El balanceo de las cantidades totales, es usualmente cuestión de sumar y comparar. Si los requerimientos de área no ajustan, deberán adaptarse. ésto no deberá ser hecho como una simple reducción en porcentaje de todas las áreas involucradas. Más bien, se reducirán las cantidades adecuadas donde así pueda hacerse, con el menor daño a la operación total de la compañía. Esto significa jerarquizar cada área para poder establecer cuál podrá ser reducida.

Usualmente, las áreas generales, abiertas, flexibles, con fines varios y sin equipo fijo son las que podrán reducirse.

Esto es lógico. Después de todo siempre es posible, de alguna manera, y cuando sea necesario, el encontrar un espacio adicional para almacenamiento u oficina. Pero lo anterior es también una razón por la que muchos de los DDP aceptados no cuentan con las áreas de almacenamiento y servicios adecuados.

Así, además de balancear las áreas totales, el trabajo más difícil es conjuntar las diversas divisiones de espacio disponible con las áreas individuales requeridas.

Debe señalarse que hay más de una manera para resolver el problema del espacio limitado. El cambio más fácil es solicitar a la gerencia más espacio o más dinero para construirlo. Esto no es práctico en muchos casos. Otros cursos de acción incluyen a los que en seguida se mencionan como caminos para encontrar espacio adicional, equivalente, sin tener que hacer una nueva construcción:

- 1) Incrementar las horas de trabajo: tercer turno, fin de semana tiempo extra.
- 2) Mejorar los métodos, procesos y equipos.
- 3) Rediseñar los productos o simplificar los componentes.
- 4) Reajustar la política de inventarios, posiblemente con un plan revisado de la distribución.
- 5) Ajustar el control y la planeación de la producción para obtener más de las facilidades existentes.
- 6) Rearreglar la distribución existente para una mejor utilización del espacio aún cuando haya que sacrificar alguna otra cosa.
- 7) Rentar un local inmediato o cercano, y trasladar ahí las áreas de almacén, servicio al público u oficinas, de manera que en las áreas que quedaron libres se puedan expandir las operaciones de la planta existente. El uso de almacenes públicos cae dentro de esta categoría.
- 8) Comprar, en vez de fabricar, los artículos que sean marginales: subcontratar ciertos productos o componentes.

9) Vender el edificio existente, en vez de expandirse y comprar o rentar otro.

10) Descentralizar: Dividir las operaciones en dos o tres grupos y distribuirlas en edificios disponibles o rentados en otros lugares.

11) Fusionarse o comprar otra compañía e integrar el trabajo de ambas.

Como sumario de los párrafos anteriores, para determinar el espacio requerido, se podrá recurrir al siguiente procedimiento:

Procedimiento para la Determinación de Espacio.

1) Identificar las actividades (áreas o características) involucradas, usando la misma numeración y terminología que para el diagramado.

2) Identificar la maquinaria y equipo involucrado o por lo menos el tipo general de uno y otro, tanto de operación como de soporte.

3) Para las operaciones o actividades productivas, determinar:

a) Los requerimientos de área, basados en el plan de producto, cantidad y proceso y los tiempos de operación involucrados.

b) La naturaleza o condición requerida para cada área de espacio de operación.

4) Para las actividades de soporte, determinar:

- a) Los requerimientos de área, basados en el plan para producto, cantidad y servicios de soporte, y los tiempos involucrados.
 - b) La naturaleza o condición requerida para cada área del espacio de soporte.
- 5) Resumir la cantidad y condición del espacio requerido y balancearlo contra el espacio disponible o posiblemente disponible.
- 6) Ajustar, rebalancear y reafinar como sea necesario.

Diagrama de Interrelación de Espacio.

Ahora ya puede atacarse el paso cinco del Diagrama de Interrelación de Espacio). Se ha determinado la interrelación de flujo y actividades, se han diagramado con orientación geográfica, se han determinado los requerimientos de espacio de cada actividad y se han balanceado contra el espacio disponible.

Ajuste del Espacio al Diagrama.

Para ajustar el espacio al diagrama, se tienen nuevamente dos alternativas, el flujo y/o la interrelación de actividades. Es decir, se puede:

- a) Combinar el espacio solo con el diagrama de flujo.
- b) Combinar el espacio con el diagrama de interrelación de actividades.
- c) Combinar el espacio con un diagrama mixto flujo e interrelación de actividades o con ambas en forma individual.

El método escogido dependerá otra vez de la importancia relativa del flujo de materiales y de la interrelación de los servicios de soporte.

Cuando se use el diagrama de flujo como base, se convierte cada actividad designada en el diagrama con su símbolo de identificación, a su tamaño asignado. Se trabaja con una escala conveniente para designar las áreas.

Cada actividad será identificada por símbolo, número y nombre, pero ahora se inscribirá el área actual. De esta manera, se tiene registrado el espacio tanto en número como en el tamaño a escala.

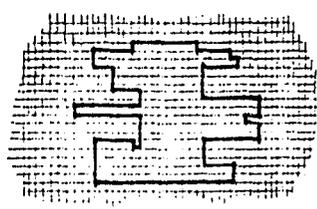
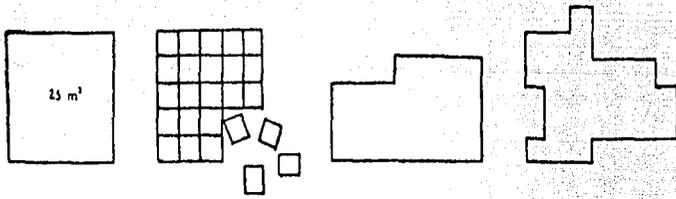
Ajuste de la Interrelación de Espacio.

Como se desprende de lo anterior, prácticamente se está en la etapa de la obtención del plan DDP, cuando el espacio es conjuntado y ajustado en la forma apropiada. Lo cual se puede hacer de dos maneras:

- 1) Bosquejando a escala diversas combinaciones alternativas de las actividades involucradas.
- 2) Trabajando con modelos a escala.

Cuando el flujo ha sido incorporado a la carta de interrelación de actividades, se procede en forma similar.

Trabajando a partir del diagrama de interrelación de actividades se convierte cada símbolo de actividad en su área específica.



Conforme más pequeño sea
el bloque unitario podrá
hacerse formas complicadas.

Por otra parte, las ventajas para el método de bloques de área unitaria incluye el que sólo se cuenta una vez el espacio de los bloques, en vez de hacerlo en cada bosquejo; se ahorra tiempo ya que es necesario marcar sólo un código en los bloques; y se tienen réplicas físicas del espacio y que se pueden usar para interesar a los operarios, a la gerencia y a otras personas que están indecisas al mirar los dibujos, pero deseosos de ayudar pudiendo manipular físicamente "su" área.

Sea cual fuere el método utilizado, es conveniente utilizar el código de colores mencionado anteriormente.

Para el método de bloques, pueden usarse madera, mica, etc y pueden cortarse pequeños cuadrados a escala o reproducir la forma de la maquinaria también a escala.

Una alternativa de uso reciente es el uso de paquetes computacionales, que basan su funcionamiento en las características de los métodos mencionados anteriormente.

MODIFICACIONES.

Registro de las Alternativas.

Cada arreglo convincente que se obtenga, deberá ser registrado con dibujos, esto significará identificar el arreglo adecuadamente y fecharlo. Mediante bloques unitarios, esto se hace fácilmente con una cámara. El registro de las diversas alternativas permitirá más tarde

una evaluación metódica de cada una, por comparación de las fotografías o dibujos.

Esta comparación frecuentemente resultará de una combinación de las mejores características de cada alternativa. Este procedimiento de refinar y sopesar alternativas es hecho usualmente con ayuda de los jefes de los departamentos.

A la vez que se han hecho muchos ajustes al diagrama inicial de interrelación de espacios, habrá que tomar en cuenta las consideraciones de modificación, las cuales se tratarán más adelante.

Ajuste del Diagrama.

