



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CAMPUS TEXCOCO**

**LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

**TESIS**

**INDUCCIÓN DE ACUICULTURA DEL MUNICIPIO DE  
CHIGNAHUAPAN**

**ALUMNO: GARCÍA ESPINOSA JULIO CÉSAR**

**DIRECTOR:**

**DR. EN C. E. JOSE MIGUEL OMAÑA SILVESTRE**

**ASESORES:**

**DR. EN C. E. JUAN MANUEL QUINTERO RAMÍREZ**

**M. EN C. JUAN MANUEL MUÑOZ ARAUJO**

# ÍNDICE

## I. CAPÍTULO 1

1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	3
1.3. PLANTEAMIENTO EL PROBLEMA.....	5
1.4. OBJETIVOS .....	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	6
1.4.2 OBJETIVO PARTICULAR .....	6
1.5. HIPÓTESIS .....	7
1.6. METODOLOGÍA.....	8

## II. CAPÍTULO 2

2.1. POBLACIÓN TOTAL.....	9
2.1.1. IDENTIFICACIÓN DE APOYO O RECHAZO DE OBRA .....	9
2.1.2. DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN TOTAL.....	10
2.1.3. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA .....	11
2.1.4. DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE POBLACIÓN POR EDAD .....	13
2.1.5. DETERMINACIÓN DE ÍNDICE POR DE POBLACION POR SEXO.....	14
2.1.6. DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	14
2.1.7. ACTIVIDAD AGRÍCOLA.....	15
2.1.8. ACTIVIDAD GANADERA .....	16

2.1.9. ACTIVIDAD PESQUERA .....	19
2.2. PESCA DEPORTIVA .....	21
2.3. FORESTAL .....	22
2.4. DETERMINACIÓN DE MIGRACIÓN .....	23
2.5. DETERMINACIÓN DE INMIGRACIÓN.....	23
2.6. PROYECCIÓN POBLACIONAL .....	24
2.7. SERVICIOS MUNICIPALES .....	24

### III. CAPÍTULO 3

3.1. MARCO TEÓRICO .....	28
3.1.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN) .....	28
3.1.2. BENEFICIO COSTO (B/C) .....	29
3.1.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	29
3.1.4. PUNTO DE EQUILIBRIO .....	30
3.1.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	32
3.1.6. MÉTODO DE FLUJO DE CAJA.....	32
3.1.7. DESARROLLO ECONÓMICO .....	32
3.1.8. ACUICULTURA O ACUACULTURA.....	33
3.1.9. DRAGADO .....	33
3.1.10. TRUCHA ARCOÍRIS.....	33
3.1.11. JAULA FLOTANTE .....	33
3.1.12. RED DE PESCA .....	33

#### IV. CAPÍTULO 4

4.1. ESTUDIO DE MERCADO .....	34
4.1.1. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA ACTUAL.....	34
4.1.2. DETERMINACIÓN PRINCIPAL: ESPECIE DE CONSUMO.....	37
4.1.3. DETERMINACIÓN, CONSUMO PER CÁPITA, CALCULO O PROYECCIÓN DE PESCA .....	38
4.1.4. DETERMINACIÓN PROYECCIÓN DE LA DEMANDA .....	40
4.1.5. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA.....	41
4.1.6. DETERMINACIÓN OFERTA INTERNA Y EXTERNA.....	42
4.1.7. DETERMINACIÓN DE SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN.....	43
4.1.8. DETERMINACIÓN DE CANALES DE DISTRIBUCIÓN .....	44
4.1.9. DETERMINACIÓN DE PRECIOS .....	44

#### V. CAPÍTULO 5

5.1. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO EJECUTIVO.....	45
5.1.1. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS.....	45
5.1.2. BENEFICIOS IDENTIFICADOS: FAMILIAS BENEFICIADAS, INCREMENTO DE PRODUCCIÓN, ETC. ....	45
5.1.3. VALORACIÓN DE CUANTO SE INCREMENTA EN DINERO LA PRODUCCIÓN .....	47
5.1.4. COSTO DE LA OBRA .....	50
5.2. CALCULO DE RENTABILIDAD .....	51
5.2.1 DETERMINACIÓN: VALOR ACTUAL NETO (VAN) .....	51
5.2.2. DETERMINACIÓN: TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	52
5.2.3. DETERMINACIÓN: BENEFICIO COSTO (B/C) .....	52

5.2.4.	PUNTO DE EQUILIBRIO .....	53
5.3.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	55
5.3.1.	VARIACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	55
5.4.	COSTOS PRELIMINARES Y PROGRAMA DE EJECUCIÓN .....	56
5.4.1.	EVALUACIÓN DE PROYECTOS .....	56
5.4.1.1	DETERMINACIÓN: BENEFICIO COSTO (B/C) .....	56
5.4.1.2.	DETERMINACIÓN: VALOR ACTUAL NETO (VAN) .....	56
5.4.1.3.	DETERMINACIÓN: TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	57
5.4.1.4.	DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN BENEFICIADA .....	57
5.4.1.5.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	58
VI.	CONCLUSIONES.....	62
VII.	RECOMENDACIONES.....	63
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	64

## ÍNDICE DE CUADROS

2.1.	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN, PUEBLA.....	10
2.2.	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN.....	11
2.3.	ÍNDICE DE POBLACIÓN POR EDAD.....	13
2.4.	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN SEGÚN EL TIPO DE CULTIVOS DE CHIGNAHUAPAN 2010.....	15
2.5.	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN GANADERA.....	16
2.6.	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE PESCA.....	20
2.7.	EXISTENCIAS MADERABLES (M <sup>3</sup> RTA) EN EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN.....	22
2.8.	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN FORESTAL MADERABLE POR MUNICIPIO.....	23
2.9.	REGISTRÓ DE EMIGRANTES EN CHIGNAHUAPAN.....	23
2.10.	SE MUESTRAN LOS USUARIOS REGISTRADOS EN CFE, JUNTO SUS NIVELES DE VENTAS.....	25
2.11.	DOMICILIOS CON AGUA POTABLE.....	25
2.12.	POBLACIÓN DERECHOHABIENTE.....	26
2.13.	SE MUESTRA LOS DIVERSOS SERVICIOS QUE TIENE EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN.....	27
4.1.	PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCOÍRIS EN EL ESTADO DE PUEBLA.....	34
4.2.	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE PESCA.....	37
4.3.	ESFUERZO PESQUERO ANUAL ESTIMADO DURANTE EL PERIODO DE VIDA DEL PROYECTO.....	39

5.1.	SE MUESTRA EL TOTAL DE EMPLEOS GENERADOS CON EL PROYECTO.....	45
5.2.	SE MUESTRA EL IMPACTO ECONÓMICO QUE OBTENDRÁ EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN.....	45
5.3.	SE MUESTRA LA UTILIDAD GENERADA POR LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCOÍRIS.....	47
5.4.	VALUACIÓN CON MÉTODO DE FLUJO DE CAJA.....	47
5.5.	CUADRO DE INGRESOS Y EGRESOS SOBRE LA PESCA DEPORTIVA.....	48
5.6.	TASA INTERNA DE RETORNO.....	48
5.7.	INGRESOS TURÍSTICOS DEL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN.....	48
5.8.	SE MUESTRAN LOS COSTOS PARA DRAGADO DE LAGUNA.....	50
5.9.	SE MUESTRAN LOS ACTIVOS FIJOS Y ACTIVOS DIFERIDOS.....	51
5.10.	INDICADORES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE TRUCHA ARCOÍRIS.....	52
5.11.	INDICADORES DE RENTABILIDAD CON INCREMENTO DEL 45% EN COSTOS TOTALES MANTENIENDO LOS INGRESOS CONSTANTES.....	55
5.12.	INDICADORES DE RENTABILIDAD CON INCREMENTO DEL 45% DE LOS COSTOS TOTALES. MANTENIENDO LOS INGRESOS CONSTANTES.....	55
5.13.	SE MUESTRA LA GANANCIA POR CADA PESO INVERTIDO.....	56
5.14.	SE MUESTRA EL VALOR ACTUAL DEL PROYECTO.....	56
5.15.	SE MUESTRA LA TASA MÁXIMA DE RENTABILIDAD QUE PUEDE TENER EL PROYECTO.....	57

5.16. SE MUESTRA EL TOTAL DE EMPLEOS GENERADOS CON EL PROYECTO.....	57
5.17. INDICADORES DE RENTABILIDAD CON UNA DISMINUCIÓN DEL 38% EN LOS INGRESOS TOTALES MANTENIENDO CONSTANTE LOS COSTOS TOTALES.....	58
5.18. CORRIDA DE EVALUACIÓN FINANCIERA.....	59
5.19. INDICADORES FINANCIEROS.....	60

## ÍNDICE DE GRAFICAS

2.1.	CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN.....	11
2.2.	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SEXO.....	12
2.3.	SE MUESTRA LOS ÍNDICES DE PORCENTAJE DE EDAD EN CHIGNAHUAPAN.....	13
2.4.	MUESTRA LAS CANTIDADES DE HOMBRE Y MUJERES EN EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN.....	14
2.5.	REGISTRO DE PRODUCCIÓN GANADERA EN CHIGNAHUAPAN.....	17
2.6.	VOLUMEN DE TONELADAS DE CARNE DE GALLINÁCEA.....	17
2.7.	VOLUMEN DE TONELADAS DE CARNE DE PORCINO.....	18
2.8.	VOLUMEN DE TONELADAS DE CARNE DE BOVINO.....	18
4.1.	SE MUESTRA EL AUMENTO Y DECLIVE DE TRUCHA EN EL ESTADO DE PUEBLA EN LOS 2 ÚLTIMOS AÑOS.....	35
4.2.	PRODUCCIÓN DE PESCA EN EL ESTADO DE PUEBLA.....	38
4.3.	SE MUESTRA EL CRECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD DE PESCA EN EL MUNICIPIO.....	40
5.1.	PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCOÍRIS.....	46
5.2.	SE MUESTRA EL INCREMENTO INGRESOS POR PARTE DEL TURISMO EN CHIGNAHUAPAN.....	49
5.3.	PUNTO DE EQUILIBRIO DE (\$ Y KG) DE TRUCHA ARCOÍRIS.....	53
5.4.	PUNTO DE EQUILIBRIO DE (\$ Y KG).....	54
5.5.	SE MUESTRA EL PUNTO DE EQUILIBRIO ENTRE LOS INGRESOS Y EGRESOS.....	60
5.6.	SE MUESTRA LA INTERSECCIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA Y EL PUNTO DE EQUILIBRIO CALCULADO.....	61

# CAPÍTULO I.

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La laguna de Chignahuapan, también conocida como laguna Almoloya, está formada por nueve manantiales pertenecientes al Acuífero Tecolutla. Esta laguna se localiza a aproximadamente 850m al oriente de la plaza la Constitución de la cabecera municipal de Chignahuapan, Puebla. Es un embalse de importancia económica y ecológica ya que se desarrollan diversas actividades en su entorno como son la agricultura, ganadería, pesca y recreación.

El dragado es una actividad de excavación. Parte de esta operación suele llevarse a cabo debajo del agua, en mares poco profundos o en áreas de agua dulce, con el fin de recoger los sedimentos del fondo y disponer de ellos en un lugar diferente.

En un ambiente acuático, la disgregación y extracción de suelo de un lugar, su elevación, transporte y deposición en otro lugar respetando en todo el proceso las limitaciones ambientales.

Ambiente acuático se refiere a que el dragado se puede efectuar en el mar, en estuarios, en ríos, en lagos, en embalses. Los sedimentos a extraer se encuentran bajo agua a profundidades variables desde pocos metros de profundidad hasta más de 100m de profundidad. El incremento de la profundidad a la que se realizan operaciones de dragado es una de las características de los últimos años y ha tenido un gran efecto sobre el diseño de las dragas. Durante el siglo XX y XXI el proceso de dragado, ha sido fundamental para el desarrollo de la humanidad, ya que con este proceso, se desarrollaron diversas actividades tanto económicas como sociales.

Además de utilizarse para mantener las vías marítimas navegables, también se utiliza como una forma de reponer la arena en algunas playas públicas, donde también se ha perdido mucha arena a causa de la erosión costera. El dragado también se utiliza como una técnica de pesca y a su vez sirve para poder identificar la diversidad de especies marinas que existen, en diferentes partes del mundo.

En este caso el dragado de laguna servirá para fomentar la acuicultura en este municipio.

La acuicultura en México tiene origen según algunos investigadores, con los mayas, esta civilización criaba los llamados peje-lagartos, sin embargo la acuicultura moderna empieza a tener auge en

1883 con la publicación de un tratado sobre la actividad en el país que dio las bases para el desarrollo de este sector productivo. En ese año se importaron desde los Estados Unidos, 500 mil ovas de trucha arco iris, con lo cual comenzó un largo proceso para expandir la acuicultura mexicana, con el objeto de complementar el apoyo social a las comunidades rurales. Un camino lleno de altibajos, lo que redundó en que actualmente el sector acuícola no esté consolidado en el país. Ello, porque según la FAO, la normativa del sector no es muy clara, mientras que la producción pesquera y acuícola mexicana se encuentra asociada a deficiencias estructurales, además de limitaciones de carácter organizacional, tecnológico, de asistencia y capacitación en el trabajo.

Según los últimos informes de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) desde el 2002, la acuicultura empieza a retener un impacto en el Producto Interno Bruto (PIB) de México, teniendo una variedad de 64 especies inducidas en la acuicultura. Desde el año 2001, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) es la entidad que ha estado a cargo de la administración de la legislación pesquera y acuícola. Sus funciones y responsabilidades incluyen, entre otras, la demarcación de zonas aptas para la acuicultura, la reglamentación de la introducción de especies y la promoción del desarrollo de la acuicultura.

En cuanto a la trucha, comercialmente se producen tres especies: trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), trucha café *Salmo (trutta)* y trucha de río (*Salvelinus fontinalis*). Se cultivan en sistemas intensivos y semi-intensivos, para lo cual se utilizan estanques de concreto, canales de corriente rápida y jaulas.

## 1.2. ANTECEDENTES

En los últimos 8 años CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca) ha implementado en México diversos programas para el dragado de ríos y lagunas, con el fin de recuperar áreas naturales para la preservación de especies marinas o renovación de áreas ecológicas en diferentes Estados de la República Mexicana.

Los programas implementados han provocado un efecto colateral, ya que no solo beneficia al medio ambiente, pues también otorga un impacto en el sector económico y social, ayudando a obtener crecimiento y desarrollo.

El gobierno de México ha considerado a Puebla dentro de los programas prioritarios de apoyo económico y social, para que pueda recibir presupuesto y tecnología para el desarrollo de actividades productivas en sus diversas localidades.

En el Estado de Puebla los proyectos de dragado o desazolve son constantes, ya que al tener a sus alrededores una gran diversificación de poblados considerados patrimonio natural o pueblos mágicos, se requiere una limpieza de ríos y lagunas constantes, para que los poblados tengan un crecimiento cultural, social y económico.

Se sabe por referencia que los Chinos habían empleado en un remoto pasado, herramientas para dragar, y los Romanos utilizaron la pértiga con saco o cuchara, que más tarde se introdujo en Holanda.

A mediados del siglo pasado comenzó a desarrollarse formalmente el dragado, para lo cual se emplearon embarcaciones de casco de madera de mayores dimensiones a las que se habían utilizado con anterioridad.

Los primeros dragados en México, se realizaron en diciembre de 1889; la junta de gobierno del Distrito Federal celebró un contrato con S. Pearson & Sohn Ud., para dragar el gran canal en esta capital. En el que respecta a los puertos, Tampico, en el estado de Tamaulipas apuntó como el segundo en importancia en el golfo, lo hacía el más indicado para la entrada y salida de carga a los estados del centro y del norte de la república. La barra formada en el Pánuco fue un serio obstáculo para el tráfico marítimo, de ahí la necesidad de dragar la barra y el canal de navegación. En 1895 en Veracruz la Secretaria de Obra Publicas, de reciente creación, celebró un contrato con S. Pearson &

Sohn Ud. Para terminar de dragar las obras exteriores e interiores, con el fin de dar abrigo y seguridad al puerto y facilitar las operaciones de los buques.

