



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

Valuación de un proyecto de
aprovechamiento de Potencial Hidráulico

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
I N G E N I E R O Q U Í M I C O

P R E S E N T A N:

**MARCO ANTONIO PONCE VERDUZCO
JOSÉ MANUEL PORTOCARRERO RIVERA**

DIRECTOR DE TESIS:

M.EN C. CESAR SAÚL VELASCO HERNÁNDEZ

ASESOR DE TESIS:

I.Q. ALDO FERNANDO VARELA MARTÍNEZ



CIUDAD DE MÉXICO

2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

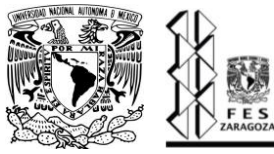


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Agradecimientos

“A la vida, que es solo lo que Dios nos da”

“A la familia Ponce Verduzco”

“A la familia Portocarrero Rivera”

***“A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO por
cobijarnos bajo su apellido”***

***“A la FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA CAMPUS II
por su lealtad”***

***“Debemos honrar en todo momento nuestra profesión teniendo como
Biblia la Ética Profesional en todos los momentos de nuestra vida,
pensando siempre que lo más hermoso que tiene un hombre es su
integridad.”***

- Ing. Mauricio Correa A.



Dedicatorias

A mis padres:

- *J. Trinidad Ponce Ramírez*
- *Ma. de los Ángeles Verduzco Pérez*

A mis hijas:

- *Rebeca*
- *Verónica*

A mis hermanos:

- *Héctor*
- *Enrique*
- *Edgar*
- *Diana Verónica*

A desde luego a ti mí amada esposa: Mi Vero.



Dedicatorias

A mis padres:

- *Juan José Portocarrero Jiménez*
- *Abigail Rivera García*

Porque siempre estuvieron ahí para apoyarme, regalándome sus muy útiles consejos que me han ayudado a crecer personalmente en mi vida

A mis hermanos:

- *Jonathan*
- *Liliana Janeth*
- *Brenda Patricia*
- *Ana Elizabeth*
- *Aarón Malagón Loyo*

Que han sido mis mejores amigos durante toda mi vida que y que no cambiaría por nada

A mis sobrinos:

- *Jonathan Aarón*
- *Valeria Dayanne*

A mi tío Víctor Rivera, porque me ayudo, me oriento y auxilio en momentos críticos de mi vida.

A Iván Medina, Marco Ponce, mis jefes laborales por que confiaron en mí.

Y en especial a todas las personas que me han ayudado, aportando un granito de arena en mí y eso me ha llevado a obtener este título.



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES "ZARAGOZA"

DIRECCIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR
PRESENTE.

Comunico a usted que al alumno(a) Ponce Verduzco Marco Antonio, con número de cuenta 08720095-3 de la carrera Ingeniería Química, se le ha fijado el día 21 del mes de Junio de 2019 a las 11:00 horas para presentar su examen profesional, que tendrá lugar en la sala de exámenes profesionales del Campus II de esta Facultad, con el siguiente jurado:

PRESIDENTE	M. EN I. CRESENCIANO ECHAVARRIETA ALBITER	
VOCAL	M. EN C. CESAR SAÚL VELASCO HERNÁNDEZ	
SECRETARIO	I.Q. ALDO FERNANDO VARELA MARTÍNEZ	
SUPLENTE	M. EN I.Q. FRANCISCO JAVIER ALMAZÁN RUÍZ	
SUPLENTE	DR. FRANCISCO VIDAL CABALLERO DOMÍNGUEZ	

El título de la tesis que se presenta es: Valuación de un proyecto de aprovechamiento de Potencial Hidráulico.

Opción de Titulación: Convencional.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
CDMX., a 03 de Junio de 2019.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
DR. VICENTE JESUS HERNÁNDEZ ABAD
DIRECTOR
DIRECCIÓN

RECIBI:
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES
Y DE GRADO

Vo Bo.
M. EN C. CESAR SAÚL VELASCO HERNÁNDEZ
JEFE DE LA CARRERA DE I.Q.



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES "ZARAGOZA"

DIRECCIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR
PRESENTE.

Comunico a usted que al alumno(a) Portocarrero Rivera José Manuel, con número de cuenta 41409171-3 de la carrera Ingeniería Química, se le ha fijado el día 21 del mes de Junio de 2019 a las 13:00 horas para presentar su examen profesional, que tendrá lugar en la sala de exámenes profesionales del Campus II de esta Facultad, con el siguiente jurado:

PRESIDENTE	M. EN I.CRESENCIANO ECHAVARRIETA ALBITER	
VOCAL	M. EN C. CESAR SAÚL VELASCO HERNÁNDEZ	
SECRETARIO	I.Q. ALDO FERNANDO VARELA MARTÍNEZ	
SUPLENTE	M. EN I.Q. FRANCISCO JAVIER ALMAZÁN RUÍZ	
SUPLENTE	DR. FRANCISCO VIDAL CABALLERO DOMÍNGUEZ	

El título de la tesis que se presenta es: Valuación de un proyecto de aprovechamiento de Potencial Hidráulico.