Esta es realmente la parte creativa de la planeación de la distribución. Tan pronto como se obtenga el diagrama de interrelación de espacio, se empieza a manipularlo y ajustarlo, creando una gama de posibles arreglos. Como resultado, habrá que pensar en atraer a los gerentes de operación y de servicio otra vez hacia el proyecto, pudiendo ofrecerles ahora algo que puedan visualizar. Más aún, muchos de los ajustes deberán de ser hechos de acuerdo a las nuevas sugerencias planteadas.

El diagrama de interrelación de espacios es, de hecho, un plan de distribución. No muy bueno en todos los aspectos, ya que aún no se han incorporado las consideraciones de modificación. En términos de la metodología práctica, tan pronto como se llega al paso cinco (Diagrama de

interrelación de Espacio) se deberán hacer ajustes, modificaciones e integraciones en el diagrama para obtener una distribución aceptable.

Consideraciones de Modificación.

Regresando a la metodología práctica, pueden identificarse varias consideraciones de modificación. Estas incluyen:

- 1) El sistema de manipulación o manejo de materiales.
- 2) Las instalaciones de almacenamiento.
- 3) Condiciones del lugar o los alrededores.
- 4) Requerimientos del personal.
- 5) Características del edificio.
- 6) Procedimientos y controles

Hay otras muchas consideraciones que podrían agregarse pero aparentemente éstas son las más involucradas.

Cada plan de distribución tendrá su propio conjunto de consideraciones de modificación importantes para el mismo plan. El siguiente proyecto podrá tener un conjunto de consideraciones enteramente diferente y con una diferente importancia relativa de las mismas. Otra vez, ciertas consideraciones de modificación serán tan importantes para un plan de distribución en particular que mucho del tiempo de dicado al ajuste se enfocará al análisis de tales consideraciones específicas. Otras consideraciones podrán ser de importancia despreciable.

El arreglo de las áreas e instalaciones de almacenamiento, es importante en mayor o menor grado en todos los planes de distribución de industrias, áreas de servicio, oficinas o tiendas de ventas al por menor. De hecho, el almacenamiento de materiales, accesorios y otros artículos es probablemente más común en cualquier plan de distribución, que cualquier otra consideración de modificación, si bien pueden ser problemas de detalle del plan de distribución.

Son numerosos los métodos de almacenamiento. Probablemente cuando se establezcan los requerimientos de espacio o de almacenamiento, ya se tendrá una buena idea de como almacenar los materiales. De cualquier forma, habrá que regresar y reexaminar éstos a la luz del diagrama de interrelación de espacios y las otras consideraciones de modificación con los que habrá que integrar las instalaciones de almacenaje. Al hacerlo así, hay que recordar que el área de almacen es la más reducida para obtener espacio al planear nuevas distribuciones. La tercera condición enunciada es la condición del lugar y sus alrededores. Las áreas circundantes pueden ciertamente influir en el arreglo de la distribución.

Factores tales como el declive del terreno, el viento prevaleciente, la orientación del edificio, son condiciones naturales que podrán influir en nuestro arreglo. Influencias humanas incluyen cosas como humos y polvos de plantas adyacentes, accesos de ferrocarril o de aguas, paso de

supercarreteras y el efecto sobre las plantas o casas vecinas que se tiene con el ruido, riesgos congestión del tráfico, etc. de la planta en cuestión. Dentro de la misma planta este mismo tipo de consideraciones toma formas tales como la dispersión de materiales contaminantes, corrientes de aire de los portones, deslumbres por los arcos de soldadura, vibraciones de equipo de alta velocidad o de impacto pesado, etc. estas consideraciones de modificación deberán ser identificadas y previstas para su manejo al trabajar en el ajuste del espacio.

Muy semejante a esta consideración son las características del edificio. Deberán tomarse en cuenta consideraciones tales como altura del techo, carga en el piso, espaciamiento entre columnas, tipos de ventanas, puertas, paredes, etc.

Cuando se utilice una estructura ya existente, las anteriores características ya estarán determinadas. Pero aún así algunas de ellas pueden acmbiar. Al trabajar con las características del edificio, una de las características ma's importantes es el arreglo modular de las áreas del diagrama de interrelación. esto es especialmente importante al trasladarse a un nuevo local.

Con un patrón modular, se obtienen ciertas ventajas.

- 1) Rectitud de los pasillos y caminos.
- 2) Regularidad en las caras del edificio o líneas de columnas, áreas departamentales, paredes y pasillos.

- 3) Longitud y costo de las instalaciones de las líneas principales de conducción y distribución.
- 4) Facilidad en la planeación, construcción e instalación de la distribución.
- 5) Facilidades de una expansión lógica y reanreglos posteriores.
- 6) Ahorros en costos de mantenimiento y reparación.

Cierto es que la utilización de módulos requiere una pequeña inversión inicial adicional, la cual se compensará con las ventajas desde el punto de vista de construcción y mantenimiento, instalación y servicio a las líneas, equipo productivo y auxiliar y la integración de los edificios o áreas departamentales entre sí.

De cualquier manera, las características del edificio deberán estar integradas con el plan de distribución cuando sea ajustado el espacio. No pueden pasarse por alto las consideraciones que afecten al mantenimiento. esto es cada vez más y más importante conforme las industrias continúen su tendencia a la automatización.

Deberá proveerse de un espacio adecuado que permita el paso de los hombres y equipos de mantenimiento a través de diversas áreas y edificios. en el plan detallado de la distribución, esto involucra el acceso alrededor de las piezas individuales de la maquinaria y el equipo.

Los requerimientos del personal, incluyen factores tales como entradas a la planta, vestidores, servicio de comidas, etc.

Las condiciones de seguridad, el acceso conveniente de los empleados y sistemas de comunicación deberán incluirse en el proyecto y ser considerados, conforme el plan general de DDP tome forma.

Otra área de gran consideración, es el funcionamiento de los procedimientos y controles. Cualquier arreglo de espacio que se planea puede tener completamente todas las ventajas fuera de lugar si el funcionamiento práctico de los procedimientos no puede ser seguido. La planeación de la producción, el sistema de control, el control de inventarios, el sistema de horarios, los métodos de control de calidad, el procedimiento para contar y una amplia gama de procedimientos de operación y sus formas de control son importantes en el desempeño que pueda dar la distribución.

Limitaciones Prácticas.

Mientras se trabaja con cada una de las consideraciones de modificación, pueden tenerse diversas ideas para el rearrreglo del espacio. Ahora, cada una de estas ideas está restringida por su propio conjunto de limitaciones prácticas.

Por ejemplo, en un cierto proyecto de distribución podría parecer muy conveniente tener un sistema de transportación

altamente sincronizado y totalmente automático. Pero las limitaciones prácticas restringen las ventajas de dicha instalación. El retorno de la inversión, la gran dependencia que se tendrá en una pieza de equipo, la obstrucción que dicho transportador pueda ofrecer al tráfico cruzado, etc.

Así, para cada idea que se tenga, habrá que sopesarla contra un conjunto de limitaciones prácticas. Conforme se vean los "pros y contras" de cada consideración, se abandonarán las obviamente pobres y débiles y se retienen las que aparentemente valgan la pena. Estas ideas posiblemente útiles se incorporan en los diversos ajustes del diagrama de interrelación de espacio presumiendo que cada idea retenida ayudará a obtener un ajuste satisfactorio de la distribución.

Conforme se trabaja con todas las consideraciones involucradas, se llevará un registro por medio de dibujos o fotografías, de los diversos planes alternativos. Finalmente, las alternativas se reducirán a una baja cantidad en comparación con el número total registrado. Muy raramente se obtiene un solo arreglo abvio y perfectamente claro. Es más, estas alternativas incluyen algunas veces hasta seis u ocho posibilidades.

De cualquier forma, al integrar las consideraciones de modificación con el diagrama de interrelación de espacios y descartando todas las ideas imprácticas, deberá terminarse

generalmente con dos hasta cinco planes alternativos. A esto se refiere la Metodología Práctica como Plan X, Plan Y y Plan Z. El siguiente problema es decidir cuál alternativa de distribución deberá adoptarse. a continuación se discutirá cómo evaluar estas alternativas.