El dragado es la extracción de materiales (fango, arena, grava, etc.) del fondo de los puertos, ríos y canales con el fin de aumentar la profundidad y descargar estos azolves en las zonas de depósito, que puede ser el mar, o utilizarlos en el relleno de áreas bajas, para asiento de instalaciones industriales y de urbanización o simplemente para sanear terrenos pantanosos que originan condiciones insalubres en algunas localidades.

Las operaciones de dragado tienen una doble función: extraer el material y llevarlo hasta el lugar de descarga.

El primero se efectúa cuando es preciso crear o aumentar la profundidad requerida para que en el recinto se pueda realizar el impacto esperado, según sea el proyecto.

El segundo tiene por finalidad mantener esos calados neutralizados la acción de los azolves que pueden ser originados por corrientes, marejadas, etc.

### 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Si bien es cierto sabemos que con las evaluaciones económicas se busca obtener indicadores financieros con un alto porcentaje, no en todos los proyectos es necesario este objetivo, ya que en algunos casos los indicadores pueden ser de bajo rango y generar una buena utilidad para cubrir los costos de operación invertidos, por ello se planteó conocer cuál es el verdadero objetivo de evaluar el proyecto de dragado de laguna y con esto la fomentación de acuicultura de trucha arcoíris en jaulas flotantes en el municipio de Chignahuapan.

**¿La fomentación de acuicultura en el Municipio de Chignahuapan generara un desarrollo económico?**

Para dar una respuesta concreta, se analizó si el proyecto de evaluación financiera, aportara crecimiento o desarrollo social y económico, en el Municipio de Chignahuapan. Si bien es cierto que los proyectos de acuicultura destinados de Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) son a fondo perdido, en este caso se pretende dar una recapitalización, al final del periodo de vida del proyecto.

## 1.4. OBJETIVOS

### 1.4.1. Objetivo General

Realizar una valuación económica del proceso de dragado en la producción de trucha arcoíris en jaulas flotantes en la laguna de Chignahuapan y determinar la rentabilidad financiera del proyecto y observar si se obtiene un desarrollo económico y social en el municipio. Y observar el incremento en el ingreso per-cápita de cada individuo en esta zona.

### 1.4.2. Objetivo Particular

- Describir el proceso de producción de trucha arcoíris mediante el uso de jaulas flotantes en la Laguna.
- Identificar criterios para evaluar la rentabilidad del proyecto privado.
- Determinar el impacto económico de las actividades deportivas.
- Determinar el impacto en la generación de empleos de la producción de trucha arcoíris en Chignahuapan.

## 1.5. HIPÓTESIS

- La producción de trucha arcoíris en jaulas flotantes es altamente rentable ya que los indicadores financieros, arrojan tasas de utilidad suficiente para cubrir los costos de operación, de la inversión hecha para el dragado de laguna en el municipio de Chignahuapan.
- La producción de trucha arcoíris es un motor de desarrollo económico y social en el municipio, observado en el notable incremento de ingreso per-cápita de cada individuo en esta zona.
- Las diferentes actividades deportivas además de ser un atractivo turístico, generan una importante rentabilidad a los prestadores de servicios que ofrecen tales productos.

## 1.6. METODOLOGÍA

Esta es una investigación tanto cuantitativa como cualitativa, pues en base a la información recolectada, en base a entrevistas e información existente, se dedujeron los cálculos para definir los indicadores financieros de este proyecto.

Para esta investigación, se realizaron diferentes entrevistas a algunos pescadores furtivos, se les menciona de esta manera ya que al no contar con un registro de la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA), no se contemplan como trabajo formal.

El siguiente paso fue calcular los indicadores a partir de las cifras obtenidas a través de métodos estadísticos para obtener la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor actual Neto (VAN) y Beneficio, Costo (B/N).

Después de observar el resultado obtenido, en los indicadores financieros, por consiguiente se podrá verificar la hipótesis.

## CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

### 2.1. POBLACIÓN TOTAL.

#### 2.1.1. Identificación de apoyo o rechazo de obra

El proyecto del dragado de laguna en el municipio, ha generado mucha expectativa entre los habitantes, ya que el fomento de acuicultura, pesca comercial y pesca deportiva, tendrá mayor auge el turismo.

Según datos obtenidos, la actividad que genera mayor fuente de empleo en la entidad, es la producción de esfera. Esta industria es la única fuente de empleo disponible en Chignahuapan. Al no recibir la comunidad los apoyos suficientes para desarrollar las actividades agropecuarias, los ciudadanos tienden a refugiarse en la producción de esfera.

Algunos ciudadanos muestran su inconformidad con salarios tan bajos y sobre todo de las jornadas tan largas que abarcan para obtener un ingreso disponible de \$800 a \$1,200 quincenales. Sin embargo, el problema más fuerte que se ha detectado es el tiempo que mucha gente se encuentra desempleada, durante un periodo de 2 meses, Diciembre y Enero. Con los análisis y proyecciones se estima generar empleos para cubrir las necesidades de los ciudadanos no solo durante el periodo de austeridad, se proyectara a corto y largo plazo respectivamente.

Con propuestas otorgadas al gobierno municipal de Chignahuapan, la gente ha tomado con muy buenos ojos el proyecto, ya que se pretende un crecimiento económico a corto plazo y se proyecta un desarrollo económico a 5 años. De acuerdo con los pronósticos que se tienen con el proyecto, se estima generar más de 400 empleos directos y 1000 empleos indirectos.

Podemos concluir el proyecto ha sido muy bien recibido tanto por las autoridades del municipio como por la gente, otorgando el apoyo necesario a la empresa para poder desempeñar las labores necesarias.

## 2.1.2. Determinación de Población Total

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total del municipio de Chignahuapan es 57,909 habitantes los cuales representan un 1.01% de la Población total del Estado de Puebla. De la población total que se registra en el municipio, 28,228 corresponden a hombres y 29,681 a mujeres y se cuenta con una densidad de población de 89 habitantes por km<sup>2</sup> en el municipio.

La estructura de la población en el municipio de Chignahuapan (que se muestra en la tabla 1), registra un 27.6% de la población total se concentra en las edades de 15 a 29 años, seguido por el rango de edad de 60 y más años que representa el 8.8% de la población (INEGI 2010).

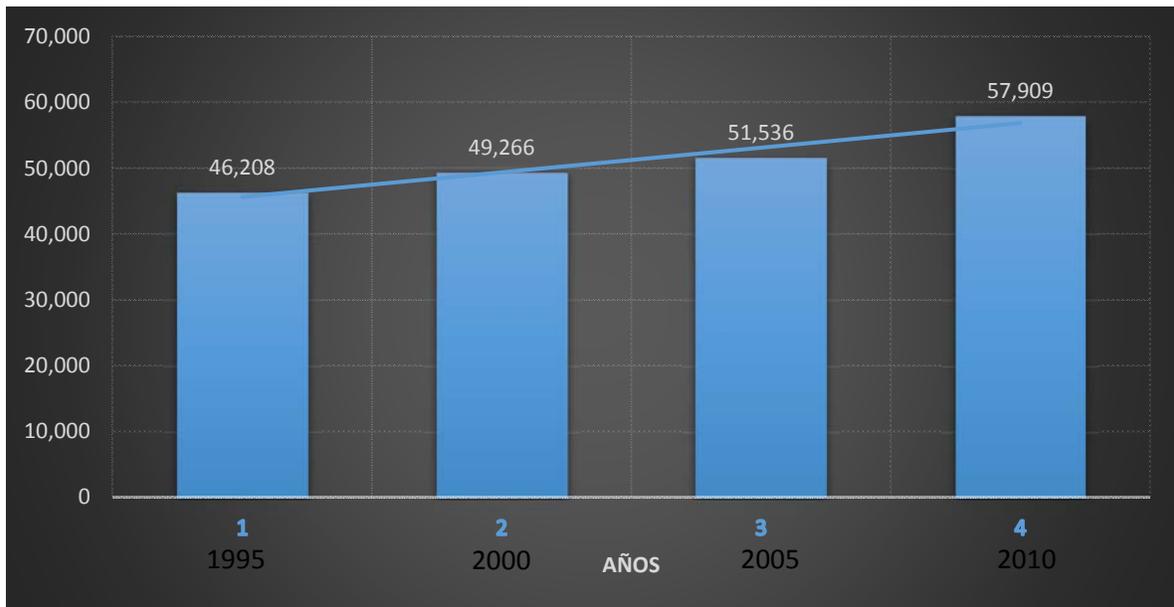
Cuadro 2.1. Estructura de la población en el municipio de Chignahuapan, Puebla

Población	Chignahuapan	Puebla
Población total, 2010	57,909	5,779,829
Población total hombres, 2010	28,228	2,769,855
Población total mujeres, 2010	29,681	3,009,974
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	27.6	27.2
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	26.8	27.1
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	28.3	27.3
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	8.8	9.0
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	8.6	8.5
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	9.0	9.5

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

A continuación se mostrara la tasa de crecimiento promedio en el municipio de Chignahuapan en el periodo comprendido entre 1995-2010.

Grafica 2.1. Crecimiento poblacional en el municipio de Chignahuapan.



Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Se calcula que el periodo 1995-2000 tuvo un crecimiento poblacional del 1.07%, del periodo 2000 a 2005 fue de 1.05% y del periodo 2005-2010 fue de 1.13% (INEGI 2010).

### 2.1.3. Población económicamente activa

Del total de la población registrada en el municipio de Chignahuapan, se tiene un registro de PEA (Población económicamente activa) de 14,451 habitantes, de los cuales 11,098 son hombres, por su parte se registran 3,353 mujeres económicamente activas.

Cuadro 2.2. Población económicamente activa en el municipio de Chignahuapan.

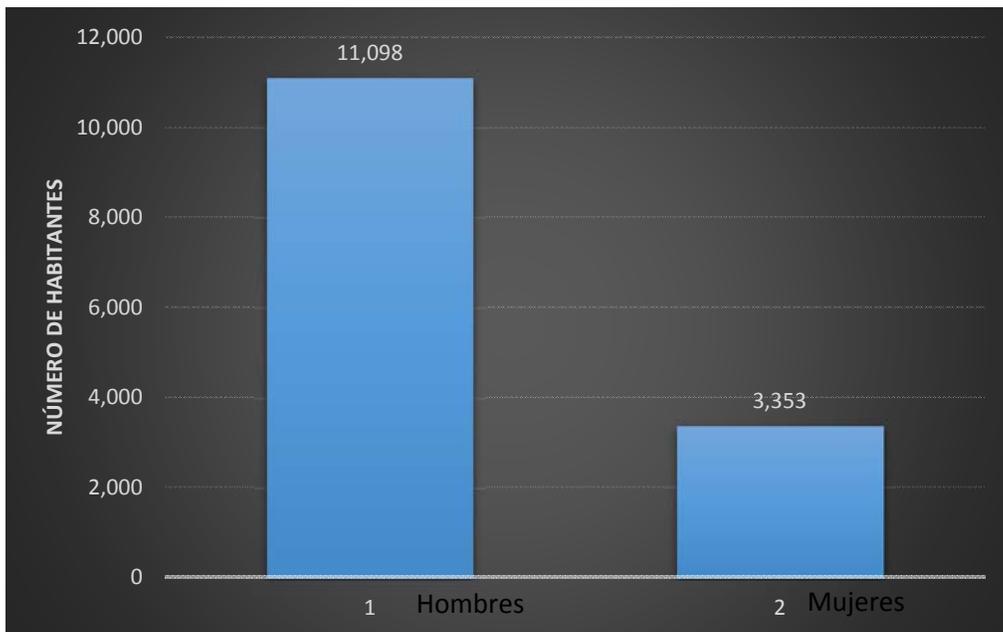
Características	Chignahuapan	
	Cantidad	%
Población de 12 años y mas	32,591	41.38
Población económicamente activa	14,451	40.32
Hombres	11,098	76.8
Mujeres	3,353	23.2
Población ocupada	14,231	40.13
Primario	5,607	39.4
Secundario	3,914	27.5
Terciario	4,497	31.6
No especificado	213	1.5

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

En el municipio de Chignahuapan los hombres comienzan a laborar desde los 12 años, mientras que la mujer comienza su periodo de labores desde los 15 años según las encuestas que se han realizado en la comunidad.

Según los datos obtenidos, la producción de esferas es la que genera mayor empleo e ingreso a la población, mientras que la agricultura, ganadería y, pesca no son rentables para el ciudadano de Chignahuapan, ya que al no contar con instrumentos de alta calidad, los costos de producción rebasan los ingresos obtenidos por estas actividades económicas. En las actividades económicas primarias, secundarias, terciarias y otras se estima una cantidad de 14,231 habitantes.

Grafica 2.2. Población económicamente activa por sexo.



Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Como se muestra en la gráfica 2, los hombres aportan el 76.80% al PIB (Producto Interno Bruto) de Chignahuapan, mientras que las mujeres tienen una aportación del 23.20%.

#### 2.1.4. Determinación de índice de población por edad

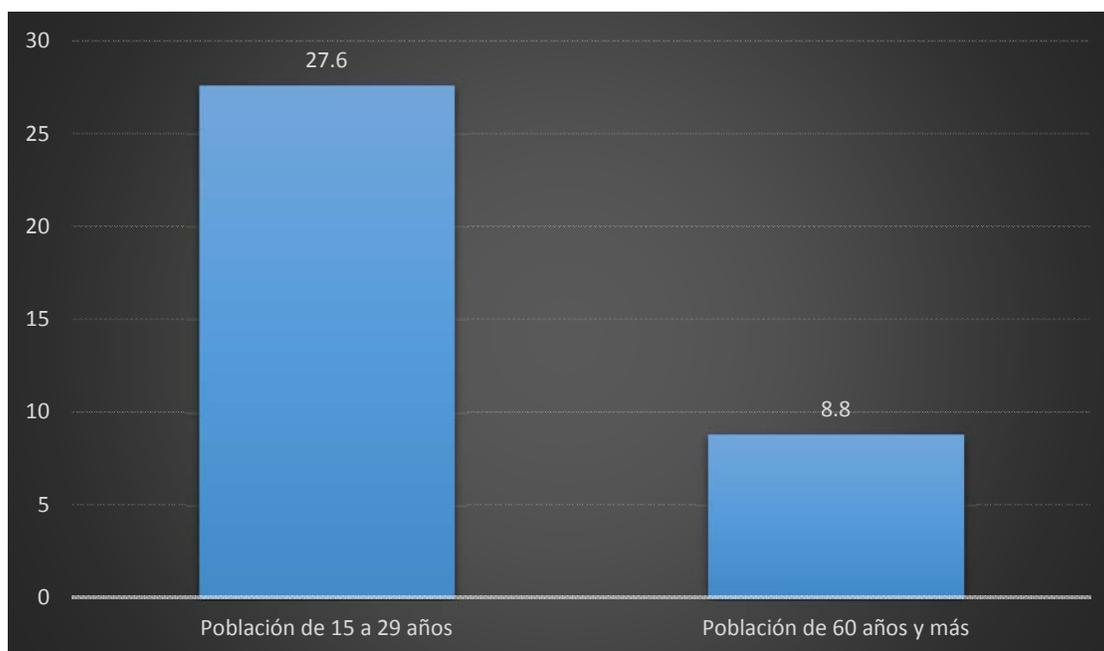
En el municipio de Chignahuapan se contempla un 27.6% de población entre los 15 a 20 años, el 8.8% de población de 60 años y más, entre hombres y mujeres.

Cuadro 2.3. Índice de población por edad.

Población por edad en el municipio de Chignahuapan	
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	27.6
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	26.8
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	28.3
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	8.8
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	8.6
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	9.0

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Grafica 2.3. Se muestra los índices de porcentaje de edad en Chignahuapan.