Opción de Titulación: Convencional.

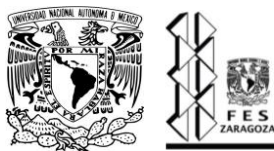
ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
CDMX., a 03 de Junio de 2019.

DR. VICENTE JESÚS HERNÁNDEZ ABAD
DIRECTOR



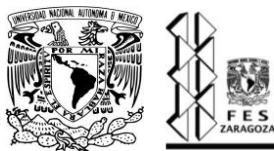
RECIBÍ
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES
Y DE GRADO

Vo.Bo.
M. EN C. CESAR SAÚL VELASCO HERNÁNDEZ
JEFE DE LA CARRERA DE I.Q.



Contenido

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Objetivo General.....	4
Objetivos Particulares.....	4
Justificación del Problema	4
CAPÍTULO 1 La Valuación	6
1.1 Antecedentes	7
1.2 La Valuación.....	16
1.2.1 Definición	16
1.2.2 Principios básicos de la Valuación	18
1.3 La Valuación en México	21
1.4 Principales ramas de la Valuación.....	24
1.4.1 Valuación de Inmuebles	24
1.4.2 Valuación de Bienes Muebles	26
1.4.3 Valuación de Negocios.....	27
1.4.3.1 Metodología empleada para la Valuación de Negocios en Marcha	30
1.4.4 Otros Activos	31
1.5 Valuadores y Peritos Valuadores.....	32
1.6 Áreas de Desarrollo.	34
1.7 La Valuación, un área de oportunidad para los Ingenieros Químicos.	35
1.8 Materias de Ingeniería Química aplicadas en la Valuación.....	36
1.8.1 Ingeniería de Proyectos.	37
1.8.1.1 Formulación de los Proyectos de Inversión	41
1.8.1.2 Evaluación de los Proyectos de Inversión.....	43
1.8.2 Administración de Proyectos.....	46
1.8.3 Ingeniería Económica.....	48
1.9 La Toma de decisiones	50
1.10 Ámbito de actuación del egresado de I.Q.	51
CAPÍTULO 2 Generalidades del Proyecto	53
2 Energía hidroeléctrica.....	54
2.1 Métodos de aprovechamiento hidráulico.....	55



2.2	Análisis del Sector Energético en México.	56
2.3	Tarifas y subsidios del Sector Energético Mexicano.	59
2.4	Información Técnica de las Centrales Hidroeléctricas	60
2.4.1	Tipos de centrales Hidroeléctricas.....	62
2.5	Mantenimiento de las instalaciones.....	64
2.6	Formas de operación	64
2.7	Impactos Ambientales Potenciales.....	65
2.8	Bonos de carbón	66
CAPÍTULO 3 Ejecución de las materias de I.Q. en la Valuación		68
3	Ejecución de las materias de noveno semestre en la Valuación.....	69
3.1	Ejecución de la Ingeniería de Proyectos	69
3.1.1	Bases de diseño	69
3.2	Ejecución de la Administración de Proyectos	81
3.2.1	Organigrama de la empresa	81
3.3	Ejecución y aplicación de Ingeniería Económica	82
3.4	Aplicación de otras materias de la carrera	82
3.4.1	Potencia de una Turbina Hidroeléctrica.....	83
CAPÍTULO 4 Valuación del Proyecto de Inversión.....		84
4	Análisis y Corridas Financieras Generales	85
4.1	Inversión del proyecto.....	89
4.1.1	Costo de la obra	90
4.1.2	Inversión del Proyecto (Ingeniería de detalle)	91
4.1.3	Inversión de ductos y tubería	95
4.1.4	Inversión de Mini Generadores	96
4.2	Ingresos	97
4.3	Egresos	98
4.3.1	Gastos Administrativos.....	99
4.4	Financiamiento.....	102
4.5	Corrida Financiera (Escenario Conservador)	103
4.6	Corrida Financiera (Escenario Normal)	104
4.7	Corrida Financiera (Escenario Optimista)	105
4.8	Análisis de sensibilidad	106



4.9	Análisis de Resultados	107
	Conclusiones.....	108
	Glosario.....	109
	Bibliografía.....	122
	Apéndice	124
	Índice de figuras	124
	Índice de tablas.....	125
	Anexos	126
	Anexo A.- Marco Jurídico.....	126
	Anexo B.- Trámites	128
	Anexo C.- Reporte Fotográfico.....	130

Resumen

El presente trabajo pretende abordar el argumento de que la Valuación es un área de oportunidades para el desarrollo profesional de los Ingenieros Químicos, esta afirmación se pretende justificar al presentar la valuación de un proyecto de aprovechamiento de potencial hidráulico.