SELECCION DE ALTERNATIVAS.

Selección de Alternativas.

Se ha seguido el DDP hasta el punto en que ya se tienen relativamente pocas alternativas de distribución, las cuales se han trabajado imparcialmente en planes específicos.

Cualquiera de estos planes podría hacerse que trabajara satisfactoriamente, sin embargo, todos tienen su propio conjunto peculiar de ventajas y desventajas. El problema ahora es decidir cuál de las alternativas deberá seleccionarse. Esta selección podrá hacerse con la "Evaluación del Análisis del Factor".

Representación Clara.- Antes de tratar de seleccionar algún plan, cada alternativa deberá ser claramente representada.

Hay que hacer un esfuerzo para obtener una réplica clara de cada plan. Debe reconocerse también que las otras personas que se inviten a participar en este proceso de selección, no están familiarizadas con las líneas, símbolos, bloques y otras designaciones utilizadas para la planeación.

Las réplicas o reproducciones no deberán causar duda alguna acerca de los diversos arreglos de características y espacios con que se ha planeado trabajar.

La experiencia muestra que cada plan debe ser calaramente etiquetado. Es preferible usar las letras A,B y C para evitar cualquier implicación no intencional que tienden a dar los números. También es conveniente poner un título o descripción breve de cada plan, lo suficientemente pequeña como para poder escribirla en el plan alternativo y en la hoja e evaluación.

Análisis de Factores.- Todos los planes de distribución tienen costos intangibles que no pueden ser medidos en términos de pesos y centavos. Más aún, un análisis comparativo de costos de diversas alternativas es algunas veces algo fuera de lugar, no teniendo un plan una ventaja financiera claramente especificada sobre otro. Como resultado, quizá el método general más efectivo para la evaluación de las alternativas de distribución es el mencionado "Análisis de Factores".

El método de análisis de factores sigue el concepto ingenieril de descomponer el problema en sus elementos y analizar cada uno de ellos. Esto lo hace más objetivo, el procedimiento involucra esencialmente lo siguiente:

- 1) Listar o enunciar todos los factores que puedan ser considerados importantes o significantes para decidir cuál distribución seleccionar.
- 2) Sopesar la importancia relativa de cada uno de estos factores.
- 3) Clasificar o evaluar los planes alternativos conforme al código de vocales.
- 4) Comparar el valor total de la evaluación y peso para los diferentes planes.

Este procedimiento está descrito más adelante en las figuras y . En la figura ,se muestra un ejemplo. Este método de evaluación es altamente flexible y aún así es preciso, a pesar de que su exactitud está basada en una serie de juicios o estimaciones probabilísticas.

Código	Descripción de la Valor vocal.	calificación. Numérico.
A	Excelente	4
E	Muy bueno	3
I	Bueno	2
O	Regular	1
U	Malo	0
X	Imposible	

Código de Vocales para Calificar Alternativas.

Planta/Area _____ Proyecto: _____

Fecha: _____

Descripción de las Alternativas.

A: Areas de Almacen Dispares

B: Areas Despejadas(Subdiv. Removidas)

C: Semiagrupado, Semidespejado

D: _____

Factores/Consideraciones	Peso	A	B	C	D	E	Comentarios
1)Conveniencia del Servicio							
2)Facilidad de Supervisión							
3)Posibilidad de Expansión Uso del sotano 2° Piso							
4)Flujo de Materiales y economia y manejo de Mat.							
5)Flexibilidad							
6)Costo de Inversión (alteración al edificio)							
7)Habilidad para Proveer Capaciada adicional de Fab.							
8)							
9)							
10)							
Totales							

A=Casi Perfecto(4)

=Especialmente Bueno(3)

I=Importantes Resultados Obtenidos(2)

O=Resultados Ordinarios(1) U=Resultados Poco Importantes(0)

A continuación se presenta una lista de los factores o consideraciones más comunes involucradas (ne se enuncian en orden de importancia).

- 1) Factibilidad para una futura expansión.
- 2) Adaptabilidad y versatilidad.
- 3) Flexibilidad de distribución.
- 4) Flujo de materiales.
- 5) Efectividad en el manejo de materiales.
- 6) Efectividad en el almacenamiento.
- 7) Utilización del espacio.
- 8) Efectividad en la integración de los servicios de soporte.
- 9) Seguridad.
- 10) Condiciones de trabajo y satisfacción de los empleados.
- 11) Factibilidad en la supervisión.
- 12) Apariencia y relaciones públicas.
- 13) Calidad o producto.
- 14) Problemas de mantenimiento.
- 15) Adecuación con la estructura de la organización de la compañía.
- 16) Utilización de equipos.
- 17) Uso de las condiciones naturales o de los alrededores.
- 18) Habilidad para alcanzar la capacidad o requerimientos.
- 19) Inversión o capital requerido.

La forma más efectiva para fijar los valores del peso de cada factor es el de determinar el que sea considerado como

el mas importante y darle un valor de 10 y luego valuar en peso de cada uno de los otros factores con respecto a ese.

Para calificar cada plan, se utiliza el código de colores mencionado anteriormente. Hay que calificar simultaneamente el mismo factor en todos los planes, lo que permite una interpretación constante de cada factor para los diversos planes y mejor objetividad.

Mas aun, si se quiere calificar todos los factores de un solo plan a la vez, se esta tentado a ver como empiezan a tomar forma los resultados e independientemente de lo honestamente objetivo que se quiera ser, siempre existe una tendencia a dar cierta preferencia de la letra a valor numerico. Esto se hace multiplicando el factor peso por el valor numerico de la letra asignada.

Despues se obtienen el valor numerico total de cada plan. En esta etapa es muy probable que ocurra alguna de las siguientes situaciones:

- 1) Un plan sobresaldrá claramente de los demas y podra ser aceptado como el mejor y el mas logico.
- 2) Dos planes sobresaldrán. En este caso, se reevaluarán esos dos planes, involucrando mas factores, poniendo mas cuidado en su peso y clasificación.
- 3) Se puede retroceder y ver las mejores dos o tres alternativas y puede ver donde se tiene la calificación mas baja. Las "u" y "o", actúan como una señal roja.

Concentrandose en las debilidades respectivamente de estos planes, se podrá mejorar aún un poco de cada distribución.

4) Durante el proceso de clasificación se descubre que se puede obtener una buena combinación de dos o más de los planes. Esto significa que se puede hacer una replica de esas probable distribución y añadiendo otra columna a la hoja, calificarlo.

Nótese que en la parte superior de la hoja de evaluación, se tiene espacio para anotaciones importantes. No se debiera tener enfrente sólo el plan que se esta evaluando sino que hay que poner una breve descripción de las alternativas en esa parte superior.

Para la calificación, ésta puede ser dada por el analista o en unión de otras personas. Cuando la gente más interesada es invitada a participar en la evaluación, se obtienen muchas ventajas. Si se logra una aceptación general por parte de los participantes, el plan se ha "vendido" propiamente por sí mismo, no hay problema para regresar y convencer, o tratar de hacerlo, acerca de las ventajas y desventajas de un plan sobre otro. La participación ayuda a enfocar la mente de varias personas una distribución, evitando sus preferencias personales hacia algún plan. La participación, tanto en esta etapa como las de flujo de materiales e interrelación de actividades, atrae a la gente involucrada en el funcionamiento del proyecto para tener consultas y discusiones sobre el mismo.

Procedimiento para Evaluación de las Alternativas por el Análisis de Factores.

1) Identificar los Planes a Evaluar

- a) Seleccionar los planes de distribución a evaluar.
- b) Tener, durante el proceso de evaluación, un bosquejo de todas las alternativas
- c) Identificar cada plan con las letras A,B,C, y dar una breve descripción.

2) Establecer los Factores o Consideraciones.