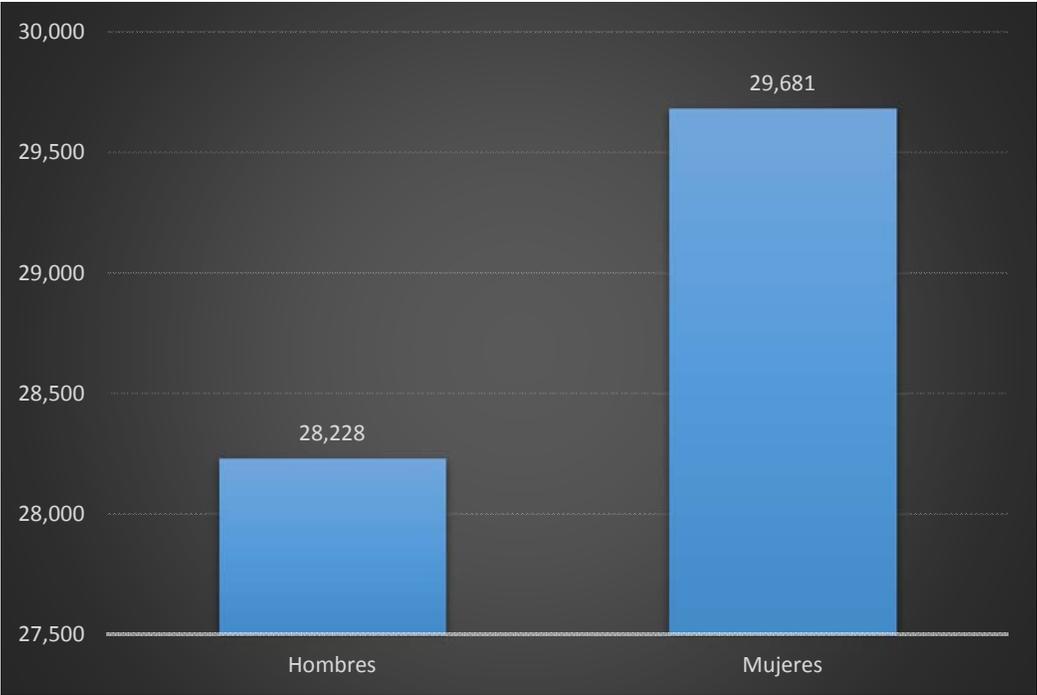
Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

En el municipio de Chignahuapan existe más gente joven, lo que puede significar que en base a los proyectos o fondos de ayuda el municipio puede tener un crecimiento y desarrollo económico en un corto plazo.

### 2.1.5. Determinación de índices de población por sexo

Se observa la superioridad de mujeres que existen en el municipio, esto puede afectar un poco al crecimiento que se contempla, ya que la mujer no obtiene el ingreso disponible para mantener a una familia en esta zona geográfica.

Grafica 2.4. Muestra las cantidades de hombre y mujeres en el municipio de Chignahuapan.



Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

### 2.1.6. Determinación de población por rama de actividad económica

En la rama Agropecuaria no se proporciona de un registro específico de población que realiza estas actividades. Sin embargo con la base de datos recolectada, se estima que un 35% de la población del municipio de Chignahuapan se enfocan en estas actividades. Otro tanto se dedica al aprovechamiento forestal en la zona.

Como se mencionó al principio del estudio la actividad principal del ciudadano es la producción de esfera, la cual genera el 80% del PIB en Chignahuapan. A continuación se presentara un estudio general del volumen de producción de las actividades agropecuarias en esta zona.

### 2.1.7. Actividad agrícola

De acuerdo con las estadísticas de INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), se registran 45 Ejidotes, que cuenta con una superficie de 50529.28 Hectáreas. La superficie de parcela es de 26121.56 Hectáreas, para asentamiento humano se registran 23718.35 Hectáreas y para otros fines o usos se registran 689.17 Hectáreas.

Según información de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en Chignahuapan se cultiva principalmente, maíz, alfalfa, avena forrajera, chile verde, frijol, pastos, sorgo grano, jitomate, tomate verde y trigo; con relación a la fruticultura encontramos manzana y durazno, en cuanto a las hortalizas tenemos: chícharo, papa, alcachofa, alfalfa y cebada. Silvicultura: es el principal productor maderero del estado.

Cuadro 2.4. Volumen de Producción según el tipo de cultivos de Chignahuapan 2010.

Tipo de Cultivo	Volumen de la producción
Total	28,196
Alfalfa verde (Toneladas), 2010	7,399
Avena forrajera (Toneladas), 2010	2,670
Chile verde (Toneladas), 2010	0
Frijol (Toneladas), 2010	233
Maíz grano (Toneladas), 2010	17,194
Pastos (Toneladas), 2010	0
Sorgo grano (Toneladas), 2010	0
Jitomate (Toneladas), 2010	0
Tomate verde (Toneladas), 2010	0
Trigo grano (Toneladas), 2010	700

Fuente: (SAGARPA) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

Dentro de los primeros sobre salen, por su participación al total del valor generado, el maíz de grano, alfalfa verde, avena forrajera, con un 61%, 26.25% y 9.47% respectivamente.

### 2.1.8. Actividad Ganadera

Existe una buena producción de Gallináceas como una componente del desarrollo rural en Chignahuapan, Puebla. Las estadísticas indican que para las familias y el municipio de Chignahuapan, la ganadería de Gallinácea constituye una de las actividades económicas muy importantes por ser una fuente de ingresos. Por su parte la producción de ganado porcino, bovino y ovino complementan la producción ganadera más importante del municipio de Chignahuapan. Sin embargo, por falta de capacitación, asistencia técnica, apoyo de programas gubernamentales y precios justos, los niveles de producción y productividad no han mejorado.

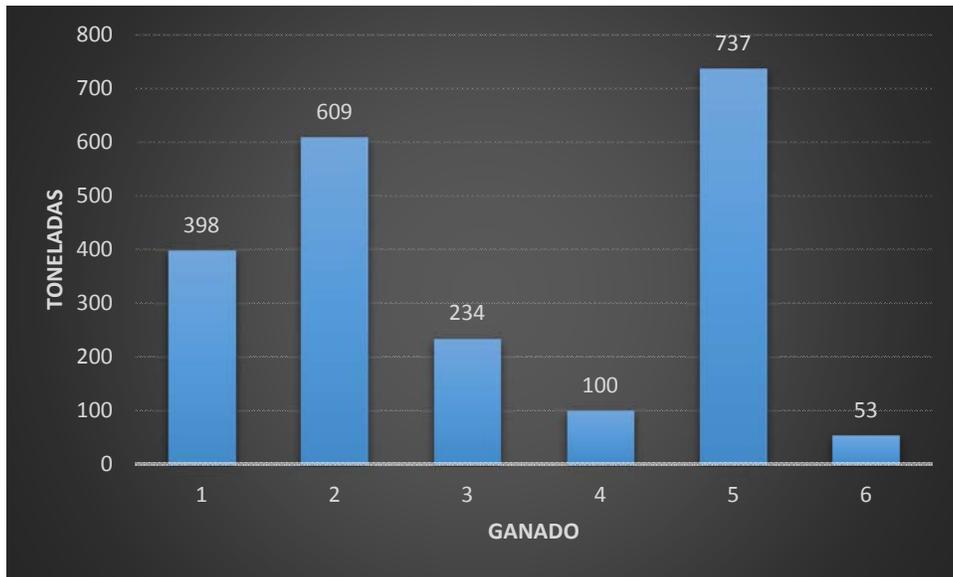
Cuadro 2.5. Volumen de producción Ganadera.

Especie	Volumen de Producción (Tonelada)
Total	2,131
1. Bovino (Toneladas), 2010	398
2. Porcino (Toneladas), 2010	609
3. Ovino (Toneladas), 2010	234
4. Caprino (Toneladas), 2010	100
5. Gallináceas (Toneladas), 2010	737
6. Guajolotes (Toneladas), 2010	53

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

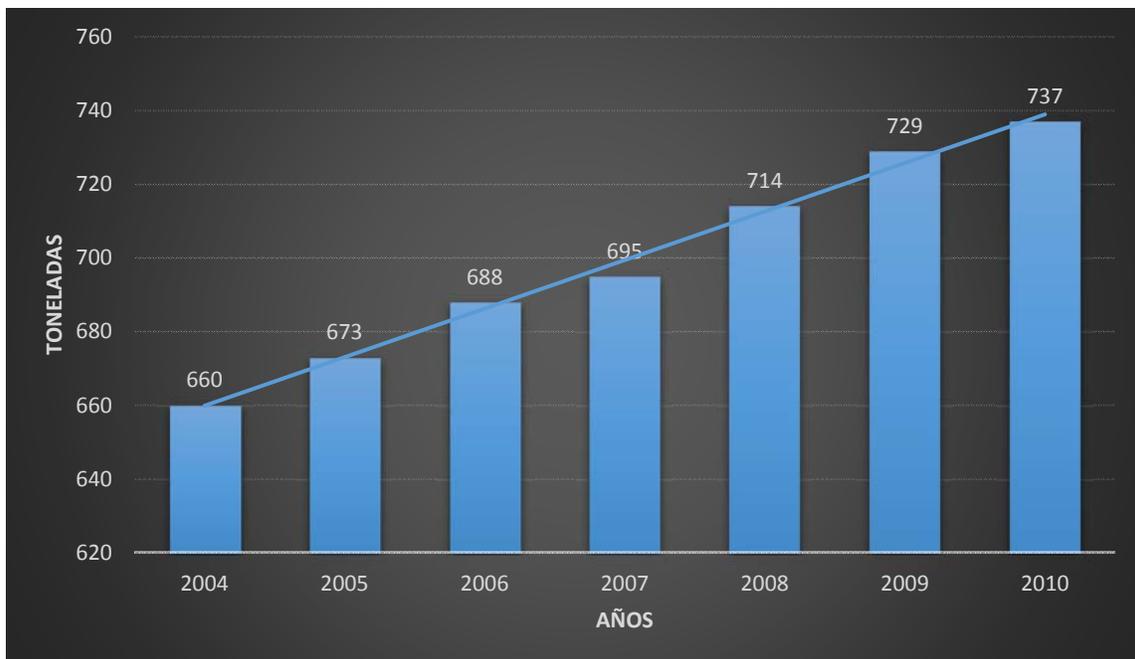
La producción de Gallináceas o aves constituye un 35%, la producción Porcina 28.5%, la producción de Bovino 18.67% de la producción ganadera en el Municipio de Chignahuapan.

Grafica 2.5. Registro de producción ganadera en Chignahuapan.



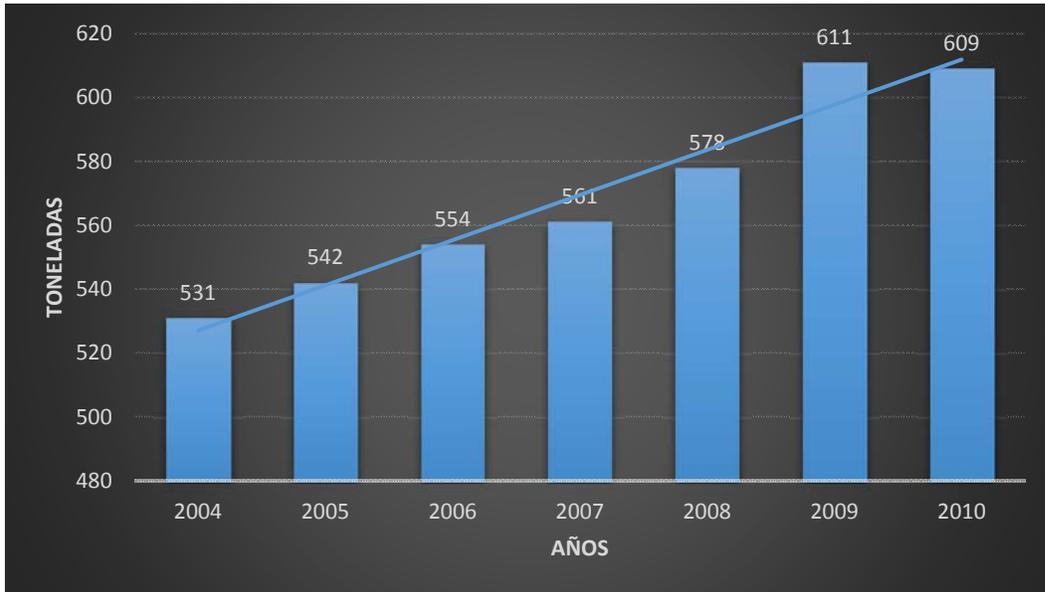
Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Grafica 2.6. Volumen de Toneladas de carne de Gallinácea.



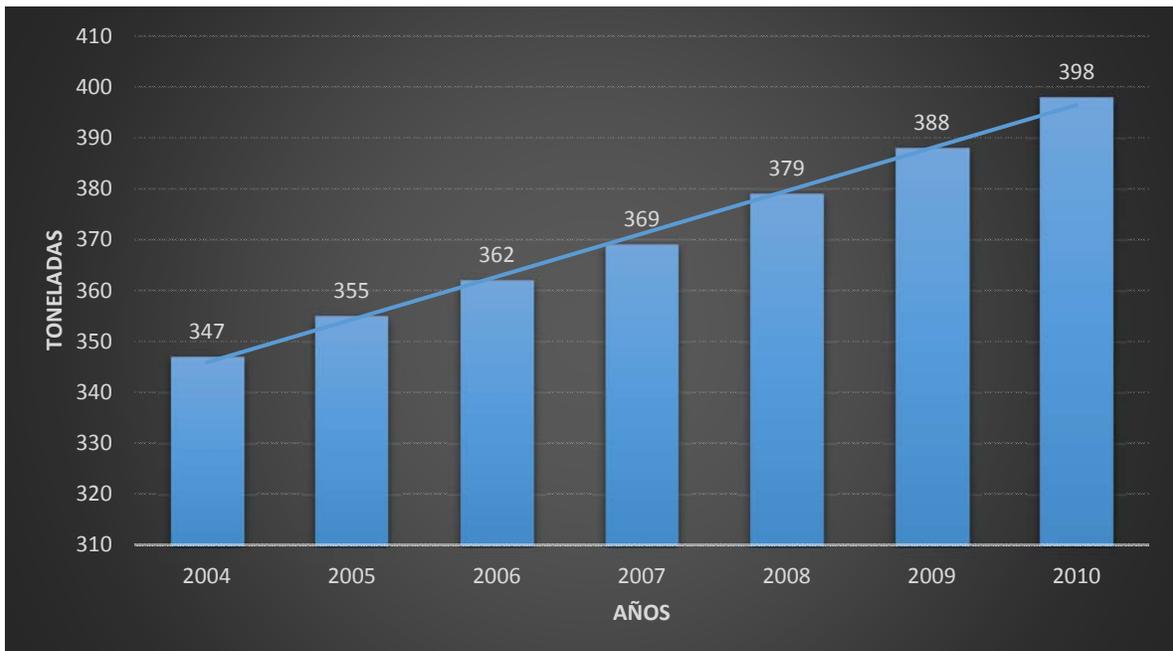
Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Grafica 2.7. Volumen de Toneladas de carne de Porcino.



Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Grafica 2.8. Volumen de Toneladas de carne de bovino.



Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Se concluye que la ganadería en este municipio posee la potencialidad para convertirse en una actividad económica fundamental que contribuiría al desarrollo rural sustentable. Para lograr este propósito se requiere de mayor atención por parte de las propias familias y las entidades encargadas de la promoción de esta actividad.

### 2.1.9. Actividad Pesquera

Chignahuapan cuenta con La laguna de Almoloya, que tiene un área de 236.34 hectáreas, un perímetro de 11,140 m, un desnivel que va de los 3,311m a 2,258m, restando un desnivel de 53m desde el escurrimiento más alto hasta la salida de la laguna. En la laguna de Almoloya existe cría de especies nativas como carpa, cangrejo, rana, corosíos y algunas implantadas como carpa, lobina y trucha arcoíris. Se tiene un estimado que existe un aproximado de 10 pescadores furtivos en total, de los cuales, 4 tienen como actividad principal la pesca y que buscan obtener un registro oficial.

La laguna de Almoloya cuenta con un esfuerzo pesquero no registrado en cifras oficiales, se estima un aproximado de 11,200 kilos de pescado por año, del cual se estima que los 4 pescadores de tiempo completo aportan 9,900 kilos y los 6 pescadores restantes otorgan 1,300 kilos anual, estos pescadores realizan sus actividades diariamente con métodos restringidos ya que carecen de la capacitación, información y recursos económicos necesarios, para poder mejorar sus artes de pesca y regularizarse en la materia.