En el capítulo 1 se describen de forma general lo que es la valuación y las tres áreas clásicas de la Valuación: Inmuebles, Maquinaria y Equipo, así como Negocios en Marcha; es un hecho muy conocido que la valuación de Maquinaria y Equipo es un área “natural” para los Ingenieros Químicos, ya que su formación les permite (con la capacitación pertinente), realizar análisis de edad, de condiciones físicas y posibles obsolescencias de bienes.

En el capítulo 2, se menciona el desarrollo de la energía hidroeléctrica en México, ya que es un método de aprovechamiento renovable natural y además es sustentable con el medio ambiente. En el capítulo 3 se aplicarán y ejecutaran conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Química impartida en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, principalmente de las materias como Ingeniería de Proyectos, Administración de Proyectos e Ingeniería Económica, entre otras. Posteriormente en el capítulo 4, se desarrolla la Valuación del Proyecto de Inversión en el Sistema Cutzamala, en el que se pretende aprovechar la energía hidráulica para transformarla en energía eléctrica, mediante las diferencias de alturas entre el Valle de México y la ubicación del Sistema Cutzamala

Aunado a esto se realizó un Análisis Financiero del Proyecto antes mencionado, obteniendo la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN), en un periodo de 10 años y un escenario normal, concluyendo que ES VIABLE LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO Y SE COMPRUEBA QUE LOS INGENIEROS QUÍMICOS SON CAPACES DE REALIZAR DE MANERA CONFIABLE Y PROFESIONAL, ESTE TIPO DE ANÁLISIS.

Introducción

Para hablar de Valuación, es necesario entrar en la historia para mirar de cerca lo concerniente al valor y su definición; el proceso histórico de la economía ha transitado esencialmente bajo el abrigo de dos grandes corrientes teóricas. La primera nace durante la segunda mitad del siglo XVIII con la aparición de los fisiócratas franceses, quienes por un lado atribuían a la naturaleza el origen de la riqueza y, por el otro, concebían la plusvalía como un incremento material de los valores de uso, y no como un incremento del valor. Sostenían además que el buen funcionamiento del sistema económico estaría asegurado sin la intervención del Estado, dando paso a la expresión “*Laissez faire et laissez passer, le monde va de lui même*”; «*Dejar hacer, dejar pasar, el mundo va solo*».

A pesar que esta propuesta no fue recibida con los brazos abiertos por Adam Smith, sí desempeñó un papel importante en el desarrollo de dichas teorías a través de la explicación acerca de la conformación del valor de las mercancías. Adam Smith a través de la teoría del valor-trabajo señaló que la forma en que los bienes adquieren valor se basa en la cantidad de trabajo convertido en días de subsistencia, es decir, puede medirse mediante la cantidad de trabajo que lleva incorporado.

A esta corriente del pensamiento económico se le identificó como escuela clásica. Posteriormente, David Ricardo a finales de la segunda década del siglo XIX, desarrolló una teoría del valor-trabajo que menciona que la forma por la que los bienes adquieren valor está dada por la proporción entre las distintas clases de trabajo que se necesitan para adquirirlos, digamos que la única circunstancia que puede servir para el cambio recíproco de diferentes bienes, es la proporción entre distintas clases de trabajo que se incorpora. Por consiguiente, durante esta etapa se consideraba como fuente de valor al coste de producción.

Ya en este punto se puede establecer que el concepto y la definición misma de **valor** tiene mucha historia, y es ahí donde inicia la actividad de la valuación; **la valuación es el proceso de determinar el valor de activos diversos**, y realmente está presente muchas de las actividades cotidianas.

Es interesante señalar que muchas son las referencias e incluso las noticias que nos llevan a análisis y valoraciones “el poder adquisitivo de los trabajadores a perdido 20% en los últimos sexenios”, “Las calificadoras internacionales han subido o bajado la calificación de México”, “El Top Ten de las marcas más valiosas en México”, incluso en el ámbito popular hay conceptos e ideas que nos llevan de forma implícita a sus conceptos; “invertir en inmuebles es lo más seguro porque nunca pierdes” o “al comprar un coche nuevo, se demerita con el simple hecho de sacarlo de la agencia”, etc. (FORBES, 2018).

Ahora; si lo que leemos son periódicos, blogs o sitios especializados en finanzas y economía, la percepción de ideas, palabras y conceptos relacionados a la valuación, se incrementa de forma importante; las notas del mercado inmobiliario, el reporte mensual y anual del avance de la inflación INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor), el impacto de la variación del tipo de cambio en los precios de los productos e incluso en las empresas productoras y en la cadena productiva, los cambios en las condiciones de mercado nacional e internacional y su impacto en las empresas, las decisiones y políticas gubernamentales con sus efectos, son notas relacionadas directamente con el área de la valuación.