- a) Establecer qué factores, consideraciones, criterio u objetivos están involucrados o son deseados en el proyecto.
- b) Definir los factores de manera que se entiendan claramente.

3) Preparar una Hoja de Calificaciones.

- a) Lista de factores o consideraciones.
- b) Colocar la letra de identificación de cada proyecto.
- c) Dejar espacio para referencias o notas.

4) Determinar la Importancia Relativa de cada Factor.

- a) Determinar el valor del peso de cada factor con relación a los otros.

5) Calificar cada Factor para los Planes Alternativos.

- a) Establecer un sistema o código de calificaciones.

b) Calificar cada alternativa en cuanto ésta logre o con los fines representados por el factor en cuestión. Calificar cada plan exactamente como está planeado.

c) Calificar primero todos los planes para un solo factor. Luego tomar el siguiente factor.

d) Poner el símbolo de la calificación en la parte superior del recuadro.

6) Calcular los Valores de Peso y los Totales.

a) Transformar los símbolos de calificación en valores numéricos y multiplicar por cada número de calificación el valor del peso.

b) Sumar los valores de peso calificados de cada alternativa para obtener el total de la misma.

c) Tomar un curso de acción, de acuerdo con los totales.

Cuando se use el método de calificación en conjunto para evaluar alternativas, se puede hacer de dos formas:

1) Individualmente y luego comparar.

2) Por discusión en conjuntos; aunque lo mejor es una combinación de ambos.

Actualmente el sistema de análisis de factores para seleccionar planes alternativos de distribución, es prácticamente el mismo que el usado para los planes de evaluación de trabajo. Pero se ha comprobado que no es práctico hacer un sistema de evaluación tan elaborado y refinado debido a que los factores y los valores de peso

cambian de compañía a compañía y de proyecto a proyecto dentro de la misma empresa.

Planeación Detallada de la Distribución

La planeación detallada de la distribución involucra el localizar cada máquina y cada pieza del equipo. Esto se relaciona con información mas detallada y específica de las dimensiones y técnicas de análisis. Mientras se distribuye cada área en detalle, se sigue básicamente el mismo método de la Fase II, sólo que haciendolo con mayor detalle.

Otra diferencia importante es que se hace la planeación detallada dentro de los limitaciones más específicas. El espacio disponible, por ejemplo, a sido ahora perfectamente establecido, los límites de área y configuración son fijados cuando el plan general ha sido fijado; el espaciamiento entre columnas, las cargas en le piso y otras características del edificio están también ya fijadas; el sistema de manipulación interdepartamental están fijados ahora.

Esto permite planera la distribución detallada dentro de acuerdo prefijados. Es lógico el obtener primero los resultados generales antes de atacar los detalles, ya que la planeación detallada de la distribución requiere de tiempo considerable. Esto no significa que la planeación detallada sea mas importante o requiera más experiencia. Al contrario, la Fase II es donde se toma las desiciones mayores y más

costosas. Pero la Fase III requiere más horas-hombre de planeación y tiene que ser así para ahorrar dinero en instalaciones, reajustes y tiempos muertos de operación.

Como resultado es posible, usualmente, delegar la planeación detallada en aquellas personas que dentro del organigrama de la compañía estén situadas en un nivel abajo de aquellos que estuvieron íntimamente ligados con la planeación general.

Hay aún una diferencia más entre las Fases II y III y es el nivel de aquellos que participaron y asistieron en la planeación de la distribución. En la planeación general se obtiene la participación y la aprobación de los gerentes de departamento. En la planeación detallada, se solicitan las opiniones de aquellos que serán directamente responsables de la operación de cada departamento o subárea planeada. Esto involucra capataces, supervisores, jefe de sección o el grupo de servicios de soporte.

Estos no pueden ser pasados por alto. Una falla en la inclusión de gente de está vitalmente interesada e involucrada en la planeación, es un error grave, que puede conducir a una distribución completamente impráctica o una instalación que no funcione con efectividad.

CAPITULO VIII

APLICACION

DISTRIBUCION DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO EN NUESTRA PLANTA DE
TRUCHA.

Teniendo ya las bases para poder realizar un estudio completo de D.D.P., nos enfocaremos a aplicar dichas técnicas a nuestro caso de la planta de cultivo de truchas.

Esta planta producirá un solo producto que es la trucha en un clásico proceso de producción en línea por lo que trataremos de evitar el cruce frecuente de las líneas de flujo, el excesivo y dificultoso manejo de materiales, etc.

El primer paso a seguir es obtener la información sobre el producto y la cantidad.

Nombre y Descripción: *Salmo gairdneri*

Tamaño y Forma: 20 cm. mínimo.

Condición de acabado: en fresco, lavado y desaliñado.

Forma de Medición: tres truchas por kilogramo.

Condición Materia Prima: hueva y alimentos balanceados.

Tamaño y Forma: esféricas y en granulos respectivamente.

Cantidad a producir el primer año: 9.6 tons (0.8 tons/mes).

Cantidad a producir el segundo año: 14.4 tons (1.2 tons/mes).

Cantidad a producir el tercer año: 24 tons (2 tons/mes).

Ahora es necesario hacer al análisis de flujo de materiales.

Esto se logra como vimos en el Diagrama de Interrelación de Actividades, el cual es usado en producción en línea o en cadena.

El primer paso es asignar un número a cada uno de los departamentos involucrados en el proceso, incluyendo tanto el almacén de materia prima como el de producto terminado, con lo que la numeración departamental será:

- 1) Sección de incubadoras.
- 2) Piletas de alevinaje.
- 3) Canal 1.
- 4) Canal 2.
- 5) Pileta de sacrificio.
- 6) Almacén.
- 7) Laboratorio.
- 8) Estacionamiento.
- 9) Limpieza del producto.
- 10) Venta.
- 11) Comedor.
- 12) Baño.
- 13) Vestidores.
- 14) Oficinas.
- 15) Empacado y congelado.(tercera etapa).

Con estos datos procedemos a hacer un esquema que represente el problema.

Se distribuyen aleatoriamente tanto bloques como departamentos haya, y se consignan las cantidades de material manejadas entre las diferentes secciones.

A partir del primer rearreglo, los siguientes intentos se efectuarán tomando un esquema aproximado de la configuración de la planta.

Considerando lo anterior, procederemos a desarrollar diversos planes alternativos de distribución.

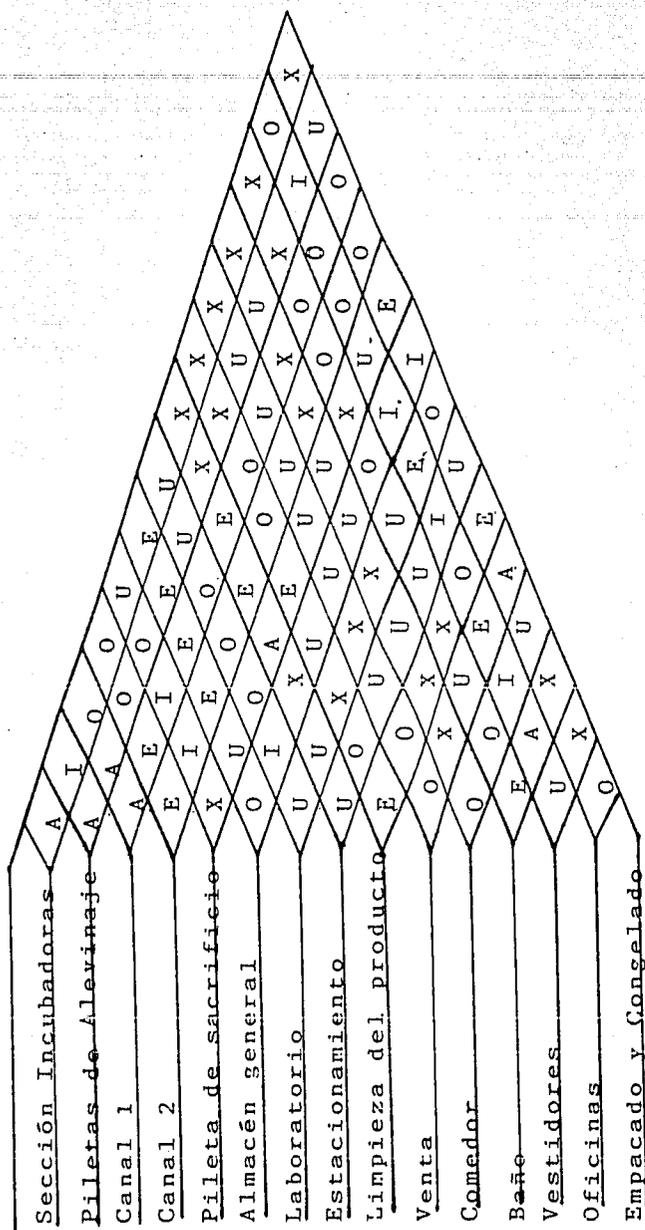
Una vez que en las diversas alternativas ya hemos establecido la disposición geográfica de las diversas actividades involucradas, determinaremos ahora el espacio para cada actividad usando de las cinco formas básicas que existen para determinar los requerimientos de espacio la de "D.D.P. aproximado".