Se estima que cada pescador de tiempo completo obtiene en promedio 55 kg de carpa por día, durante 5 días a la semana, 275 kg a la semana, que a su vez al mes suman 1,100 kilos y al año aportan un esfuerzo pesquero de 9,900 kilos (Solo se están contemplando 9 meses, por el tiempo de veda)

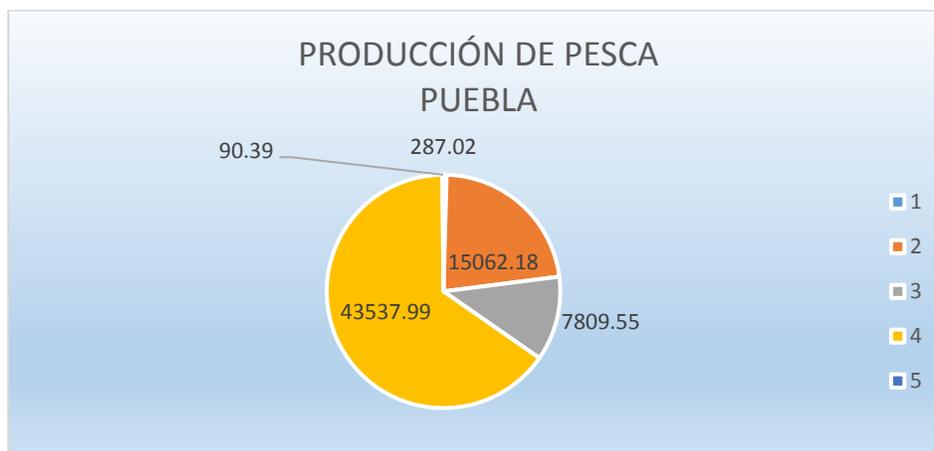
La producción de carpa constituye un 65.19%, la producción de trucha un 22.55%, la producción de mojarra un 11.69%, la producción de lobina un 0.43%, la producción de bagre un 0.14% de la producción de pesca en el Municipio de Chignahuapan.

Tabla 2.6. Volumen de producción de Pesca.

Año/ Especie	Lobina	Trucha	Mojarra	Carpa	Bagre	Total
2000	17.49	756.24	679.74	3,494.06	4.93	4,952
2001	16.84	756.81	668.29	3,632.34	4.7	5,079
2002	17.7	756.22	696.25	3,722.15	4.86	5,197
2003	22.16	861.26	714.91	3,660.20	7.59	5,266
2004	22.46	830.85	714.78	3,489.38	7.59	5,065
2005	23.45	866.32	747.68	3,617.65	7.59	5,263
2006	23.45	863.55	746.12	3,615.88	7.59	5,257
2007	23.65	793.26	331.49	3,148.33	7.59	4,304
2008	23.9	902.36	768.67	3,601.85	7.59	5,304
2009	23.98	918.89	782.71	3,584.01	7.59	5,317
2010	23.98	1,093.86	842.94	2,657.38	7.59	4,626
2011	23.98	3,283.60	65.18	2,657.38	7.59	6,038
2012	23.98	2,378.96	50.79	2,657.38	7.59	5,119
Total	287.02	15,062.18	7,809.55	43,537.99	90.39	66,787

Fuente: INEGI (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Grafica 1.9. Producción de pesca en el Estado de Puebla



Fuente: INEGI (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

## 2.2. PESCA DEPORTIVA

Representa un importante embalse para la realización de eventos masivos de pesca deportiva, ya que al año se llevan a cabo al menos 3 torneos, de los 9 que se registran en total en el Estado, organizados por el Club de Pesca de la región. Desde tiempos remotos los habitantes de esta región han practicado la pesca deportiva como parte de sus actividades tradicionales.

En eventos profesionales los torneos son organizados por el Club de Pesca Chignahuapan, en ellos ofrecen premios económicos atractivos, y los concursos transcurren bajo la siguiente metodología.

- El lugar de pesca será asignado mediante una rifa al momento de registrarse, así mismo se le proporcionara el gafete o número de participante mismo que el competidor tendrá que portar en un lugar visible, el área de pesca se dividirá en 2 partes iguales con el mismo número de truchas y talla (sólo se sorteará la primera hora de pesca).
- Solo podrá estar un pescador en el lugar de designación.
- En caso de ser un menor se permitirá estar un adulto en caso necesario.
- Los pescadores que no decidan cambiarse se les respetara el lugar.
- El registro de los ejemplares, será captura por captura en una de las 2 mesas de registro únicamente por las personas que los capturen.
- Cada participante podrá usar una sola caña con line a de su preferencia, pudiendo utilizar un solo anzuelo, curricán (Señuelo), mosca o carnada.
- La ceremonia de premiación se llevara a cabo en el mismo lugar una vez terminado el recuento final.

### 2.3. Forestal

De la superficie del estado de Puebla, 190,000 hectáreas tienen potencial para aprovechamiento y de estas se encuentran bajo el manejo forestal.

Como parte del Estudio Regional Forestal que se realizó para la UMAFOR 2102 en el año 2007, se obtuvieron los datos de existencias maderables por tipo de vegetación a nivel regional. A partir del análisis de los programas de manejo vigentes en la región, Chignahuapan se identificó como el Municipio de mayor importancia (SMRN, SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2007)

Las existencias maderables en los municipios de interés se presentan en la Cuadro 1. En el municipio de Chignahuapan hay una existencias maderables que ascienden a 4, 433,325 m<sup>3</sup>rta (metros cúbicos rollo total árbol, m<sup>3</sup>rta).

Tabla 2.7. Existencias maderables (m<sup>3</sup>rta) en el municipio de Chignahuapan

Tipi de vegetación	Chignahuapan
Bosques de coníferas muy cerrados	1,842,367
Bosques de coníferas cerrados	1,131,220
Bosques de coníferas abierto	97,283
Bosques de coníferas con regeneración	121,917
Bosques de coníferas y latifoliadas muy cerrado	795,598
Bosques de coníferas y latifoliadas cerrado	83,617
Bosques de coníferas y latifoliadas abierto	37,855
Bosques de latifoliadas cerrado	62,583
Bosques de latifoliadas abierto	7,130
Bosques mesófilo con vegetación secundaria	190,673
Acahuales	63,082
<b>Total</b>	<b>4,433,325</b>

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

El volumen de la producción forestal maderables anual en el municipio de Chignahuapan es de 73,386 m<sup>3</sup> de madera en rollo.

Tabla 2.8. Volumen de producción forestal maderable por municipio.

Municipio	Producción (m <sup>3</sup> /rollo)				
	Total	Coníferas		Latifoliadas	
		Pino	Oyamel	Encino	Otras*
Chignahuapan	73,386	52,539	13,737	6,502	608

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

## 2.4. Determinación de migración

Dada las condiciones actuales por las que atraviesa el municipio de Chignahuapan el porcentaje de migración es bajo, a pesar de las circunstancias económicas y sociales que atraviesa el municipio.

Según los datos de INEGI se censaron a 13,995 familias, de las cuales arrojó un registro de 764 habitantes que emigraron durante el periodo 2005-2010. Habitantes que salieron hacia otro estado son 488 y 276 habitantes emigraron internacionalmente.

Tabla 2.9. Registro de emigrantes en Chignahuapan.

Nombre	Total	Migrante	Migrante estatal	Migrante internacional	No migrante	No especificado
Chignahuapan	13,995	764	488	276	13,212	19

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

## 2.5. Determinación de inmigración

No se registran datos de inmigrantes en el municipio de Chignahuapan, dadas las condiciones de Pueblo mágico, no tiene atractivos económicos y sociales para que la gente pueda pensar en vivir en esta región. Sin embargo es importante resaltar que en las encuestas si se localizaron algunas familias no nacidas en el municipio.

## 2.6. Proyección Poblacional

La proyección de la población 2006-2030 realizada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) indica que para 2030 la población del municipio de Chignahuapan será de 82,781 habitantes, lo que representará un aumento del 30% con respecto a la población actual (CONAPO, 2010).

Los índices de marginación, a nivel municipal son de 0.02126 para Chignahuapan, ocupando el lugar nacional 1201 respectivamente. El índice de marginación es una medida que permite medir las condiciones de pobreza y el rezago social (CONAPO, 2010).

Al no contar con los recursos necesarios para poder adquirir un desarrollo social y económico, el ciudadano de Chignahuapan tiende a emigrar, en busca de una mejor calidad de vida. Con los datos recolectados se pronostica un alto índice de migración, ya que las condiciones económicas, sociales y políticas, no son idóneas para una vida digna. El gobierno al no inyectar suficiente inversión para generar empleo, provoca un estancamiento económico en este sector geográfico, ya que los trabajos otorgados a los ciudadanos no son remunerados idóneamente, trayendo como efecto el índice medio de migración.

## 2.7. Servicios Municipales

Electricidad en el municipio de Chignahuapan: En el municipio de Chignahuapan la empresa encargada de los servicios de electricidad es CFE (Comisión Federal de Electricidad), la cual otorga sus servicios desde el año 2009. Anteriormente la concesión pertenecía a Luz y Fuerza la cual fue absorbida por la empresa mencionada anteriormente.

En la siguiente tabla se observa un registro de 16,663 usuarios, que tienen un consumo total de 23,798 (Mega watts-hora), con un valor de venta de energía de \$35,444. Se estima que Chignahuapan tiene un 0.96% de usuarios del estado de Puebla.

Tabla 2.10. Se muestran los usuarios registrados en CFE, junto sus niveles de ventas.

Electricidad	Chignahuapan	Puebla
Usuarios de energía eléctrica, 2010	16,663	1,720,828
Volumen de las ventas de energía eléctrica (megawatts-hora), 2010	23,798	7,154,275
Valor de las ventas de energía eléctrica (miles de pesos), 2010	35,444	9,389,398
Inversión pública ejercida en obras de electrificación (miles de pesos), 2010	No disponible	No disponible

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Agua Potable: El Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Chignahuapan (SOSAPACH), reporta un padrón superior a los 5 mil 370 usuarios. La tarifa actualmente del servicio de agua potable es de \$115 mensuales, con esto se analiza que Chignahuapan tiene las tarifas más bajas en toda la entidad, generando al municipio un ingreso neto anual de \$4, 000,000.

Se estima que de los 5 mil 370 usuarios, solo un 40% cumple con el pago de servicio, haciendo que el municipio tenga un déficit en esa área cada año.

Se tiene un registro de INEGI 2010, de 4,034 tomas domiciliarias de agua potable, dando un 0.38% de usuarios del estado de Puebla.

Tabla 2.11. Domicilios con agua potable.

Viviendas con agua potable	Chignahuapan	Puebla
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2010	4,034	1,066,788

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Otros servicios: Se registra en el estado de Puebla 2, 858,894 derechohabientes de distintas dependencias. De acuerdo con Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población derechohabiente en el municipio de estudio es de 24,344, mientras que 33,451 no son derechohabientes, el 45.43% de esta población pertenece al seguro popular el 29.69% pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y solo con 8.8% de los derechohabientes pertenecen a Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Tabla 2.12. Población Derechohabiente.

Derechohabientes	Chignahuapan	Puebla
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	24,344	2,858,894
Población derechohabiente a servicios de salud del imss, 2010	7,228	1,142,607
Población derechohabiente a servicios de salud del issste, 2010	2,143	271,461
Población sin derechohabientica a servicios de salud, 2010	33,451	2,848,420
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	11,060	907,586
Unidades médicas, 2010	20	1,173
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2010	No disponible	2,228,761
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2010	66,404	4,637,149
Unidades médicas en el imss, 2010	0	54
Unidades médicas en el imss-oportunidades, 2010	9	325
Unidades médicas en el issste, 2010	1	48
Unidades médicas en la secretaría de salud del estado, 2010	9	683

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

Los servicios complementarios en el municipio de Chignahuapan son:

- Tianguis: cuenta con 3, representando un 1.25% en el estado de Puebla.
- Mercados públicos: cuenta con 2, representando un 1.26% en el estado de Puebla.
- Oficinas postales: cuenta con 6, representando un 0.60% en el estado de Puebla.
- Camiones de servicio público: cuenta con 36.
- Hoteles: cuenta con 11.
- Sucursales bancarias: cuenta con 3.

Tabla 2.13. Se muestra los diversos servicios que tiene el municipio de Chignahuapan.

Otros Servicios	Chignahuapan	Puebla
Tianguis, 2010	3	240
Mercados públicos, 2010	2	159
Oficinas postales, 2010	6	1,003
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2012	36	12,855
Establecimientos de hospedaje, 2010	11	503
Longitud de la red carretera (kilómetros), 2010	No disponible	11,201
Longitud de la red carretera federal de cuota (kilómetros), 2010	0	603
Sucursales de la banca comercial, 2010	3	446
Sucursales de la banca de desarrollo, 2010	0	36

Fuente: (INEGI, 2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática.

## CAPITULO III. MARCO TEORICO Y METODOLOGICO

### 3.1. MARCO TEÓRICO

Para esta valuación, se contemplan muchos conceptos financieros, que explican cada paso y detalle del proyecto y sobre todo nos indica la rentabilidad que puede obtener este proyecto o en viceversa el déficit que generaría la inducción de la acuicultura en el municipio de Chignahuapan.

Se calcularon los indicadores de rentabilidad y se realizó el análisis de sensibilidad para ver qué tanto es capaz el proyecto de soportar incrementos en los costos totales de operación así como disminuciones en el ingreso total. Los indicadores que se calcularon son: Valor Actual Neto (VAN), la Relación Beneficio Costo (B/C), la Relación Beneficio Inversión Neta (N/K) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

#### 3.1.1. Valor Actual Neto (VAN):

Llamado también, Valor Presente Neto (VPN) se determina por la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficio menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización previamente determinada. También se puede determinar por el valor que da la sumatoria del flujo de fondos actualizados o los beneficios incrementales netos actualizados a la tasa de actualización previamente determinada.

VAN=

$$\sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^T C_t(1+r)^{-t}$$

Reordenando términos, se puede expresar de la siguiente manera:

Donde:

B<sub>t</sub> = Beneficios en cada año del proyecto.

r = Beneficios actualizados.

-t = Factor de actualización.

C<sub>t</sub> = Costos en cada año del proyecto.

C<sub>t</sub>(1+r)<sup>-t</sup> = Costos actualizados desde al año 1 hasta el año t.

### 3.1.2. Relación Beneficio-Costo (B/C):

Es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficio entre el valor actualizado de la corriente de costos a una tasa de actualización previamente determinada.

Su expresión matemática es la siguiente:

B/C=

$$\sum_{t=1}^T Bt(1+r)^{-t} / \sum_{t=1}^T Ct(1+r)^{-t}$$

Simplificando términos, se puede expresar así:

B/C=

$$\sum_{t=1}^T (Bt - Ct)(1+r)^{-t}$$

### 3.1.3. Tasa Interna de Retorno (TIR):

Es la tasa de actualización que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios totales se iguale al valor actualizado de la corriente de costos totales. También puede definirse como la tasa de actualización en que el valor actualizado del flujo de fondos o beneficios incrementales netos se iguala a cero.

El cálculo de la TIR, sólo puede hacerse cuando en el flujo de fondos se presenta por lo menos un valor negativo en los años iniciales del proyecto; si todos los valores son positivos, ninguna tasa de actualización podrá hacer que el valor actual del flujo de fondos sea igual a cero.

La TIR se calcula, en la forma tradicional, por tanteo e interpolación, buscando la tasa de actualización que iguala a cero el flujo actualizado de fondos, hasta encontrar los dos flujos de fondos actualizados que más se acerquen a cero, debiendo ser uno positivo y el otro negativo, y la

diferencia entre las tasas debiera ser de cinco puntos porcentuales como máximo, con el objeto de que el resultado tenga un mínimo de error.

Una vez obtenidas estas tasas se realiza la interpolación aplicando la siguiente formula:

$$TIR = I1 + (I2 - I1) \{ (FFA1) / (FFA1 - FFA2) \}$$

I1 = Tasa menor de actualización.