Ya que tenemos establecida la importancia histórica del concepto de valor y la importancia actual que tienen el concepto de valuación y sus implicaciones, planteamos la base de este trabajo; la enorme posibilidad y el reto que representa la incursión de los Ingenieros Químicos en el ámbito valuatorio como profesionales capaces para desarrollar esta actividad.



Objetivo General

- Demostrar que la Valuación es un campo de trabajo para los Ingenieros Químicos.

Objetivos Particulares

- Presentar la Valuación como un área laboral viable para los egresados de Ingeniería Química de la FES-Z.
- Mostrar que los Ingenieros Químicos cuentan con las herramientas para realizar buenos trabajos de Valuación en general y de Proyectos de Inversión en lo particular.
- Aplicar conocimientos adquiridos en la Carrera de Ingeniería Química impartida en la FES-Z, principalmente de las materias de Ingeniería de Proyectos, Administración de Proyectos e Ingeniería Económica, en un Proyecto de Inversión.
- Valuar un Proyecto de Inversión aplicando la metodología propia de la valuación, para aprovechar la energía hidráulica y transformarla en energía eléctrica.

Justificación del Problema

Ante las circunstancias de un mundo cada vez más competido y de falta de oportunidades laborales, tanto en el ámbito nacional como en el internacional para los egresados a nivel licenciatura de cualquier disciplina, especialmente para los de la carrera de Ingeniería Química; se presenta la valuación como una excelente alternativa de empleo para desarrollarse como profesionistas exitosos aplicando las herramientas y conocimientos adquiridos.

¿Por qué considerar la Valuación como un área laboral para los egresados de Ingeniería Química?



- Los ingenieros químicos cuentan con las herramientas necesarias para desarrollarse dentro de este rubro.
- Las materias impartidas de la carrera de Ingeniería Química de la FES-Z aplican y son útiles para las ramas de la valuación como, maquinaria y equipo, negocios en marcha y la valuación inmobiliaria.
- Hace no más de 25 años, los ingenieros químicos lideraban el sector de la Valuación en México.
- Durante el desarrollo de análisis financieros se comprueba que no es un tema nuevo para los ingenieros químicos ya que durante la carrera se desarrollan este tipo de ejercicios a nivel teórico.



CAPÍTULO 1

La Valuación

1.1 Antecedentes

La Valuación es tan antigua como la historia documentada del hombre; ya en la Biblia aparece una referencia a la Valuación de varios activos: En el Levítico, versículo 27, *Rescate por los animales y las cosas*, a raíz de explicar cómo puede un hombre conmutar un voto realizado al Señor por un bien material, va definiendo el valor y como determinarlo para cada bien, y en concreto al hablar de bienes urbanos y agrícolas dice.

Las casas. *Si un hombre consagra su casa al Señor, el sacerdote deberá tasarla. Sea alta o baja, se aceptará la tasación fijada por el sacerdote.*

Y si el que consagró su casa desea rescatarla, deberá añadir un quinto a la suma en que ha sido tasada, y así volverá a ser suya.

Los campos. *Si un hombre consagra al Señor algún terreno de su propiedad, este será tasado según la cantidad de semilla que se pueda sembrar en él: cincuenta siclos de plata por cada cuatrocientos kilos de semilla de cebada.*

La Valuación se ha desarrollado con el tiempo en la mayoría de las zonas geográficas, aunque el conocimiento de estos desarrollos en gran parte se ha perdido o siguen desconocidos.

Existen **referencias históricas** relacionadas con diversas teorías económicas, que llevan implícitos diversos conceptos relacionados con lo que actualmente se conoce como valuación, a continuación, se presentan algunos de los más reconocidos.

- **Hammurabi:** Fundador del imperio Babilónico. En su famoso código, estableció tipos de salarios y fijaba precios al ganado. (Ver figura 1)
- **Confucio:** Filósofo chino, hablaba sobre la regulación de los precios por el gobierno.
- **Platón y Aristóteles:** Filósofos griegos, establecían una serie de principios como el significado de “**Valor de uso**” y el “**Valor de Cambio**”; siendo considerado Aristóteles el precursor del “**Valor Subjetivo**” al afirmar que este existe sólo en la mente del hombre y es el hombre quien lo crea. (Platón, La República)