Nosotros no estamos restringidos en cuanto espacio, ya que como se indicó anteriormente, es una planta nueva.

SUPERFICIE REQUERIDA.

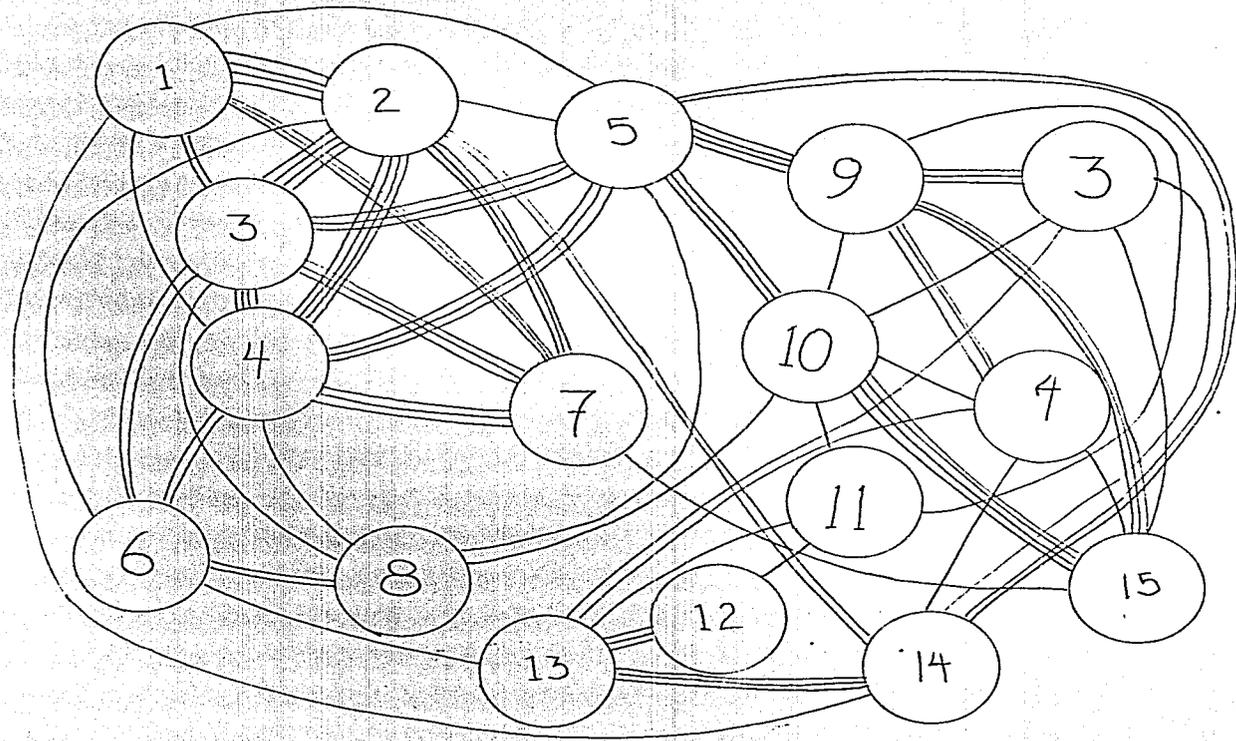
Se cuentan con 1,500 metros cuadrados de los cuales se tienen destinados 1,000 metros para la producción y los 500 restantes se distribuyen en las siguientes instalaciones:

- 1.- 50 metros cuadrados para limpieza del producto.
- 2.- 100 metros cuadrados para laboratorios.
- 3.- 15 metros cuadrados para oficinas.



CARTA DE INTERRELACION DE ACTIVIDADES

Propuesta Inicial
Diagrama de Interrelaciones
de Actividades.



4.- 50 metros cuadrados para estacionamiento y zona de descarga.

5.- 20 metros cuadrados para vestidores y baños.

6.- 150 metros cuadrados para canales de alevinaje.

7.- 25 metros cuadrados para equipo de refrigeración.

8.- 25 metros cuadrados para almacén.

9.- 55 metros para áreas verdes y futura expansión.

CAPITULO IX

ANALISIS ECONOMICO

PLAN DE INVERSIONES.

La parte fundamental de este estudio es de análisis económico, pues mediante este podremos establecer con más claridad las ventajas que dicho proyecto presenta a los inversionistas del mismo.

Después del análisis anterior mediante el cual se pudo establecer tanto la localización como el manejo del mejor sistema de cultivo, toca ahora aclarar todo aquello que se refiere al financiamiento de dicho proyecto.

El primer punto que debemos aclarar es que, como hemos visto, el ciclo de cultivo de la trucha, es aproximadamente de 8 a 10 meses para que tenga una talla comercial aceptable, por lo que no es conveniente hacer una inversión en una sola etapa, sino que será preferible dividir en diferentes etapas el plan de inversiones para la instalación de la empresa.

El plan de arranque lo subdividiremos en ocho pasos principales que son:

- 1) Obtención de las licencias correspondientes.
- 2) Compra del terreno donde quedará instalada la planta.
- 3) Contratación y establecimiento de servicios (electricidad, teléfono, etc.)

4) Construcción y equipamiento de las áreas de incubación y alevinaje.

5) Adquisición de hueva de trucha.

6) Capacitación del personal que se encargara de los canales.

7) Compra e instalación de equipo para centro de cultivo (redes, cuerdas, etc.).

8) Construcción de canales rustico de engorda.

Con el cumplimiento de estas ocho etapas podremos considerar terminada nuestra etapa de arranque o primera etapa.

Después de esta primera etapa y durante el proceso de crecimiento de la primera generación de truchas se tendrá que tomar en cuenta que en el tiempo que dura este proceso de crecimiento las áreas de incubación y alevinaje seguirán produciendo con la cual se pretende poder lotificar las áreas de cría y engorda, es decir que después de la formación de la primera generación sea posible cosechar durante todo el año

Las generaciones subsecuentes según nuestro plan de desarrollo preestablecido.

Al finalizar esta primera etapa será conveniente revisar los resultados obtenidos y comparar dichos resultados con los

planes estimados para poder valorar los resultados mencionados.

En el transcurso de este periodo se procede a la construcción de canales race-way así como el estanque de sacrificio y el área de lavado de la trucha; El proceso de selección tendrá que tener un control muy estricto a lo que se refiere al tamaño y aspecto de nuestro producto.

Estas actividades corresponden a nuestra segunda etapa la cual podemos subdividir en tres subetapas que son:

- 1) Selección de pie de cría.
- 2) Construcción de canales, estanque de sacrificio y área de lavado.
- 3) Capacitación de personal.

Al igual que la etapa anterior será conveniente revisar los resultados obtenidos y comparar dichos resultados con los planes preestablecidos para poder valorar los resultados mencionados.