I2 = Tasa mayor de actualización.

FF1 = Flujo de fondos actualizados a la tasa menor.

FF2 = Flujo de fondos actualizados a la tasa mayor.

La TIR interpolada, ofrece un resultado superior al del verdadero rendimiento; esto se debe a que la técnica lineal de interpolación parte del supuesto implícito de que a medida que se pasa de una tasa de actualización a otra, la TIR cambia siguiendo una función curvilínea cóncava, el error introducido es pequeño y desaparece cuando el resultado se redondea al punto porcentual más próximo.

Su expresión matemática:

TIR=

$$\sum_{t=1}^T Bt(1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^T Ct(1+r)^{-t} = 0$$

Reagrupándose, se tiene lo siguiente:

$$\sum_{t=1}^T (Bt - Ct)(1+r)^{-t} = 0$$

### 3.1.4. Punto de equilibrio

El concepto de equilibrio es entendido como aquel punto en el cual los ingresos por ventas igualan a los costos de producción, lo cual quiere decir que no habrá pérdidas ni ganancias. A partir de esta

condición es posible obtener el nivel de producción que se necesita para la operación del agrobnegocio y de ahí obtener el punto de equilibrio.

Para poder calcular el punto de equilibrio es necesario contar con la siguiente información.

- Ingresos totales (IT).
- Costos fijos (CF).
- Costos variables (CV).
- Costos totales (CT)

Por lo que, el punto de equilibrio se concreta como el punto donde se cruzan las líneas de ingresos totales y costos totales.

La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$PE = \frac{CF}{1 - (CV / IT)}$$

En donde:

CF = Costos fijos.

CV = Costos variables.

IT = Ingreso total.

En este sentido, se deben de tener claro a que se hace referencia con los conceptos anteriormente mencionados, por lo que se definen a continuación:

Costos fijos: Son los costos que habrán de realizarse independientemente del volumen de producción en que la capacidad instalada sea utilizada.

Costos variables: Son aquellos cuyo monto está determinado por el volumen de producción, estos pueden ser gastos en materia prima e insumos para la producción, etc.

### 3.1.5. Análisis de sensibilidad

Este análisis está centrado en el sentido de que generalmente las actividades productivas tienen elementos de incertidumbre las cuales van asociados a los 33 diferentes conceptos de inversión del proyecto, como pueden ser las variaciones en los ingresos totales debido a variaciones en los precios de venta de los productos que se generan en la empresa, así como variaciones en los costos totales que puede ser ocasionado por los incrementos o decrementos en los costos fijos o variables.

El análisis de sensibilidad habitualmente se recomienda cuando se evalúan los proyectos de inversión debido a que no se tiene certeza de lo que pueda pasar en el futuro con los precios de los insumos y productos, por lo que es necesario realizar este análisis para saber hasta cuanto puede soportar un proyecto los incrementos de costos y/o disminuciones de ingreso en donde los indicadores de rentabilidad del proyecto todavía muestren que el proyecto es viable.

-Se hizo una revisión de literatura cuya finalidad fue conocer los aspectos relacionados con la producción de la Trucha arcoíris, las características del proceso productivo, volúmenes de producción.

-Finalmente, una vez que se tuvo toda la información analizada económica y financieramente, se procedió al análisis y redacción del documento final, así como de las conclusiones y recomendaciones de la presente evaluación.

### 3.1.6. Método de flujo de caja

Este método de valuación se hace a través de 2 herramientas financieras que nos permiten evaluar la rentabilidad de un proyecto de inversión, estas dos herramientas son la TIR y la VAN.

### 3.1.7. Desarrollo económico:

Algunos autores lo consideran un factor de producción a mediano o largo plazo para tener una economía sólida y sin tantas recesiones. En otros casos lo podemos definir como la capacidad de las naciones o regiones para crear riqueza a fin de mantener la prosperidad o bienestar económico y social.

### **3.1.8. Acuicultura o Acuacultura:**

Se le denomina así al conjunto de actividades, técnicas y conocimiento de crianza de especies acuáticas, tanto vegetales como animales. Esta actividad se remonta a la época de la antigua china, babilonia, griegos. La referencia más antigua de la que se tiene registro es en el año 3800 a. C.

### **3.1.9. Dragado:**

Se define como la operación de limpieza de los sedimentos en curso de agua, lagos, bahías, accesos a puertos para aumentar la profundidad de un canal navegable o de un río con el fin de aumentar su capacidad de transporte y cuidado del medio ambiente según sea el caso.

### **3.1.10. Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*):**

Es un pez de agua dulce y de mar, de la familia de los salmónidos. Tiene una longitud máxima de 120 centímetros, aunque la talla normal es de 60 centímetros. Esta especie es muy sensible a la temperaturas y al PH del agua, así que su crianza artificial es un poco difícil si no se tiene las condiciones necesarias para este espécimen.

### **3.1.11. Jaula Flotante:**

Las jaulas pueden variar de tamaño entre uno a varios cientos de metros cúbicos y pueden ser de cualquier forma, pero las más comunes son las rectangulares, cuadradas o cilíndricas. Las jaulas pequeñas son más fáciles de manejar que las grandes y pueden proveer una ganancia económica mayor por unidad de volumen.

### **3.1.12. Red de pesca:**

La red de pesca es una serie de hilos, tejidos y amarrados a una relinga superior o de flotadores y a una relinga inferior de plomos, que se emplea para capturar peces.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS

### 4.1. Estudio de Mercado

#### 4.1.1. Determinación de la demanda actual

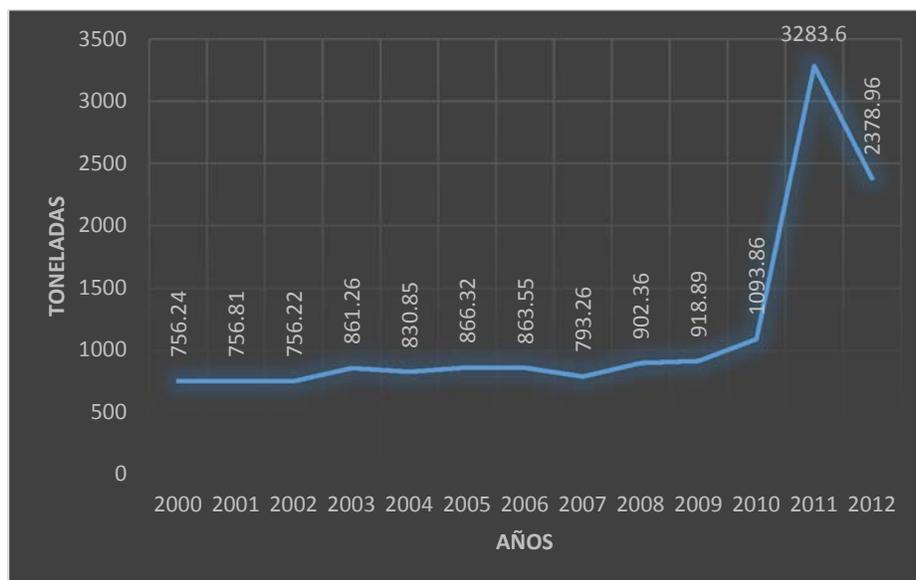
Según datos de INEGI, Puebla tiene un registro de 2,378.96 toneladas de trucha en el año 2012, con el aporte del municipio de Chignahuapan de 11.2 toneladas, teniendo así un esfuerzo pesquero de 0.47% a nivel Estatal.

**Cuadro 4.1. Producción de Trucha arcoíris en el Estado de Puebla.**

Años	Producción
2000	756.24
2001	756.81
2002	756.22
2003	861.26
2004	830.85
2005	866.32
2006	863.55
2007	793.26
2008	902.36
2009	918.89
2010	1,093.86
2011	3,283.60
2012	2,378.96

Fuente: El Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (*SIACOM*)

**Grafica 4.1. Se muestra el aumento y declive de trucha en el Estado de Puebla en los 2 últimos años.**



Fuente: El Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (*SIACOM*)

A partir del año 2009, se observa un incremento en la producción de trucha, pese a las constantes crisis, en el año 2011 se llegó a tener un crecimiento en la producción del estado de Puebla del 300% (tomando como año base 2011). Esto se debe a las políticas económicas del Gobierno Mexicano, para el auge en la agricultura, ganadería y sector pesquero.

Pese a tener estas políticas de expansión, las crisis generadas (tanto externas, como internas) generaron un disminución potencial en la producción pesquera en el año 2012, la caída de las exportaciones es la principal causa por la que los apoyos para SAGARPA hayan disminuido.

A través de encuestas realizadas y registros obtenidos se constata, que en el municipio de Chignahuapan, se tiene un consumo anual per-cápita de 10 a 11 toneladas, estas cifras bajas son por que en los últimos años, la tala de árboles en el municipio de Chignahuapan ha sido su principal actividad, debido a la enorme utilidad que ha generado a la sociedad. Como causa secundaria de la poca producción de trucha arcoiris, es por la calidad de habitat que debe tener, también debido a que diversos programas acuícolas se enfocan más en la tilapia y la carpa, dado que los costos de producción son más bajos, las condiciones climatológicas no son tan específicas y las zonas geográficas, hacen que otras especies sea más factible su producción. Un factor determinante para la poca demanda del producto es la accesibilidad que se tiene para conseguir trucha arcoiris, ya que

la poca que se registra la adquieren, de otros municipio o estados, generando que los costos de la trucha sean altos.

Se pronostica que para los siguientes 10 años la producción tenga un crecimiento del 5% anual, esto se plantea dadas las condiciones observadas en la laguna, con la alta calidad que tiene ambientalmente la zona del vaso 2, con esto deducimos que se tendrá en 100% de la producción anual. El 5% de incremento se deberá por el desove natural y no por los alevines inducido.

Con los datos que sean registrado en la investigación, sea confirmado que en los últimos años la producción de trucha arcoíris ha tenido una disminución considerable, por factores tanto económicos como sociales, esto ha afectado al Estado de Puebla y por lo consiguiente al municipio de Chignahuapan, bajando lugares en la lista de producción pesquera a nivel nacional.

Se confirma que la demanda es baja, dada el escás del producto en la región y por el bajo ingreso disponible que cuenta el ciudadano de Chignahuapan.

Se pronostica al final del proyecto un crecimiento pesquero del 55.56% en el municipio, a nivel estatal se proyecta un auge de 0.29%. Colocando la producción de trucha arcoíris como una de las principales aportadores económico de Chignahuapan. (La verificación de los datos de incremento de producción se pueden observar en la corrida financiera.)

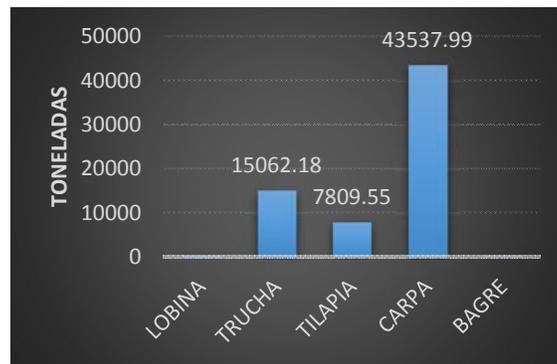
#### 4.1.2. Determinación de principales especies de consumo

La producción de carpa constituye un 65.19%, la producción de trucha arcoíris un 22.55%, la producción de tilapia un 11.69%, la producción de lobina un 0.43%, la producción de bagre un 0.14% de la producción de pesca del Estado de Puebla. Estas especies no solo son las principales a nivel Estado, también son las más significativas en el municipio.

Cuadro 4.2. Volumen de producción de Pesca

ESPECIE/AÑO	Lobina	Trucha	Mojarra	Carpa	Bagre	Total
2000	17.49	756.24	679.74	3,494.06	4.93	4,952
2001	16.84	756.81	668.29	3,632.34	4.7	5,079
2002	17.7	756.22	696.25	3,722.15	4.86	5,197
2003	22.16	861.26	714.91	3,660.20	7.59	5,266
2004	22.46	830.85	714.78	3,489.38	7.59	5,065
2005	23.45	866.32	747.68	3,617.65	7.59	5,263
2006	23.45	863.55	746.12	3,615.88	7.59	5,257
2007	23.65	793.26	331.49	3,148.33	7.59	4,304
2008	23.9	902.36	768.67	3,601.85	7.59	5,304
2009	23.98	918.89	782.71	3,584.01	7.59	5,317
2010	23.98	1,093.86	842.94	2,657.38	7.59	4,626
2011	23.98	3,283.60	65.18	2,657.38	7.59	6,038
2012	23.98	2,378.96	50.79	2,657.38	7.59	5,119
Total	287.02	15,062.18	7,809.55	43,537.99	90.39	66,787

#### Grafica 4.2. Producción de pesca en el Estado de Puebla



Fuente: El Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACOM)

#### 4.1.3. Determinación consumo per cápita, cálculo o proyecciones de pesca

El consumo per cápita estimado en el municipio de Chignahuapan es de 0.012% de consumo de pescado por familia, esto nos refleja que el consumo de pescado no tiene mucho auge en la zona. Esto se debe a diversas circunstancias, la primordial que resalta la investigación es el escaso poder adquisitivo que tiene el ciudadano, generado al bajo nivel de empleo en la zona.

En el proceso acuícola de producción de trucha arcoíris, desde alevines hasta el proceso de comercialización, se estima generar 300 empleos directos anuales, esta situación generara a los ciudadanos de Chignahuapan 500 empleos directos ya sea ayudando a la producción de trucha, hasta la venta del producto. Dado que se planea una comercialización directa cualquier persona podrá obtener el producto para su distinta comercialización.

Con la inducción de la acuicultura y la generación de 8,000 empleos durante el periodo de vida del proyecto, teniendo una aportación de derrame económico de \$510,160 pesos, generando un crecimiento económico en la zona.

En la proyección actual de pesca en el municipio de Chignahuapan, se registra un esfuerzo de pesca de trucha arcoíris de 10 a 11 toneladas aproximadamente anuales, contemplando solo a 4 pescadores. Con las aportaciones del proyecto, el registro de pescadores y apoyos económicos para los pescadores se proyecta un crecimiento de triple de producción actual.

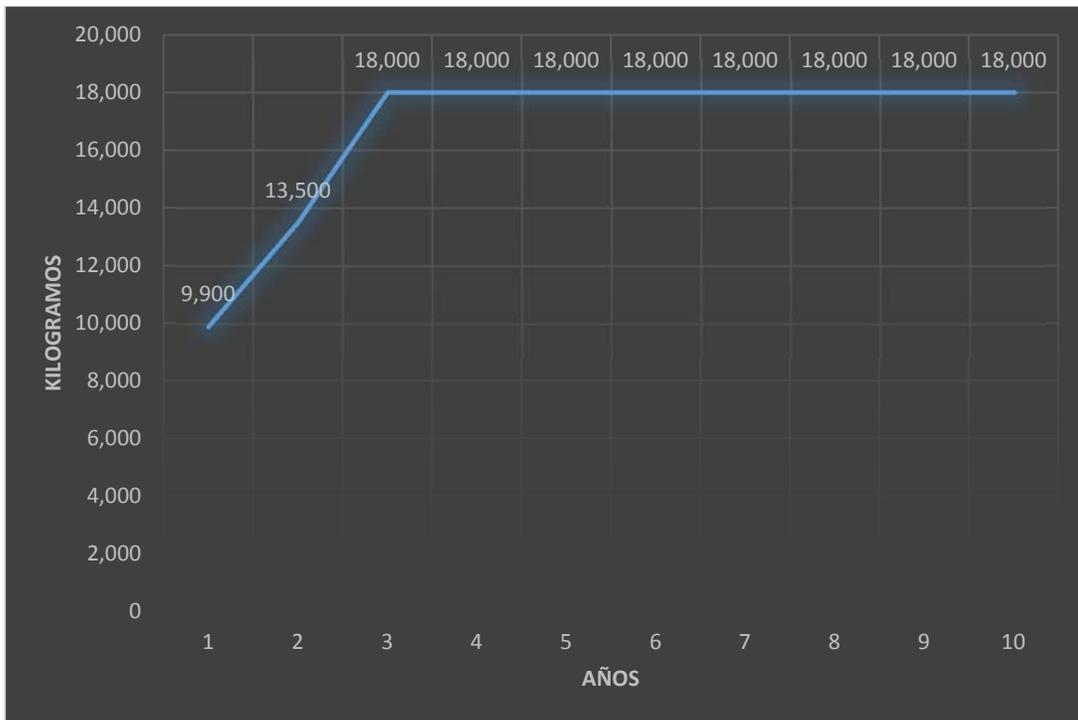
**Cuadro 4.3.** Esfuerzo pesquero anual estimado durante el periodo de vida del proyecto.