- **A finales del Siglo XVII se distingue la escuela de los “Fisiócratas”:** Son los que sostienen como principio básico la importancia de la “mano de obra” como creación del valor y afirman que el valor de un objeto dependía de la cantidad de trabajo desarrollado en su elaboración dando así cimiento a la teoría del valor objetivo.
- **En el Siglo VXIII aparecen los “Mercantilistas”:** Quienes reconocen que las actividades y objetos de la economía proporcionan prosperidad a los individuos y al Estado. A esta escuela se deben los cimientos de la economía, ya que establecen conceptos relativos a precios, salarios y registro de patentes, etc.
- Más o menos al mismo tiempo, apareció la escuela denominada de los **“Fundadores”** o de los **“Clásicos”**, cuyos miembros se propusieron encontrar las leyes científicas a las que obedecía el funcionamiento del campo económico, en el que vivía la sociedad capitalista, y descubren que son bienes los que realmente intercambian los individuos al comprar o vender productos.
- **Adam Smith:** Considerado como **el creador de la economía científica**, (ver figura 2), fue el primero que formuló una teoría sistemática del valor. Considera que la palabra valor tiene dos significados: Expresa en ocasiones la utilidad de un objeto en particular, o el poder de comprar otros bienes que la posesión de ese objeto confiere. De aquí se deriva **el “valor de uso” y el “valor de cambio”** (Smith, 1794).

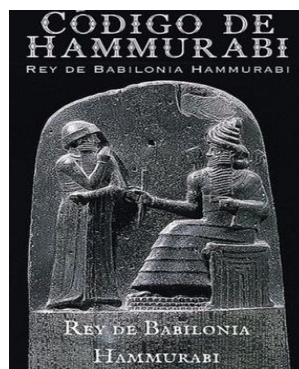


Figura 1. Código de Hammurabi. (Fuente: Librería Gandhi 2019)

Se ha visto que las cosas que tienen un máximo valor de uso tienen frecuentemente un valor pequeño de cambio, o nulo y viceversa. La teoría de **Smith** consideraba al trabajo como el principal elemento y en gran número de casos el único costo de producción.

Debe observarse, dice **Smith**, que el valor real de las diversas partes componentes del precio se mide por la cantidad de trabajo que uno puede comprar o adquirir.

El trabajo no sólo mide el valor de una parte del precio que se transforma en trabajo, sino también el de la parte que se convierte en renta y el que se resuelve en beneficio.

Según **Smith** el precio natural de las cosas resulta de la suma del salario, del beneficio y de las rentas pagadas según las cuotas ordinarias, es decir establece conexiones entre el valor obtenido por el trabajo y el del costo de producción integrado por elementos ya existentes. (*Smith, 1794*).

- David Ricardo: Economista contemporáneo de **Smith** mejoró esta teoría al establecer la ley del “**valor del trabajo**” como la base de su sistema y, definió con más claridad, la naturaleza de la renta, así como la correlación entre el salario y el beneficio, analizando el valor desde el punto de vista de la oferta estableciendo que el costo de producción de un artículo determina su valor.

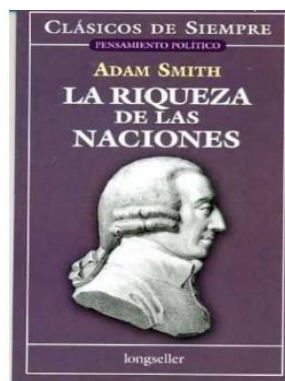


Figura 2. Adam Smith, “La Riqueza de las Naciones” Fuente: La Ventana Librería.



- **En el Siglo XIX, Carey** emitió la teoría del costo de reproducción menos depreciación y en esta época **John Stuart Mill** da a conocer su teoría del “**Valor Dominante**”, donde estudió el valor desde el punto de vista de la demanda; según él todo artículo posee el poder de exigir otros artículos o bienes y este cambio se encuentra determinado por la oferta y la demanda reales.
- **Carlos Marx** en 1867, afirma que el determinante en la magnitud del valor de un artículo es el monto de trabajo y el tiempo socialmente necesario para producirlo. (*Marx, 1867*).

En suma, dentro de todo éste conjunto de pensamientos emitidos en diferentes épocas se observa el desarrollo de nuevas ideas, tales como el reconocer la calidad de varios grados de la tierra, su depreciación, los efectos de la ubicación sobre el valor, el principio de la determinación de rendimientos, ofertas y demanda, utilidad, escasez, etc.

Por lo anterior, se puede apreciar que siempre ha existido la inquietud por cuantificar científicamente el valor de las cosas; empresa ardua, pero que ofrece experiencias gratas además da enseñanzas inolvidables ya que el tratar de encontrar el valor de las cosas es ligar en cierto modo, al valor del hombre mismo, de su desarrollo intelectual, de su capacidad inventiva y en síntesis de sus esfuerzos por mejorar.

Esa inquietud se presenta en casos específicos a lo largo de la historia y aquí se presentan algunos ejemplos.

Antony Everitt, en su documentada biografía sobre Cicerón dice “así, al día siguiente se aprobó un decreto y los cónsules, con la ayuda de unos investigadores, procedieron a acordar el valor financiero de las casas y villas. Para enfado de Cicerón se tasaron en cantidades muy inferiores a lo que pensaba que valían.

La casa del Palatino se estimó que costaba unos dos millones de sestercios (mucho menos que el precio de compra original que había sido de tres millones y medio), la villa de Tusculum quinientos mil sestercios y la de Formiae doscientos cincuenta mil”. (Everitt, 2007).