Con esto podemos dar por concluida la instalación de nuestra planta criadora de trucha, y se puede comercializar en fresco.

Nuestra tercera etapa consistirá en el procesamiento del producto para lo cual se necesitan cumplir las siguientes subetapas:

- 1) Compra e instalación de nuestro equipo de refrigeración.

- 2) Capacitación del personal.
- 3) Selección del envase de nuestro producto.

Después de haber aclarado nuestro producto de crecimiento toca hacer el análisis numérico de nuestra inversión, así como el análisis de nuestras líneas de crédito, punto de equilibrio, costo de producción, etc.

Selección de Equipo.

- 1) Equipo de laboratorio e incubación.
- 2) Redes para cosecha.
- 3) Termómetros de -10 a 120 grados centígrados, bimetálicos.
- 4) Densímetros.
- 5) Tablas para la corrección de la salinidad y P.H.
- 6) Equipo de oficina.
- 7) Equipo para comedor y cocina.
- 8) Equipo para desazolver.
- 9) Equipo de refrigeración.
- 10) Equipo de limpieza.
- 11) Equipo de básculas para 10 Kg.

Costo del Equipo.

1) \$ 117 x 2 =	\$ 234
2) \$ 20 x 2 =	\$ 40
3) \$ 200 x 6 =	\$ 1,200
4) \$ 117 x 4 =	\$ 468
5) =	\$ 60
6) =	\$ 917
7) =	\$ 350
8) =	\$ 15
9) =	\$ 1,300
10) =	\$ 15
11) =	\$ 166

	\$ 4,765

Mano de Obra Directa

Un biólogo que estara encargado de la producción con un salario anual de 5,004 U.S. dlls.

Tres empleados con el salario mínimo que rige en el Distrito Federal. La erogación correspondiente al primer año de salarios, sin considerar prestaciones será de 3,840 U.S.dlls

Salarios = 8,840.00
Prestaciones = 3,421.00

Total 12,261.00

En el segundo año tendremos un incremento respecto al primero del 75% en el personal, aumentando nuestro gasto anual como sigue:

Salarios = 10,020.00
 Prestaciones = 4,350.00

 Total 14,370.00

Gastos de Administración

Concepto	No. Personas	Cantidad Mensual	Total Anual con 25% Prestaciones
<u>Oficina Planta</u>			
Secretaria	1	100	1,500

			1,500

* El encargado de ejercer las funciones administrativas de la empresa sera el biologo.

Todo el personal tendra prestaciones de hasta el 25% de su salario.

ANALISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCION Y VENTA DE CADA UNO DE
 LOS CONCEPTOS QUE LO INTEGRAN

Ventas.

Para este proyecto se estima que la planta, al ir incrementandose la utilización de su capacidad instalada, de acuerdo a los niveles de operación esperados, se comporte de la siguiente manera:

Capacida instalada 1,500 m

Concepto	1990	1991	1992	1993
Prod./Tons.anuales	9.6	14.4	21.6	24
Precio Vta/Kg	5.5	6.05	6.65	7.31
Ingreso de Venta Miles	52.8	87.12	143.64	175.44
% de utilización capacidad instal.	60%	75%	82%	88%
Escalamiento de Producción		50%	50%	11%

Ingresos.

No se considero incremento alguno en el precio de venta durante el periodo considerado.

El incremento de ventas de la empresa está basado en la actual estructura comercial de una empresa vendedora, acorde con la participación del mercado que pretende obtener.

Para efectos que el proyecto sea mas conservador, no se han alterado los precios de venta para estos años, basándose en los que actualmente rige el mercado.

Costos de Producción
(Miles de Dolares)

A. !!Directos!!	1990	1991	1992	1993
Mano de Obra				
Prestaciones	12.261	14.37	15.807	17.388
Mat. Prima y Empaque	8.5	8.5	12.7	19.0

Directos	20.761	22.87	28.507	36.388
B. Indirectos	1990	1991	1992	1993
Electricidad	0.4	0.44	0.484	0.532
Combustible	0.32	0.352	0.387	0.425
Depreciación		0.919	0.919	0.919
Mano de obra Indirecta	5.328	5.860	6.446	7.091
Seguros	4.252	6.032	6.866	6.900
Mantenimiento	.25	.275	.4	.46
Permisos y Licencias	1	1.1	1.21	1.33
Subtotal de Indirectos	11.550	14.978	16.712	17.657
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	32.311	37.848	45.219	54.545

Se consideró un incremento del 10% conforme a la inflación que existe en los Estados Unidos.

La paridad que hay entre el peso mexicano con respecto al dolar es de 3,000 pesos por dolar.

Observaciones de los Renglones de Costos de Producción.

1) Dentro del costo directo del costo de producción, el porcentaje mas alto lo tiene la mano de obra (59.05%), debiendose hacer notar que el personal obrero y de mantenimiento pertenecen a la región de Río Frio. Se calcula que esta nueva fuente de trabajo permitirá que repercuta en la manutención de las familias de los trabajadores.

2) El segundo termino importante, dentro del costo directo, esta integrado por materias primas y productos quimicos (40.94%), éstos serán proporcionados a través del mercado libre, siguiendo la política de varios proveedores para evitar los problemas que ocasiona el depender de una sola fuente.

3) El tercer término, tenemos a lo que se refiere a la depreciación, que nos arroja un promedio del 10% anual debido a los diferentes conceptos que la integran.

Gastos de Operación de cada uno de los conceptos que lo integran.

De acuerdo a las ventas estimadas para los cuatro años en estudio, los gastos de ventas se comportan de la siguiente manera:

Gastos de Venta.

Año	1990	%	1991	%	1992	%	1993	%
Ventas	52.8	100	87.12	100	143.64	100	175.44	100
Comisión Ventas	2.64	5	4.35	5	7.18	5	8.77	5
Imp.Fed.	5.28	10	8.71	10	14.36	10	17.54	10
Total Gastos.	7.92		13.06		21.54		26.31	

Gastos Generales Administrativos

Año	1990	%	1991	%	1992	%	1993	%
Ventas	52.8	100	87.12	100	143.64	100	175.44	100
Gastos Admos.	1.500	2	1.500	1.72	1.500	1.0	1.500	0.8
Total	1.500	2	1.500	1.72	1.500	1.0	1.500	0.8

Determinación del Punto de Equilibrio.

Esta estimación ira acompañada del desglose de los conceptos que se consideran.

Para la consideración del punto de equilibrio, se ha propuesto además de los costos fijos un adicional, correspondiente a aquellas necesidades que la empresa requiera para pagos del principal 20% al valor de créditos directos necesarios para la realización de estudios biológicos completos, así como cubrir el capital de trabajo necesario en esta primera etapa de operaciones. Visto el planteamiento de ésta se compone de la siguiente manera:

Punto de Equilibrio.

Se puede observar por medio de la tabla que el punto de equilibrio se alcanza en los primeros 10 meses de operación debido a que durante el primer año se opta por la compra de truchas crías y juveniles, manteniendo completo el ciclo productivo desde el principio.

	1990	1991	1992	1993
Ingresos	52.8	87.12	143.64	175.44
Costo Fijo				
Equipo	4.765			
Combustible	0.32	0.352	0.425	0.425
Electricidad	0.4	0.44	0.532	0.532
M.O.D.	12.261	14.37	17.388	17.388
Lic+Permisos	1	1.1	1.33	1.33
Mantenimiento	0.25	0.275	0.4	0.4
Seguro	4.252	6.032	6.9	6.9
M.O.I.	5.328	5.86	7.091	7.091
Depreciación		0.476	0.476	0.476
Administracion	1.5	1.65	1.996	1.996
Total	30.076	30.555	33.891	36.538
Costo Var.				
Mat.Prima+Emb.	8.5	8.5	12.7	19
Total	8.5	8.5	12.7	19
Total Costos	38.576	39.055	46.591	55.538
Ingreso Bruto	14.244	48.065	97.049	119.902
I.S.R.(42%)	5.974	20.187	40.760	50.358
Ing. s/Utilidad	8.25	27.878	56.248	69.544
Utilidades	0.825	2.787	5.624	6.954
Utilidad Neta	7.425	25.091	50.656	62.59

Obtención de Depreciación.