Años	Producción de trucha
1	9,900
2	13,500
3	18,000
4	18,000
5	18,000
6	18,000
7	18,000
8	18,000
9	18,000
10	18,000

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

En el cuadro 2 observamos que el primer la producción estará a un 55%, el segundo a un 75% y para el tercero ya trabajar al 100% produciendo anualmente 18 toneladas. Observando un crecimiento pesquero del triple, comparando las cifras actuales, que son entre un 10 y 11 toneladas anuales.

Grafica 4.3. Se muestra el crecimiento de la actividad de pesca en el municipio.



**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

#### 4.1.4. Determinación proyección de la demanda

En base a los estudios realizados, se espera un incremento de la demanda interna, por el control en los precios del producto, ya que se prevé mantener estable hasta el final del proyecto. Esto provocaría que el consumidor opte en aumentar su consumo anual.

Otro factor significativo para el incremento de la demanda interna, son los eventos de pesca deportiva llevados a cabo en el vaso 1 de la laguna, al contemplar el tonelaje necesario para este evento la demanda de trucha arcoíris, aumentaría considerablemente.

Al no contar con datos precisos de consumo por familia se estima que el consumo interno aumente un 30%, esto a partir de la accesibilidad que se espera para el producto de trucha arcoíris. Al cubrir esta demanda interna se pretende con el excedente comercializar con las localidades aledañas.

Esta estimación, se propone en base al precio accesible del producto ya que según sea los gustos y preferencias de consumidor el precio variara poniendo a la trucha arcoíris como principal alimento en esta zona del Estado de Puebla.

Otro factor determinante es el gusto y preferencia que la gente tiene sobre este producto, la investigación nos indica que la mayoría de las personas no tiende al consumo de trucha por escasas en el área. Sin embargo, en base a encuestas y opiniones de la gente, el producto sería una fuente de consumo primordial para el municipio, por la fácil adquisición en la zona. Otro consumidor que se pretende tener son los negocios que dan servicio de alimentos, ya que no ofertan trucha entre sus principales platillos.

Por lo tanto se pronostica un alza demanda en estos establecimientos dados que los precios, son cómodos para que adquieran el producto.

En estas cifras calculadas se contemplan la demanda en la pesca deportiva, ya que se realiza 2 torneos al año. Y la demanda puede variar, según el auge que se tenga en este evento año con año.

#### 4.1.5. Descripción metodología

Para realizar el estudio de mercado de la trucha arcoíris en el municipio de Chignahuapan se empleó la metodología que a continuación se explica.

- Recopilación de información: este paso se llevó a cabo a través de las diferentes entrevistas realizadas a los habitantes del municipio de Chignahuapan, para determinar el consumo que tiene de trucha arcoíris. Estos datos se compararon con los ya existentes del INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística) para poder estimar los porcentajes de la demanda que existe en el municipio.
- Procesamiento de información: con la información adquirida se analizó el financiamiento (Que en este caso es a fondo perdido) para el fomento de acuicultura, se estima que el proyecto podrá cubrir la demanda interna y se tiene una estimación a mediano plazo poder

ofertar en el exterior. Con estos datos se pronosticó un crecimiento porcentual de la oferta de trucha a mediano plazo, por consiguiente se podrá cubrir la demanda interna y la externa que se pueda llegar a generar.

- **Análisis y Resultados:** con los resultado obtenidos no solo se refleja un crecimiento en el esfuerzo pesquero del municipio de Chignahuapan, con esto se podrá colocara Chignahuapan como uno de los principales productores de trucha en la región. Con los recursos obtenidos se espera que a mediano plazo el municipio obtenga un crecimiento social y económico.

#### 4.1.6. Determinación oferta interna y externa

Se pronostica en un corto plazo, que la producción siga en recesión, debido a la poca inversión que se le está otorgando al sector primario a nivel nacional. Sin en cambio, con la estimulación de la acuicultura para la producción de trucha, se espera un crecimiento de 1.48% a nivel estatal a largo plazo, posesionando a Chignahuapan como uno de los principales productores de trucha en la región.

Se estima un crecimiento de la producción de un 80% al 90%, para cubrir la ofertar más producto, por otro lado se busca satisfacer la actividad de pesca deportiva que se implementara en la zona del vaso 1 de la laguna de Almoloya, que fomentara el turismo y contribuirá con un auge en la economía del municipio. Así como poder ofertar el producto en las regiones aledañas al municipio, para que un futuro Chignahuapan se muestre como uno de los principales productores y comercializadores de trucha en la región.

El proyecto no solo podría satisfacer la demanda interna, tanto de consumo humano como para la pesca deportiva, también generaría un excedente para poder ofertar en otras regiones, con lo cual el crecimiento económico del Municipio sería inminente.

El proyecto ofertara 35 toneladas para consumo humano y otras actividades, de la cuales el 15% podrán satisfacer la demanda de actividades de pesca deportiva que se llevan a cabo en el

municipio y con el excedente, se pretende ofertar en municipios aledaños, con el fin de empezar a abarcar el mercado de trucha en la región.

Al final del periodo de vida del proyecto se pronostica un esfuerzo pesquero de 1.48% a nivel estatal, teniendo un crecimiento interno de 1.1%, comparando la cantidad ofertada anteriormente, esto será gracias al fomento de la acuicultura. Haciendo al municipio de Chignahuapan un municipio considerable de productores de trucha arcoíris en el Estado de Puebla.

#### 4.1.7. Determinación de sistemas de comercialización

Como base primordial se venderá en el municipio ya que se pretende estimular al habitante al consumo de trucha y en segundo plano, una apertura comercio con municipios aledaños. Para generar un crecimiento significativo en la producción. Para cumplir con estos objetivos se proponen llevar a cabo 3 estrategias.

- 1) Penetración en el mercado: en el caso de la trucha no es necesaria tanta publicidad, pues el marketing posiciona al producto en el mercado
- 2) Tener un desarrollo para cubrir la demanda del mercado tanto interno como externo.
- 3) Desarrollar una estrategia de competencia y una estrategia de ampliación en el mercado.

Con estas bases se pretende abarca el mercado de trucha en la región llegando a posicionar al municipio de Chignahuapan como de los principales productores de trucha.

#### 4.1.8. Determinación de canales de distribución

En este proyecto se tomara en cuenta que al no tener grandes cantidades de producción (por el momento), optara por el tipo de canal 1 o canal directo. Este canal significa que el producto pasara directamente del productor al consumidor final, ya que el proyecto está planteado para satisfacer el mercado interno del municipio de Chignahuapan.

En tanto a la venta del producto se pronostica que se maneje un precio moderado, ya que los demandantes buscaran un precio accesible, ya que en esta zona el poder adquisitivo de los ciudadanos es bajo. Sin dejar de lado que el producto contara con la calidad necesaria para el consumo humano.

#### 4.1.9. Determinación de precios

El precio ponderado determinado es \$70 pesos por kilo de trucha, este precio se fijó junto con el servicio de entrega a domicilio, ya que el precio estándar que se manejan por kilo de trucha es de \$50 a \$60 pesos en establecimiento clandestinos en el municipio de Chignahuapan.

Se Pronostica que el precio se mantenga durante el periodo de vida del proyecto, sin embargo, se ha calculado una inflación de 1.09% anual, por lo tanto a lo largo del periodo el precio máximo que se estima es de \$77.20 pesos por kilo.

El precio mínimo del producto, con el que se puede sostener el proyecto es de \$51.80 pesos por kilo, con este precio solo se recuperarían los costos de operación. La recomendación es que el precio se mantenga entre \$67 a \$71 pesos por kilo, para poder generar utilidad.

## CAPITULO V.

### 5.1. Análisis de rentabilidad del proyecto ejecutivo.

#### 5.1.1. Identificación y valoración de Beneficio y Costos.

#### 5.1.2. Beneficios identificados: Familias beneficiadas, incremento en la producción, etc.

Los beneficios estimados para las familias son la generación de empleos, acompañado de un crecimiento económico. Se generaran empleos directos e indirectos con los cuales se pretende beneficiar a 8,000 familias.

De acuerdo con estadísticas de INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) las familias del municipio de Chignahuapan se componen de 5 integrantes, con este dato, se calcula que un beneficio para 40,000 habitantes, durante periodo del proyecto.

Cuadro 5.1. Se muestra el total de empleos generados con el proyecto.

Empleos directos	Empleos indirectos
3,000	5,000
Total de empleos	8,000

Fuente: Elaboración Propia con los datos recopilados en el municipio.

Cuadro 5.2. Se muestra el impacto económico que obtendrá el municipio de Chignahuapan.

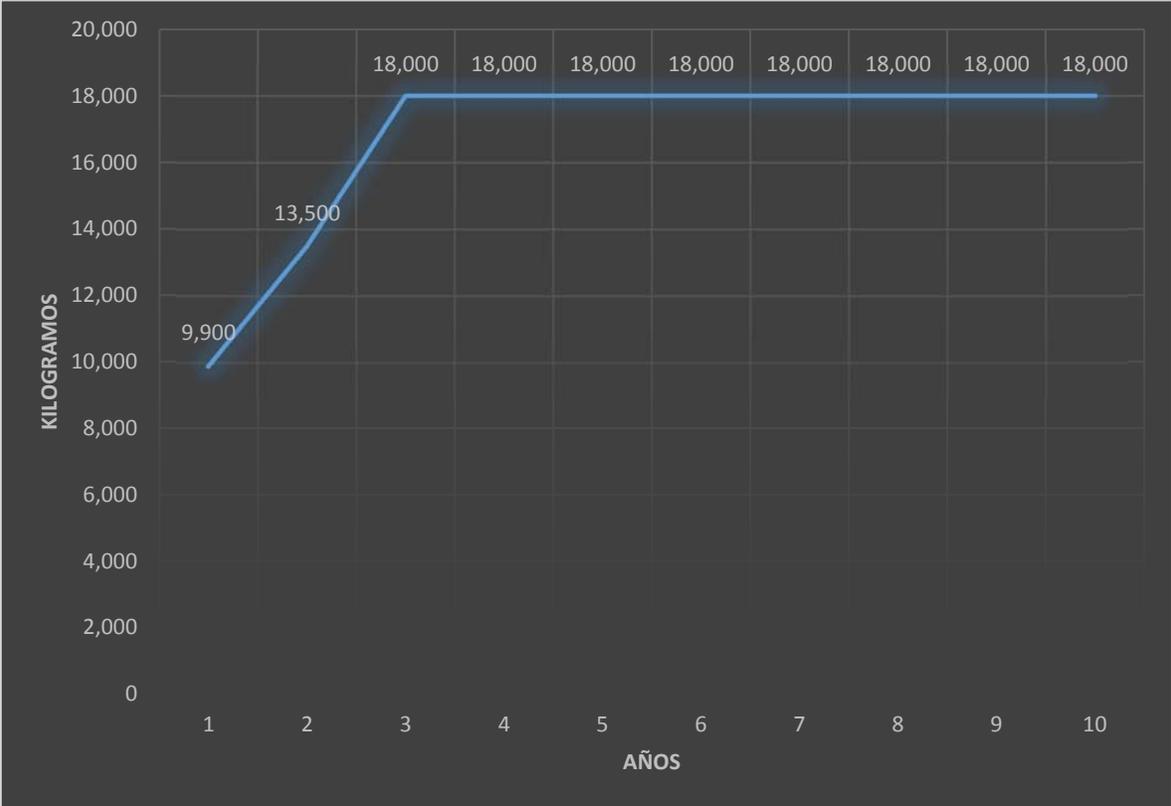
Derrama Económica
\$ 10,160.00

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

La generación de empleo otorgara un derrame económico de \$510, 160.00 pesos, en el municipio, trayendo consigo una activación importante en la economía de este lugar y aportando un crecimiento económico a corto plazo.

En la producción de trucha arcoíris el primer año se operara en un 55%, el segundo al 75% y para el tercer años se pronostica operar al 100% teniendo una producción anual de 18 toneladas. Esta cantidad calculada servirá para satisfacer el mercado interno y externo, así como los eventos de pesca deportiva que se realizan en el municipio anualmente.

Grafica 5.1. Producción de trucha arcoíris.



**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

### 5.1.3. Valoración de cuanto se incrementa en dinero la producción

Se pronostica a largo plazo una utilidad de \$11, 718, 000.00 pesos, teniendo una capacidad de producción en el primer año del 55% con un total 9,900 truchas arcoíris, manejando un precio de \$70 pesos por kilo. Se estima un aumento de producción para el segundo año de 20%, para el tercer año se pronostica la producción al 100% generando 18,000 kilos de trucha arcoíris. Con el actividad de pesca deportiva se estima una utilidad de \$275, 656.74 pesos. Generando un ingresos de \$11, 993, 656.74 pesos.

Cuadro 5.3. Se muestra la utilidad generada por la producción de Trucha arcoíris.

Años	Kilos de trucha anual	Precio por kilo de trucha (\$70)
1	9,900	\$693,000
2	13,500	\$945,000
3	18,000	\$1,260,000
4	18,000	\$1,260,000
5	18,000	\$1,260,000
6	18,000	\$1,260,000
7	18,000	\$1,260,000
8	18,000	\$1,260,000
9	18,000	\$1,260,000
10	18,000	\$1,260,000

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

La para obtener la rentabilidad para la pesca deportiva, se utilizó el método de flujo de caja, este método nos ayuda a obtener la tasa máxima que arroja el proyecto, en este caso se obtuvo una TIR de 66.77%. Es importante mencionar que con este método de valuación, se obtiene un porcentaje de ganancia que arroja el prestigio del evento, analizando que es muy importante para esta zona del Estado de Puebla. Como conclusión observamos una utilidad de \$275,656.74.

Cuadro 5.4. Valuación con método de Flujo de Caja.

Flujo de Caja										
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	40,000	44,000	48,400	53,240	58,564	64,420	70,862	77,949	85,744	94,318
Incremento del 10% anual	4000	4400	4840	5324	5856.4	6442.04	7086.24	7794.87	8574.36	9431.79

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Cuadro 5.5. Cuadro de ingresos y egresos sobre la pesca deportiva.

EGRESOS	
1,200 KILOS DE TRUCHA	\$ 84,000.00
INSTALACIONES	\$ 10,000.00
TROFEOS	\$ 16,000.00
Total de Egresos	\$ 110,000.00
INGRESOS	
Ingresos generado por los participantes	\$ 150,000.00
Utilidad	\$ 40,000.00

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Cuadro 5.6. TASA INTERNA DE RETORNO

TIR	66.77%
Utilidad generada por la pesca deportiva	\$275,656.74

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

El turismo es una base esencial para el proyecto, registros de CONANACO SERVYTUR (Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo), en 2012 se registraron 700,000 turistas generando un impacto económico de \$950,000.00 pesos aproximadamente.