La Lonja de Valencia es uno de los edificios más emblemáticos de la arquitectura española, para su construcción según expone Manuel Jesús Ramírez Blanco en su Tesis doctoral (1999), *“el 19 de Marzo del año 1482 se justiprecian trece casas situadas junto al valladar y lindando al Mercado por un importe de 3075 libras. El 9 de Octubre del mismo año, se compran doce casas que se encontraban formando parte del lienzo de la fachada de la calle Dels Arrocers por un importe de 1,050 libras, con lo que se daría por completada la expropiación necesaria para poder construir la Lonja-Salón de contrataciones y Torre. El 26 de Octubre del año 1482 el Consell de la Ciudad acuerda y ordena proceder a la enajenación de todas aquellas casas que fueron justipreciadas ya que los terrenos que ocupan, van a ser necesarios para la futura construcción”*. (Ramírez Blanco, 2006)



Figura 3. La Lonja de Valencia o “Lonja de los Mercaderes” Fuente: FEDEPESCA 2019.

En el siglo XVI la relación entre el principal mecenas artístico -la Iglesia-, y los artistas que trabajaban para ella venía regulado por un sistema de Valuaciones que enfrentaban la Valuación del artista frente a la Valuación de la Iglesia para el pago de los trabajos que se realizaban para ella. Y así se tiene información bastante extensa sobre las relaciones comerciales complicadas de El Greco con sus diferentes clientes.

El célebre cuadro de El Greco, “El entierro del Conde de Orgaz” realizado para la iglesia de Santo Tomé en Toledo fue tasado en 1,200 ducados, precio que pareció excesivo al párroco de Santo Tomé, que solicitó una segunda tasación estableciéndose en 1,600 ducados. El párroco solicitó entonces que no se tuviera en cuenta esta segunda tasación, aceptando el Greco cobrar sólo 1,200 ducados.

Con el retablo del Hospital de la Caridad de Illescas, El Greco aceptó que la tasación final fuera realizada por tasadores nombrados por el Hospital. Estos fijaron un precio muy reducido de 2.410 ducados, lo que provocó un largo pleito que llegó hasta la Cancillería Real de Valladolid y al Nuncio papal de Madrid. El litigio terminó en 1607 y aunque se hicieron tasaciones intermedias entorno de los 4.000 ducados, al final se pagó una cantidad similar a la establecida inicialmente. (Mann, 1994).

Con estos ejemplos se evidencia la necesidad histórica de conocer el valor de los bienes y desde luego se observan también las consecuencias de los desacuerdos con los valores establecidos.

Ya en otro orden de ideas, históricamente son evidentes los desarrollos de la Valuación en países como Italia desde finales de la Edad Media, en España la investigación en Valuación no comienza hasta el último tercio del siglo pasado fundamentalmente, aunque actualmente la Valuación profesional gira fundamentalmente alrededor de las sociedades de tasación y su organización ATASA (Asociación Profesional de Sociedades de Valoración) y a nivel de investigación destacan las Universidades Politécnicas de Barcelona, Córdoba, Madrid y Valencia y las Universidades de Granada, Jaén y Zaragoza; además de grupos como el Grupo de Valuación y Decisión Multi-criterio de la Universidad Politécnica de Valencia.

Prácticamente en cada país de Latinoamérica existe una Asociación de Valuadores que dicta normas técnicas y reglamentos de valuación y convoca de forma periódica congresos y simposios. La asociación más antigua es el Cuerpo Técnico de Tasaciones del Perú fundada en 1890.

Posteriormente en Brasil se crea el Instituto Brasileiro de *Avaliacoés e Pericias de Engenharia* que finalmente en 1980 se fusiona con el resto de asociaciones de tasadores de Brasil. Otras asociaciones de gran importancia son la Federación de Colegios de Valuadores A.C. en la República Mexicana (FECOVAL), el Instituto de Valoradores de Puerto Rico y la Sociedad de Tasadores de Venezuela (SOITAVE).



Figura 4. Avalúos de inmuebles; Fuente: FECOVAL, 2019

Estados Unidos actualmente constituye el punto de referencia de la escuela anglosajona, de donde parte una cierta influencia hacia otros países. El pionero de esta escuela es Fitzherbert con un trabajo de 1523, en el que planteó la necesidad de capitalizar una renta de la tierra como alternativa a los métodos comparativos utilizados hasta el momento.

La existencia de tierras fértiles en abundancia, durante la época de la colonización del Oeste, contribuyó a que no se presentaran grandes problemas de Valuación de tierras en una primera época. Sin embargo, la construcción del ferrocarril, y la consiguiente expropiación de tierras ya colonizadas, condujeron a la necesidad de aplicar una Valuación científica y propagó las asociaciones de profesionales que trabajaron de manera un tanto elitista y restringida, según había ocurrido ya en Reino Unido.