Maquinaria y Equipo.

Nacional \$ 4,765.00

Importada 0

Ipto. Importación 0

\$ 4,765.00

Depreciación a 10 años en línea recta

Depreciación anual \$ 476.50

=====

Balance Proforma. (En miles)

Activos:	1990	1991	1992	1993
Cajas y Bancos	3.391	4.272	5.138	5.608
Cuentas/Cobrar	20.348	25.636	30.8325	33.653

Nota: Bases establecidas para la proyección de los Balances Proformas Cajas y Bancos: Un mes correspondiente al 50% del costo total de operación.

Inventarios.:	1990	1991	1992	1993
Material de Empaque	2.0	2.0	3.0	3.0
Productos Químicos	3.2	4.3	7.1	8.9
Materias Primas	6.5	10.7	16.0	18.1
Total Circulante	11.7	17.0	26.1	30.0

Activo Fijo:	1990	1991	1992	1993
Terreno	25.000	26.000	27.040	28.1216
Construcción	13.334	40.00	40.00	45.00
Maq./Equipo	3.465	3.465	3.465	4.765
Eq/Transporte	11.267	11.267	11.267	11.267
Muebles/Enseres				
Total Fijo Neto	53.066	80.732	81.772	89.1536
TOTAL DE ACTIVOS	64.766	97.732	107.872	119.1536

PLAN DE ORGANIZACION DE PARA LA SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO

Organización y Relación Industriales. Estructura Organizativa de la Empresa.

La descripción de las funciones es:

Asamblea General. La ordinaria se celebrara dentro de los 4 meses siguientes a la fecha de la clausura del correspondiente ejercicio social.

Las extraordinaria cada vez que lo requiera el desarrollo de la operación, preside la Asamblea el Presidente del Consejo de Administración, la manera de operarse rige de acuerdo a la ley de sociedades mercantiles y estatutos de la empresa.

Consejo de Administración. Esta integrado por 6 miembros: 4 consejeros propietarios, 1 secretario y 1 comisarios. Además existe igual número de cargos suplentes a excepción de secretario. El presidente esta considerado dentro de los 4.

Consejeros Propietarios. El consejo de Administración se reúne una vez al mes en sesión ordinaria y en extraordinario cuando sea convocado por el Presidente, Comisario, o dos de los consejeros en funciones, teniendo enunciativamente las siguientes facultades:

- 1) Administrar los negocios y bienes sociales con todas las facultades para actos de domicilio y para pleitos y cobranzas, sin limitación alguna, en los términos del artículo 2554 de Código Civil para el Distrito Federal.
- 2) Conferir toda clase de poderes, ya sean generales o especiales, para actos de administración y para representativas y judiciales y otras. Inclusive las juntas de Conciliación y Arbitraje, con las facultades que el Consejo tuviere a bien señalar dentro de las suya propias, pudiendo también revocar poderes.
- 3) Conferir poderes Generales o Especiales para pleitos y cobranzas, actos de administración y de dominio y para las demás gestiones ante las autoridades judiciales, administrativas o terceros, con todas las facultades generales y la especiales que requieren cláusula especial conforme a la ley de conformidad con los tres primeros párrafos del artículo 2554 de Código Civil para el Distrito Federal y Territorios Federales.
- 4) Designar, mediante resolución, las personas que hayan de ser autorizadas por uso de la firma social, para depositar en las cuentas bancarias los cheques y documentos

negociables que se expidan a favor de la sociedad, así como para designar las personas que obrando sola o conjuntamente, puedan firmar cheques a nombre de la sociedad y para retirar fondos de las cuentas bancarias, esto con las limitaciones que la asamblea pudiera establecer.

Gerencia General. Es designada por el Consejo de Administración siendo responsable de la marcha integral de la empresa, cubriendo todos los aspectos de organización, planeación, ejecución y control de la misma. Sus actividades están reguladas por los estatutos de la empresa y por las facultades que le otorga el Consejo de Administración.

Contralor. Es el responsable de la coordinación entre producción y ventas, teniendo como funciones principales:

- a) Planeación y control presupuestario.
- b) Aspectos financieros.
- c) Auditoría interna.

Estas funciones las lleva a cabo a la luz de:

- 1) La evaluación de los activos que la empresa deberá necesariamente sostener para el normal desarrollo de las actividades de producción y comercialización al tenor de los objetivos que se hayan fijado por la Dirección de la empresa, durante un periodo de tiempo determinado lo cual constituye su horizonte de programación.

- 2) Tratar de obtener los recursos necesarios para sostener estos activos, buscándolos de las fuentes más adecuadas, teniendo en cuenta por un lado, el tiempo que los empleos

van a darurar y el plazo en que los recursos estan puestos a disposicion de la empresa; y de otro, el rendimiento y los riesgos que estos activos van proporcionando y llevan implicitos, en comparacion con el costo de los recursos que la empresa esta utilizado.

3) Presentar y coordinar el presupuesto anual de operaciones, supervisandolo mensualmente y comparandolo con los estados financieros para que de esta manera se lleve a cabo el analisis de las variaciones.

4) Informar a la Direccion y Organos Superiores, sobre el manejo y control financiero de la empresa.

Jefe de Contabilidad. Auxiliar a la Contraloria, siendo cometido el de disponer de informacion oportuna que sirva para toma de decisiones. En base a este criterio, sus funciones principales son:

1) Establecer un sistema de contabilidad en forma conjunta con la Controlaria, de acuerdo a las necesidades de la empresa.

2) Recabar la documentacion necesaria para registrar en libros las operaciones internas y externas de la compania, clasificadas estas mediante el catalogo de cuentas previamente establecido.

3) Exigira que la documentacion, base de todos los movimientos contables, reunan los requisitos de control requeridos, asi como legales para efectos de las leyes impositivas que afectan a la empresa.

4) Elaborar los estudios financieros, costos de producción y ventas, cambios de situación financiera, presentandolos en forma comparativa con periodos anteriores y con los presupuestos actuales.

5) Hara observaciones y aclaraciones pertinentes sobre los estados financieros presentados, para su mejor interpretación.

Jefe Administrativo de Planta. Es el nexo entre la administración de la planta y de las oficinas centrales, debiendo reportar a traves de informes lo relacionado con:

- 1) Control de personal.
- 2) Sueldos y salarios.
- 3) Pagos de fabrica.
- 4) Impuestos y derechos.
- 5) Control de inventarios.
- 6) Control de costos.

Jefe de Producción. Tiene a su cargo:

- 1) Planeación, programación y control de la operación y montaje de la planta.
- 2) Elaboracion del presupuesto anual de operaciones.
- 3) Coordinador de los procesos de elaboración del producto desde la adquisición de la materia prima, hasta el control de calidad del producto terminado.
- 4) Coordinar actividades de producción con ventas, para asi evitar los desajustes propios de una producción no centrada

en el cliente. Para ello establecera labores conjuntas en Contraloria.

Específicamente realizara las siguientes funciones:

- Estudios sobre la disposicion de planta.
- Flujo de produccion.
- Tiempos y movimientos.
- Manejo de materiales y operaciones de produccion.
- Control en general.

Desarrollara metodos y sistema tendientes a aumentar la productividad de la planta, mejorando la eficiencia de la operacion.

Seleccion de equipos, maquinaria y herramientas necesarias para la operacion.

Jefe de Mantenimiento. Los objetivos encomendados a este departamento son mantener todo el equipo e instalaciones de la fabrica en condiciones optimas de trabajo de acuerdo a las especificaciones con que fueron creados. Se auxilia del departamento que a continuacion se describe:

- a) Taller de Paileria. Encargado de reparaciones y manufactura de las incubadoras.
- b) Taller de Albañileria y Carpinteria. Son los encargados de el mantenimiento en las casetas de entrada, incubadora y los canales de engorda, asi mismo hace mantenimiento en el area de sacrificio.
- c) Patios. Movimiento de materiales.

d) Taller de Limpieza. Es el encargado de limpiar de heces de las incubadoras y los caneles de engorda.

e) Servicios Generales. Encargado de llevar a cabo todo tipo de servicios a los departamentos productivos de la fabrica en general.