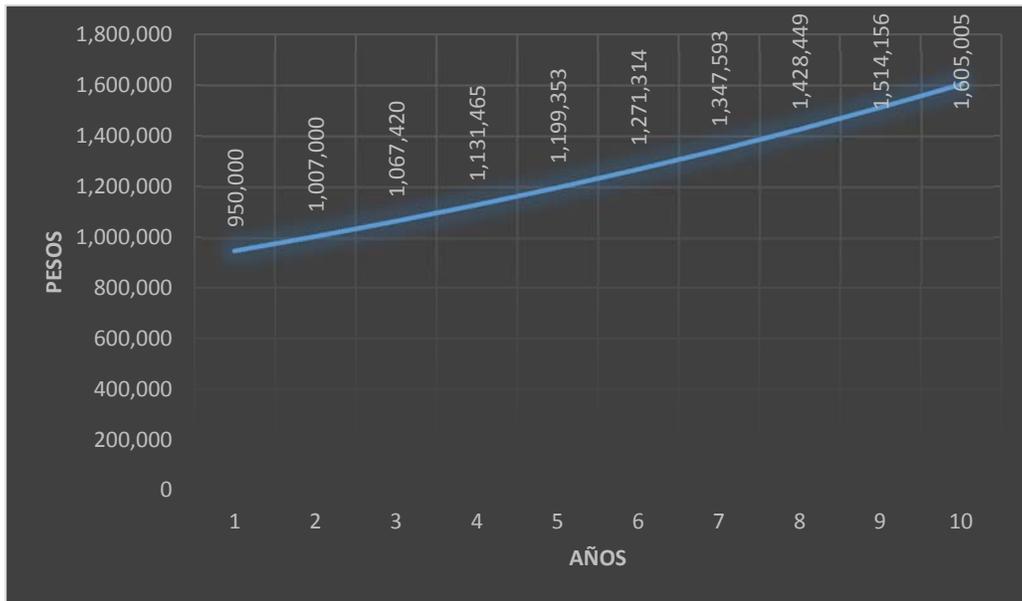
Con las actividades de pesca deportiva y acuicultura se pronostica un 6% anual de crecimiento turístico, aportando un ingreso al municipio de \$12, 521,755.00 pesos anuales. Por lo cual se generaría un crecimiento económico en el sector turístico de 59.19%, a lo largo del proyecto.

Cuadro 5.7. Ingresos Turísticos del Municipio de Chignahuapan.

Años	Ingreso por Turismo	Crecimiento de 6%
1	950,000	
2	1,007,000	57,000
3	1,067,420	60,420
4	1,131,465	6,4045.2
5	1,199,353	67,887.91
6	1,271,314	71,961.19
7	1,347,593	76,278.86
8	1,428,449	80,855.59
9	1,514,156	85,706.92
10	1,605,005	90,849.34
<b>Total</b>		12,521,755

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Grafica 5.2. Se muestra el incremento ingresos por parte del Turismo en Chignahuapan



**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

La evaluación del proyecto arroja una rentabilidad de \$24, 515,411.74 de pesos durante la vida útil del proyecto, por lo cual se justifica la inversión inicial del dragado de laguna. Es importante mencionar que este proyecto activaría la economía del municipio y podrá dar un crecimiento social y económico a los habitantes de esta región.

#### 5.1.4. Costo de la obra

Se contempla un presupuesto para el dragado de laguna de \$19, 578,856.00 de pesos, para fomentar la acuicultura y la pesca deportiva, actividades que se manifiestan muy significativa en esta zona de la sierra norte del Estado de Puebla.

Cuadro 5.8. Se muestran los costos para dragado de laguna.

Concepto	Importe (\$)
<b>Activos fijos</b>	
Maquinaria y equipo	\$15,335,200.00
Imprevistos (3%)	\$460,056.00
Subtotal	\$15,795,256.00
<b>Activos diferidos</b>	
Constitución y registro de dragado	\$445,000.00
Elaboración de estudios para el proyecto	\$2,008,400.00
Contrato por servicio	\$255,200.00
Subtotal de activos fijos	\$2,708,600.00
Capital de trabajo	\$1,075,000.00
<b>Total</b>	<b>\$19,578,856.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

En el siguiente cuadro se muestra el desglose de activos fijos y activos diferidos que requiere el dragado de laguna en el municipio de Chignahuapan.

Cuadro 5.9. Se muestran los activos fijos y activos diferidos

	Cantidad	\$unit	Iva	Importe
<b>ACTIVOS FIJOS</b>				
Maquinaria y equipo				
Máquina para desazolve	1	8,300,000.00	\$ 1,328,000.00	\$ 9,628,000.00
Trascabo	1	1,000,000.00	\$ 160,000.00	\$ 1,160,000.00
Camión de volteo	2	2,000,000.00	\$ 320,000.00	\$ 2,320,000.00
Grúa	1	500,000.00	\$ 80,000.00	\$ 580,000.00
Sistema de tubería terrestre	1	200,000.00	\$ 32,000.00	\$ 232,000.00
Sistema de tubería flotante		200,000.00	\$ 32,000.00	\$ 232,000.00
Plataforma	1	150,000.00	\$ 24,000.00	\$ 174,000.00
Pala excavadora	2	150,000.00	\$ 24,000.00	\$ 174,000.00
Instalaciones	1	50,000.00	\$ 8,000.00	\$ 58,000.00
Sistema eléctrico	1	30,000.00	\$ 4,800.00	\$ 34,800.00
Material para celdas	1	40,000.00	\$ 6,400.00	\$ 46,400.00
Maquinaria para bordos	1	600,000.00	\$ 96,000.00	\$ 696,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 15,335,200.00</b>
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>				
Constitución y registros para dragado				
Permisos Gubernamentales y Municipales	1	965,000.00	\$ 154,400.00	\$ 1,119,400.00
certificado Notarial	1	875,000.00	\$ 14,000.00	\$ 889,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 2,008,400.00</b>
Elaboración de estudios para el proyecto				
Rescate y reubicación de fauna acuática y terrestre	1	210,000.00	\$ 40,000.00	\$ 250,000.00
Monitoreo de ruido ambiental y ruido perimetral	1	37,800.00	\$ 7,200.00	\$ 45,000.00
Monitoreo de emisiones atmosféricas	1	37,800.00	\$ 7,200.00	\$ 45,000.00
Seguimiento al resolutivo de impacto ambiental	1	37,800.00	\$ 7,200.00	\$ 45,000.00
Elaboración y seguimiento del programa de manejo de residuos sólidos y manejo especial	1	50,400.00	\$ 9,600.00	\$ 60,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 445,000.00</b>
Contrato por servicios				
Contrato por servicio de Energía eléctrica	1	80,000.00	\$ 12,800.00	\$ 92,800.00
Contratos por servicios de comunicación	1	75,000.00	\$ 12,000.00	\$ 87,000.00
Contrato por servicios alternos	1	65,000.00	\$ 10,400.00	\$ 75,400.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 255,200.00</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				
Honorarios		875,000.00		\$ 875,000.00
Distribución		200,000.00		\$ 200,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1,075,000.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

## 5.2. Cálculo de rentabilidad

### 5.2.1. Determinación VAN (Valor Actual Neto)

Durante la vida útil del proyecto se utilizara una tasa de actualización del 7%, el proyecto permitirá generar utilidades netas hasta de \$9, 148,318.80 pesos. Con este costo de capital al 7% el proyecto es aceptable por ser el VAN mayor a cero, ya que si este indicador fuera menor que cero, estaría

indicando pérdidas en la producción de Trucha arcoíris y que no será viable trabajar en ese costo de capital.

El VAN podrá aumentar o disminuir de acuerdo con la tasa de actualización.

Cuadro 5.10. Indicadores de evaluación económica de Trucha arcoíris.

VALOR DEL INDICADOR (T. A.)	VAN	B/C	TIR
7%	\$3,094,981.32	1.88	36%

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

### 5.2.2. Determinación TIR (Tasa Interna de Retorno)

La Tasa Interna de Retorno para el proyecto de Trucha arcoíris es de 36%, lo que significa que durante la vida útil del proyecto se obtendrá como la máxima capacidad que puede soportar un proyecto en donde los beneficios actualizados son iguales a los costos actualizados.

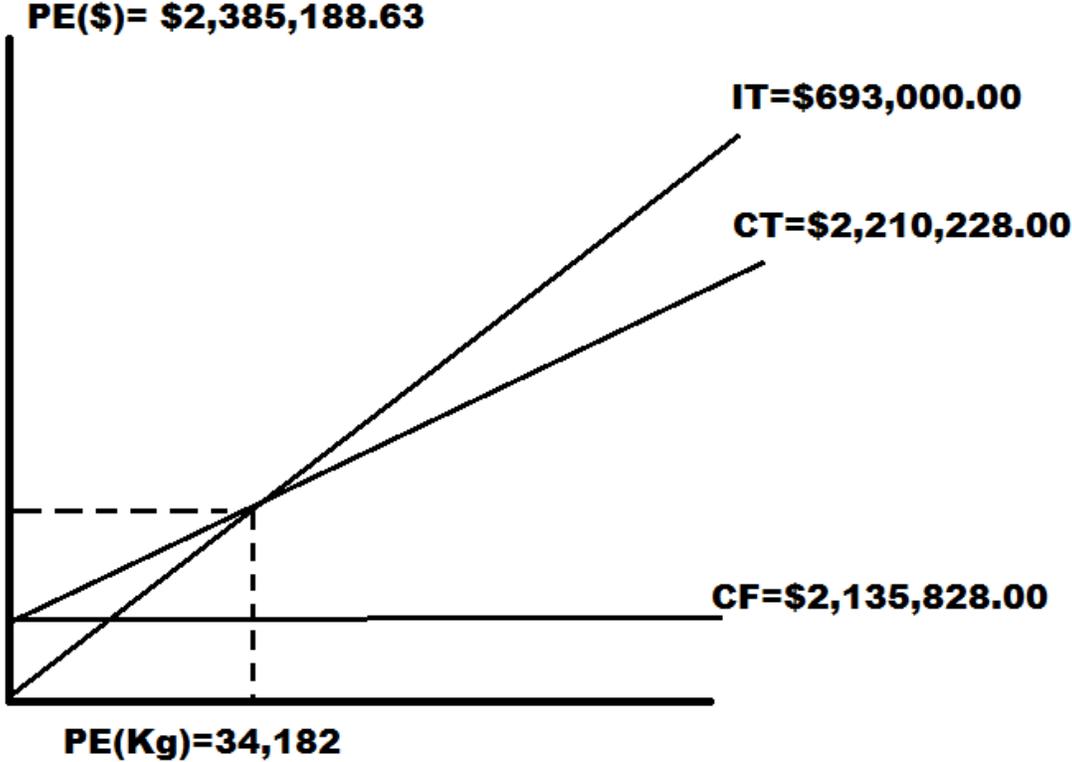
### 5.2.3. Determinación Beneficio Costo (B/C)

La relación beneficio costo para el proyecto es de 1.88, lo cual indica que durante la vida útil del proyecto se recuperara el peso invertido y se obtendrá un beneficio neto de 88 centavos, es decir, por cada peso invertido a una tasa de actualización del 7% se obtendrá ganancias de 88 centavos.

### 5.2.4. Punto de Equilibrio

En este proyecto de producción de trucha arcoíris, se estima que para el primer año se necesita una producción mínima de 34,182 kilogramos de trucha arcoíris, para poder cubrir los costos totales de operación, para que este se encuentre una condición de equilibrio, lo cual significa que los ingresos totales deben ser igual a los costos totales y, en términos de pesos equivale a que el proyecto debe generar \$2, 385,188.63 pesos para cubrir los costos totales de operación. Por consiguiente el primer año el proyecto tiene déficit ya que solo se producirán 9,900 kilogramos de trucha arcoíris.

Grafica 5.3. Punto de equilibrio de (\$) y KG) de Trucha arcoíris.

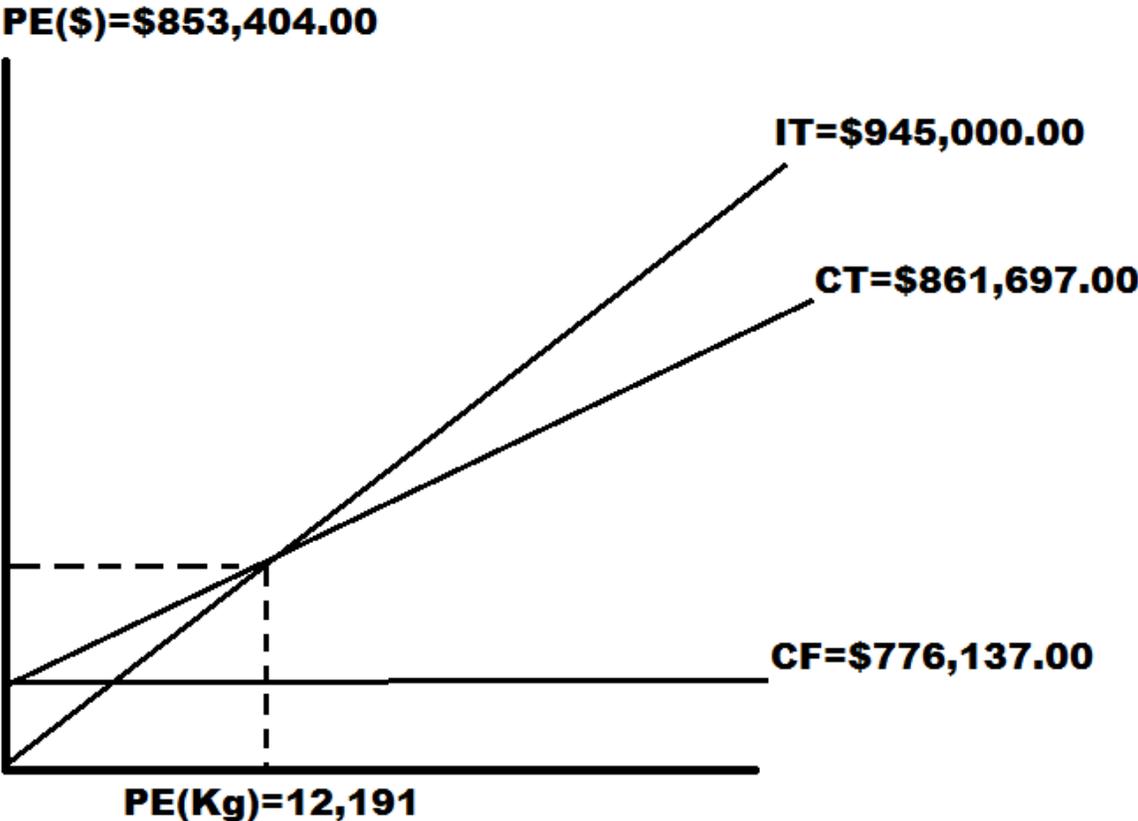


Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Para el segundo año el punto de equilibrio nos indica que se debe obtener una producción de 12,191 kilogramos de Trucha arcoíris, para generar un ingreso de \$853,404, con esta cifra de kilogramos requerido, en el segundo año se cubre perfectamente, así los gastos de operación se cubren perfectamente.

Estas cifras el proyecto las puede cubrir sin problema, por lo que el proyecto empezará con una rentabilidad significativa a partir del segundo año de vida y la producción de trucha generará 13,500 kilogramos, con el excedente se podrá empezar a comercializar en el mercado exterior, para dar a conocer el producto.

Grafica 5.4. Punto de equilibrio de (\$) y KG



Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

## 5.3. Análisis de sensibilidad

### 5.3.1. Variación de la inversión

Al realizar el análisis de sensibilidad en los costos brutos totales, manejando un incremento del 45%, a una tasa de actualización del 7% se obtuvo los siguientes indicadores planteándose al siguiente escenario:

Cuadro 5.11. Indicadores de rentabilidad con incremento del 45% de los costos totales manteniendo los ingresos constantes

INDICADORES DE EVALUACIÓN	VALORES
VAN	26,172.49
B/C	1.00
TIR	7%

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Con esto podemos observar que al invertir un 45% más de capital el proyecto sigue siendo rentable. Esta medida no es muy recomendable ya que con la inversión inicial el proyecto tiene una mayor utilidad a lo largo de vida del proyecto.

Al realizarse el análisis de sensibilidad con una disminución del 38% a los ingresos totales, se obtuvieron índices de rentabilidad que se pueden ver en el siguiente cuadro. El cual revela que con estos incrementos en los costos totales, el proyecto es capaz de soportar y seguir mostrando rentabilidad, teniendo una  $VAN \geq 0$ , un  $B/C \geq 1$  y una  $TIR \geq TA$ .

Cuadro 5.12. Indicadores de rentabilidad con una disminución del 38% en los ingresos totales manteniendo constante los costos totales.