A principios del siglo XX en E.E.U.U. se desarrolla con gran fuerza la aplicación de la estadística a la Valuación, propiciado por la existencia de importantes bases de datos que posibilitan la utilización de las técnicas de regresión a la Valuación. (Dorchester Jr, 2000)

En la actualidad, las asociaciones de profesionales de la Valuación están muy desarrolladas en la escuela anglosajona y tienen una gran importancia, entre las que destacan *The Royal Institution of Chartered Surveyors* (RICS) en Reino Unido y *The Appraisal Institute* (AI) en Estados Unidos. Las principales tendencias y desarrollos, tanto teóricos como prácticos, se publican en la revista *The Appraisal Journal*, editada por *The Appraisal Institute*, Chicago (EEUU). También destacan las revistas *Journal of the American Society of Farm Managers and Rural Appraisers* y *The Canadian Appraisers*.

Actualmente a nivel global, la importancia de la Valuación de todo tipo de activos está fuera de duda. En cualquier sociedad moderna, para un gran número de actos económicos es necesario conocer el valor de los activos implicados.

Empezando por las expropiaciones tanto de los gobiernos centrales como los locales, siguiendo con hechos tan cotidianos como juicios civiles, herencias, compra-ventas de inmuebles, créditos hipotecarios, avalúos catastrales con fines impositivos, etc.

La Valuación de bienes o activos es un hecho trascendente en cualquier país, y es más, cuanto mayor es el progreso económico, al ser más intensa la actividad económica, también mayor es la necesidad de una mejor y más ajustada Valuación de los activos de esa sociedad. Todas estas circunstancias han provocado la intervención de las propias administraciones para regular el proceso valorativo ya que de la bondad del mismo depende en gran parte la salud de los sistemas financieros y la economía en general de nuestras sociedades.

Todo ello ha propiciado la existencia en distintos países de diferente normativa legal que en algunos casos en su intento de clarificar y ordenar el proceso valorativo se han convertido en verdaderos tratados de Valuación.



Figura 5. Valuación de bienes inmuebles. Fuente: INMUEBLES24

Como respuesta a esta importancia de la Valuación, cada vez es mayor la oferta de programas de especialización y post-grado dirigido a valoradores y la puesta en marcha de asociaciones de Valuación en la gran mayoría de los países.

También existen organismos internacionales cuyo objetivo fundamental es el de normalizar la Valuación en el mundo, punto de gran trascendencia con la actual globalización. En ese sentido a principios de los setenta se creó el TIAVSC (The International Assets Valuation Standards Committee) que posteriormente en 1994 cambió su nombre por IVSC (Internacional Valuation Standards Committee) y cuyos objetivos según las Normas Internacionales de Valuación (NIV2007) que publica, son:

“Facilitar las operaciones transfronterizas y contribuir a la viabilidad de los mercados inmobiliarios internacionales, fomentando la transparencia de los informes financieros, así como la fiabilidad de las valuaciones realizadas para la concesión de préstamos e hipotecas para operaciones de compraventa y para conciliaciones en litigios o asuntos fiscales.” En el IVSC se agrupan la mayoría de las asociaciones de profesionales existentes.

Las sociedades actuales, fundamentalmente aquellas que, por su riqueza, son las que más necesitan de la Valuación.

Esto queda perfectamente expresado en la conocida pirámide de *Maslow* (ver figura 6), con la que dicho autor nos evidencia la evolución de las necesidades, con el progreso de las mismas, pasando de necesidades básicas en sociedades poco avanzadas, a necesidades de autorrealización, pertenencia a grupos, estima, éxito, etc. en nuestras sociedades actuales.



Figura 6. Pirámide de Maslow. Fuente: (Maslow, 1943)

1.2 La Valuación

Ya que se establecieron diversos conceptos, ideas, temas, relacionados con la Valuación, falta definir de forma concreta lo que es la Valuación.

1.2.1 Definición

Es claro por lo tanto, que la Valuación no es una materia estática e invariable a través del tiempo, sino una especialidad en constante evolución y adaptación a las necesidades del medio (inmediato, nacional o mundial) y a nuevos tipos de necesidades y variables que influyen en la estimación del valor.

Entonces, se tienen diversas definiciones de Valuación, tomando como base la utilidad en trabajos en México, se proponen las más acertadas, que a continuación se describen:

Según el INDAABIN, la Valuación es el procedimiento técnico y metodológico que, mediante la investigación física, económica, social, jurídica y de mercado, permite estimar el monto, expresado en términos monetarios, de las variables cuantitativas y cualitativas que inciden en el valor de cualquier bien.

(Guijarro, 2005), propone la siguiente definición de Valuación.