Jefe de Operación. Esta a cargo de la ejecucion de la producción en la fabrica, dependiendo del jefe de producción, tiene como principales funciones:

- 1) Operacion del equipo de proceso.
- 2) Movimiento de materiales.
- 3) Cargas de trabajo.
- 4) Balanceo de lineas de producción.

Se auxilia de jefes de turno, quienes controlan las actividades anteriormente especificadas.

Grupo Staff. Es un grupo de apoyo al conjunto de empresas piscícolas, atendiendo la consultoria tecnica y legal que solicite la Direccion de la empresa, de acuerdo a los planes que se hayan trazado para con el grupo antes mencionado.

Ventas. Esta labor es realizada por Productos del Mar, S.A. quien funge como distribuidor de sus productos cobrando un 12% de comision sobre lo vendido contando con toda una organizacion para llevar el producto al ultimo consumidor.

Reclutamiento, Seleccion y Adiestramiento del Personal.

Politica de Ascensos. Sistema de Fijacion de Sueldos y

Salarios. La planta en estudio llevara a cabo en primer termino una descripción de puestos, las cuales incluyen:

- 1) Datos que identifican el puesto.
- 2) Descripción del puesto que incluyen breve resumen del mismo.
- 3) Detalle completo de las operaciones responsabilidades y funciones realizadas en el puesto.
- 4) Especificaciones del puesto, que incluye las características requeridas para una realización satisfactoria, así como las condiciones en las cuales se realiza el puesto.

Esta descripción de funciones permitira tener una clara vision de lo que se espera de cada empleado y obrero en la organización.

Paso previo a la descripción de puestos, estara dada por un analisis del trabajo en donde se determinara las tareas que componen el mismo y las habilidades, conocimientos, capacidades y responsabilidades requeridas del trabajador para su adecuado ejercicio.

A cada descripción de puestos le correspondera una evaluación que comprende un rango con un minimo y un maximo de puntos.

Este sistema proporciona un metodo que divide a cada puesto en sus partes componenetes, lo cual permite una comparacion de estos para un analisis mas completo.

La division de los puestos en sus partes componenetes, se hara auxiliada con el empleo de una escala formada con la seleccion de factores comunes a los puestos, dentro de la clase que se califica, obteniedose de esta manera un proceso de calificacion del puesto cuantitativo y analitico delimitandole rangos como se señalo anteriormente.

De esta manera, la planta podra tener un marco de referencia que aunado a las entrevistas y pruebas requeridas para ocupar los puestos que se vayan presentando, puedan determinar en base a la calificacion de cada empleado y obrero sus necesidades de capacitación para ir superandose en sus puestos desde un principio con la enorme ventaja de conocer sus horizontes y de lo que se requiere para irlos alcanzando.

Este sistema va ligado a la construccion de una curva de sueldos y salarios en base a la puntuacion a que se haga acreedor cad empleado y obrero. Esta curva se comparara con la de la industria, detectando sus diferencias para efectos de decisiones en cuanto a politica de sueldos y salarios.

El reclutamiento del personal de oficinas se ha de realizar a traves de universidades, periodicos, contactos personales y bolsas de trabajo especializadas. calificacion mencionando en la primera parte; hay que señalar para que el sistema de evaluacion de puestos tenga vigencia se establecera otro sistema de retroalimemtacion a traves de solicitudes que

permitan reevaluar un puesto ya calificado, teniendo en cuenta la condicion dinamica del mismo. Todo ello asegurara que el contenido del puesto este de acuerdo con la descripcion de mismo.

Política Sindical y Aumento de Sueldos, Prestaciones de la Empresa. La politica sindical sera materia de negociacion conjunta con el organismo que represente a los trabajadores, previendose, de acuerdo a la experiencia obtenida con las otras empresas pisicolas, la existencia de lo siguiente:

- 1) Tabulador de salarios.
- 2) Semana de trabajo.
- 3) Horarios.
- 4) Calidad e intensidad de trabajo.
- 5) Suplencias.
- 6) Descansos obligatorios.
- 7) Tiempo extra.
- 8) Vacaciones.
- 9) Pago de vacaciones.
- 10) Pago de salarios.
- 11) Pago de tiempo extra.
- 12) Vacantes.
- 13) Trabajadores de nuevo ingreso.
- 14) trabajos transitorios
- 15) Buen trato.
- 16) Periodo de prueba.
- 17) Exclusion de trabajadores.

- 18) Castigos.
- 19) Cuotas sindicales.
- 20) Seguro social.
- 21) Servicios sanitarios.
- 22) Ayuda para deporte.
- 23) Escalafon.
- 24) Antigüedad.
- 25) Personal de confianza.
- 26) gastos de defuncion.
- 27) Medidas de seguridad industrial.
- 28) Aguinaldo.
- 29) Indemnizaciones.
- 30) Separación involuntaria.
- 31) Separación voluntaria.

Es de interes ante cualquier direccion, que el sistema de evaluacion de recursos humanos anteriormente descrito ayude a las negociaciones sindicato-empresa, sin que ello signifique el reemplazar las mismas. La empresa, adicional a lo que se negocie en el contrato colectivo establecera un sistema de insentivos al personal de fabrica mediante bonificacion en grupo producciones arriba de la media; por puntualidad por minimos de accidentes en planta; asi mismo, se les proporcionaran materiales de escuela para familias de los trabajadores.

Un sistema de seguridad industrial mediante la educación y el buen manejo de las maquinas sera el complemento para reducir al minimo los accidentes en planta.

Las prestaciones sociales alcanzan el 50% de los sueldos y salarios como se señala en el desglose de gastos de administración y mano de obra.

BIBLIOGRAFIA

Abaco normativo para la truticultura de ciclo completo.
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento
de acuacultura.

Anuario de la Secretaría de Pesca años: 1989, 1990, 1991.
Secretaría de Pesca.

Apple, J.H. "Plant Layout and Materials Handling" Ronald
Press, Co. 1963.

Apuntes del Departamento de Pesca, SIC. México.

Apuntes de Planeación y Control de la Producción. Facultad
de Ingeniería UNAM.

Británica Enciclopedia

Buffa y Taubert. "Análisis de Sistemas de Producción e
Inventarios".

Burnard, Tony. La Pesca Oceánica. Uteha. 1967.

Censo 1990. INEGI

Canada, John R. "Técnicas de Análisis Económico para
Administración e Ingeniería" Ed. DIANA.

ESPASA CALPE Enciclopedia

Frausto Liebig Alberto. Apuntes de Administración de
Materiales. Facultad de Ingeniería. UNAM.

Jackson Roy, L. El Hombre y la Pesca en el Mundo, Técnicas Pesqueras, 1971.

Jaques Y. Cousteau. "Mundo Submarino". Editorial Hyspamérica. Madrid 1981.

Jauregui Reynaud Federique. Apuntes de Estudio del Trabajo. Facultad de Ingeniería. UNAM.

Revista Sepa...de la pesca en México. Dirección General de Publicaciones y Bibliotecas/SEP.

Salvat Editores, S.A. "Historia de México". tomo 1. Salvat Mexicana de Ediciones, S.A. de C.V. México 1978.

Selecciones del Reader's Digest "Atlas del Mundo Animal" quinta edición. México 1985.

Spriegel Lansburgh. "Organización de Empresas Industriales" Ed. Continental, S.A.

Taylor, F. "Principios de la Administración Científica"

Taylor, G.A. "Ingeniería Económica". LIMUSA.

Tarquin, A.J. y Blank, L.I. "Engineering Economy". Mc Graw-Hill.

Tercer Informe de Gobierno. Lic. Carlos Salinas de Gortari