Indicadores de evaluación	Valores
VAN	22,312.29
B/C	1.00
TIR	7%

**Fuente:** Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

## 5.4. COSTOS PRELIMINARES Y PROGRAMAS DE EJECUCIÓN

### 5.4.1. EVALUACIÓN DE PROYECTOS

#### 5.4.1.1. Determinación Beneficio Costo (B/C)

La relación beneficio costo para el proyecto es de 1.88, lo cual indica que durante la vida útil del proyecto se recuperara el peso invertido y se obtendrá un beneficio neto de 88 centavos, es decir, por cada peso invertido a una tasa de actualización del 7% se obtendrá ganancias de 88 centavos.

Cuadro 5.13. Se muestra la ganancia por cada peso invertido

*B/C*

1.88

Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

#### 5.4.1.2. Determinación VAN (Valor Actual Neto)

Durante la vida útil del proyecto se utilizara una tasa de actualización del 7%, el proyecto permitirá generar utilidades netas hasta de \$3, 094,981.32 pesos. Con este costo de capital al 7% el proyecto es aceptable por ser el VAN mayor a cero, ya que si este indicador fuera menor que cero, estaría indicando pérdidas en la producción de Trucha arcoíris y que no será viable trabajar en ese costo de capital.

El VAN podrá aumentar o disminuir de acuerdo con la tasa de actualización.

Cuadro 5.14. Se muestra el valor actual del proyecto.

VAN

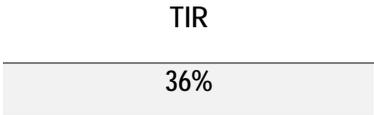
\$3,094,981.32

Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

**5.4.1.3. Determinación TIR (Tasa Interna de Retorno)**

La Tasa Interna de Retorno para el proyecto de Trucha arcoíris es de 36%, lo que significa que durante la vida útil del proyecto se obtendrá como la máxima capacidad que puede soportar un proyecto en donde los beneficios actualizados son iguales a los costos actualizados.

Cuadro 5.15. Se muestra la tasa máxima de rentabilidad que puede tener el proyecto.



Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

**5.4.1.4. Determinación de la población beneficiada**

Los beneficios estimados para las familias son la generación de empleos, acompañado de un crecimiento económico. Se generaran empleos directos e indirectos con los cuales se pretende beneficiar a 8,000 familias.

De acuerdo con estadísticas de INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) las familias del municipio de Chignahuapan se componen de 5 integrantes, con este dato, se calcula que un beneficio para 40,000 habitantes, durante periodo del proyecto.

Cuadro 5.16. Se muestra el total de empleos generados con el proyecto.

EMPLEOS DIRECTOS	EMPLEOS INDIRECTOS
3,000	5,000
<b>TOTAL DE EMPLEOS</b>	<b>8,000</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

#### 5.4.1.5. Análisis de sensibilidad.

Al realizarse el análisis de sensibilidad con una disminución del 38% a los ingresos totales, se obtuvieron índices de rentabilidad que se pueden ver en el siguiente cuadro. El cual revela que con estos incrementos en los costos totales, el proyecto es capaz de soportar y seguir mostrando rentabilidad, teniendo una  $VAN \geq 0$ , un  $B/C \geq 1$  y una  $TIR \geq TA$ .

Cuadro 5.17. Indicadores de rentabilidad con una disminución del 38% en los ingresos totales manteniendo constante los costos totales.

INDICADORES DE EVALUCIÓN	VALORES
VAN	22,312.29
B/C	1.01
TIR	1%

Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Cuadro 5.18. Corrida de evaluación financiera

Concepto	AÑOS										PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Capacidad programada	55%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Ingresos totales (pesos) (i)	693,000	945,000	1,260,000	1,260,000	1,260,000	1,260,000	1,260,000	1,260,000	1,260,000	1,260,000	1,171,800
Trucha arcoíris (kgs)	9,900	13,500	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	16,740
Costos de operación (ii)	2,210,228	861,697	630,705	687,288	246,540	266,512	282,250	303,889	376,752	356,672	622,253
Costos variables (a)	74,400	85,560	98,698	113,551	127,948	144,650	163,658	185,297	209,890	238,080	144,173
Materia prima (trucha arcoíris)	16,800	19,320	22,218	25,551	26,828	28,170	29,578	31,057	32,610	34,240	26,637
Alimento	57,600	66,240	76,480	88,000	101,120	116,480	134,080	154,240	177,280	203,840	117,536
Costos fijos (b)	2,135,828	776,137	532,007	573,737	118,592	121,862	118,592	118,592	166,862	118,592	478,080
Chalecos flotantes	7,000										7,000
Aireadores	28,500										28,500
Cercado de caseta	60,000	65,400	65,400	65,400	65,400	65,400	65,400	65,400	65,400	65,400	64,860
Jaulas flotantes	294,720	321,245	321,245	321,245							314,614
Oxímetros	8,800	9,592	9,592	9,592	9,592	9,592	9,592	9,592	9,592	9,592	9,513
Basculas compactas	40,000	43,600	43,600	43,600	43,600	43,600	43,600	43,600	43,600	43,600	43,240
Cajas plásticas	22,500	22,500	22,500	22,500							22,500
Cucharas para cosecha	6,400	6,400	6,400	6,400							6,400
Red para cosecha	2,400	2,400									2,400
Muelle flotante	45,000			45,000					45,000		45,000
Equipos para transporte	30,000										30,000
Cajas de medicación	2,508										2,508
Instalaciones y materiales	150,000	150,000									150,000
Ictiometros	3,000		3,270			3,270			3,270		3,203
Casetas de vigilancia	95,000	95,000									95,000
Lanchas	60,000	60,000	60,000	60,000							60,000
Logística	\$405,000										
Mano de obra	875,000										875,000
Utilidad de operación (i-ii)	-1,517,228	83,303	629,295	572,713	1,013,460	993,488	977,750	956,111	883,248	903,328	
Punto de equilibrio (\$)	2,392,707	853,404	577,222	630,563	131,996	137,666	136,295	139,039	200,213	146,221	534,533
Punto de equilibrio (kgs)	34,182	12,191	8,246	9,008	1,886	1,967	1,947	1,986	2,860	2,089	4,687
Trucha arcoíris (kgs)	9,900	13,500	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	
Porcentaje ct/lt	318.9%	91.2%	50.1%	54.5%	19.6%	21.2%	22.4%	24.1%	29.9%	28.3%	

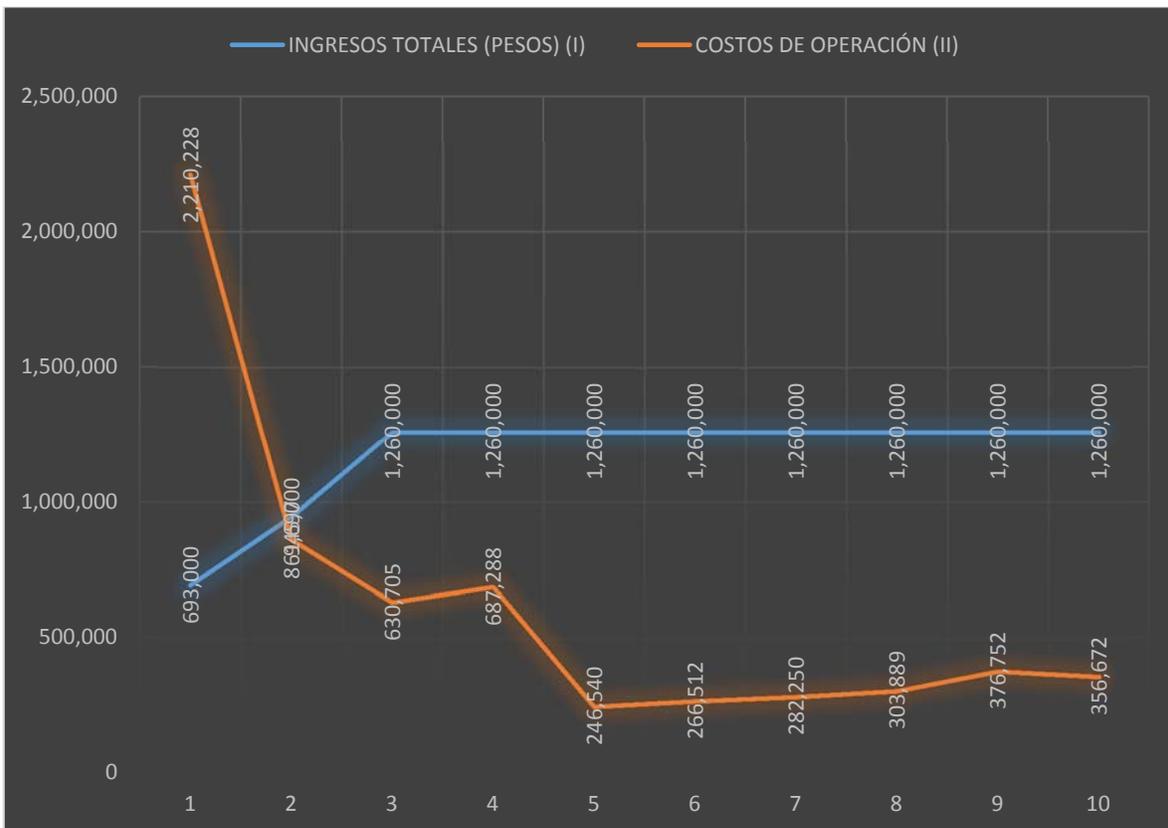
Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Cuadro 5.19. Indicadores Financieros

VALOR DEL INDICADOR (T. A.)	VAN	B/C	TIR
7%	\$3,094,981.32	1.88	36%

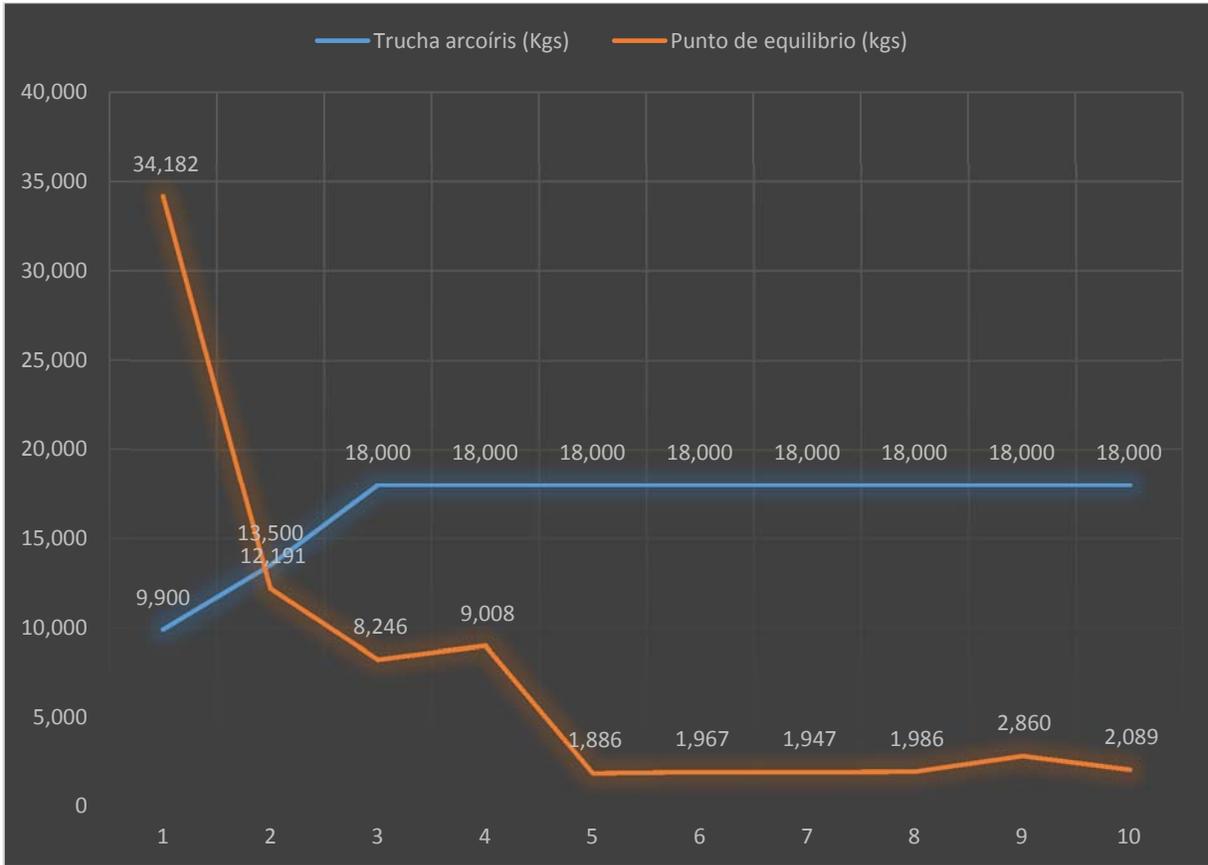
Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Gráfica 5.5. Se muestra el punto de equilibrio entre los ingresos y egresos.



Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

Grafica 5.6. Se muestra la intersección entre la producción de trucha y el punto de equilibrio calculado



Fuente: Elaboración propia con datos del municipio de Chignahuapan.

## VI. Conclusiones

En cuestión de rentabilidad del proyecto revela que es rentable debido a que los indicadores obtenidos indican una VAN de \$3, 094,981.32 pesos y un B/C 1.88 pesos durante la vida útil del proyecto y a una tasa de actualización de 7%.

Durante la vida útil del proyecto se obtiene un promedio de producción de 16,740 kilogramos y un punto de equilibrio de 4,687 kilogramos de trucha arcoíris; en términos de pesos esto significa que por volumen de producción se obtiene un ingreso \$11, 718,000 pesos, el punto de equilibrio es de \$5, 345,326.00 pesos y la utilidad neta es de \$6, 372,674.00 pesos.

Obteniendo un Tasa Interna de Retorno (TIR) del 36%, con esto podemos observar que es mayor a la tasa de actualización utilizada, con esto se determina que el proyecto es rentable.

El análisis de sensibilidad nos indica que el primer año tendremos déficit ya que nuestra producción no cubrirá con las toneladas requeridas para poder cubrir los costos de operación de ese año. Sin embargo en el segundo año se puede observar una recuperación en los costos, ya que la producción estimada cubre perfectamente los costos de ese año. Así que nuestro punto de equilibrio se encuentra en el segundo año.

En cuanto al análisis de riesgo aun cuando se incrementaron los costos totales de operación en un 45% el proyecto sigue siendo rentable, lo que indica que puede soportar este porcentaje en los costos totales de producción.

Cuando se disminuyen el ingreso a un total de 38% en la actividad productiva el proyecto sigue siendo viable debido a que los costos totales no superan los ingresos totales.

La producción de trucha arcoíris además de ser importante en la generación de recursos, también es una fuente importante de empleo para los habitantes de Chignahuapan.

## VII. Recomendaciones

En México existe un grave problema debido a la sobre explotación de los recurso pesqueros, donde al ritmo actual es casi imposible que se pueda establecer la demanda de alimento en un futuro cercano, por lo que es necesario una reconversión de la pesca hacia la acuicultura.

La acuicultura ha obtenido un desarrollo muy amplio en todo el país, sin embargo por la situación económica que pasa el país esta actividad solo aporta un mínimo PIB (Producto Interno Bruto).

Por lo que es necesario implementar más programas productivos para apoyar a productores con inversión privada como es el caso del presente estudio, ya que como se logró observar, solo existe una frágil línea para llegar al fracaso como se vio en el análisis de sensibilidad trazado.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ T.P., RAMÍREZ M.C., ORBE M.A. 1999. DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN MÉXICO Y PERSPECTIVA DE LA ACUACULTURA RURAL. DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN EN ACUACULTURA. SEMARNAP. MÉXICO.
- MONOGRAFÍA DEL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN. 2013.
- MUÑANTE PÉREZ DOMINGO. 1995. INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS: VAN, B/C, N/K, TIR. DEFINICIÓN DE CÁLCULO E INTERPRETACIÓN.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN (SAGARPA).2013.
- COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR).2013. INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE RECURSOS FORESTALES. MÉXICO.
- COMISIÓN NACIONAL DE PESCA (CONAPESCA).2013. REGISTRO DE ESPECIES EN EL ESTADO DE PUEBLA.