“Es la ciencia aplicada que tiene como objetivo la determinación del valor de un bien, teniendo en cuenta los atributos o variables explicativas que lo caracterizan, el entorno económico, social y temporal en que se encuentra, utilizando un método contrastado de cálculo que permita al experto incorporar tanto las variables cuantitativas o componentes objetivos como las variables cualitativas o componentes subjetivos del valor entre los que se encuentra el conocimiento y la experiencia del valorador”.

En esta definición junto con la descripción clásica del concepto de Valuación, se incorpora la necesidad de tener en cuenta “variables explicativas de tipo cualitativo, y los componentes subjetivos del valor” que en gran parte serán aportadas a través del conocimiento del experto, fruto de su experiencia e intuición, con lo que la figura del Valuador, su saber acumulado, sus años de práctica y su habilidad cobran una importancia central en el proceso valorativo.

En las Normas Internacionales de Valuación publicadas en el año 2007 se encuentra que la Valuación es el **“proceso de estimación de valor”**; entendiéndolo como valor: **“El Valor representa el precio más probable que compradores y vendedores establecerán para un bien o servicio que está disponible para su compra.**

El valor establece un precio hipotético o teórico, que será el que con mayor probabilidad establecerán los compradores y vendedores para el bien o servicio. De modo que el valor no es un hecho, sino una estimación del precio más probable que se pagará por un bien ó servicio disponible para su compra en un momento determinado”.

Hay que destacar que la evolución de las necesidades y motivos de compra, la cual adquiere, gran importancia en la práctica valuatoria, ya que nos encontramos con activos de valor impensables hace unos años (daño moral, intangibles empresariales, activos ambientales, páginas web, patentes, etc.).

Además, el tipo de características o variables que explican el precio de un activo han pasado de ser exclusivamente variables cuantitativas a cobrar gran importancia otro tipo de variables esencialmente cualitativas.

En este sentido se puede afirmar que el valor del bien está compuesto, en parte por una apreciación objetiva y una subjetiva del conjunto de variables y atributos que forman parte de ese bien bajo ese entorno económico temporal.

1.2.2 Principios básicos de la Valuación

Al igual que las definiciones, los enfoques, las metodologías y la normatividad, en la literatura se establecen que los principios básicos en los que debe sustentarse un Valuador, según el Marco Normativo en materia Valuatoria del INDAABIN son los principios básicos de Valuación, son los siguientes:

Principio de anticipación: El valor es tomado en atención a los beneficios futuros o ingresos futuros derivados de una propiedad, entendiendo que una entidad o persona física están dispuestos a pagar por un bien un monto anticipado equivalente a los beneficios futuros que recibirá por el uso y disfrute de dicho bien, esto es, el valuador deberá conocer qué ha ocurrido en el pasado y estimará que ocurrirá en el futuro y cuáles son las repercusiones posibles de obtener. Debe tomar en cuenta, por ejemplo, los ingresos pasados, el estatus o decadencia de la ciudad y del vecindario, y los precios a los cuales están siendo vendidas o rentadas propiedades similares, para estimar sus posibles beneficios futuros.

Principio de cambio: Según este principio el valor de mercado nunca es constante.

Está sujeto tanto al efecto de las fuerzas externas a la propiedad como a las fuerzas internas. Las primeras son las fuerzas económicas, sociales, gubernamentales, entre otras; las fuerzas internas se refieren a la depreciación, conservación, mejoras, uso de suelo, tamaño, forma, etc., por lo mismo, se establece que el valor de mercado estimado es válido únicamente para el día en que se lleva a efecto la valuación.

Principio de competencia: De este principio se deriva que donde hay ganancias sustanciales se crea la competencia, pero las ganancias excesivas dan lugar a una competencia dañina disminuyendo las utilidades.

Principio de conformidad: Es el valor máximo de un inmueble; se logra cuando en el vecindario está presente un grado razonable de homogeneidad social y económica y el sujeto tiene características concordantes con ese grado.

Principio de contribución: Plantea que el valor de un agente de producción, que suele ser un componente de una propiedad, depende de la medida en que contribuya al valor total de la propiedad. El principio de contribución se interrelaciona con los principios de equilibrio y de productividad excedente.

Principio de crecimiento, equilibrio y declinación: Son los efectos del deterioro físico ordinario y de la demanda de mercado, dictan que toda propiedad pase por tres etapas: Crecimiento: cuando se están construyendo mejoras y la demanda aumenta. Equilibrio: cuando el vecindario está prácticamente saturado y las propiedades parecen sufrir pocos cambios. Declinación: cuando las propiedades requieren cada vez mayor mantenimiento, en tanto que la demanda por ellas disminuye. A la declinación generalmente sigue un renacimiento.

Principio de equilibrio: Este principio señala que los agentes de producción (trabajo, coordinación, capital y tierra) están estrechamente relacionados con los principios de contribución y de productividad excedente, con los cuales deberán mantener un sano equilibrio económico.

Principio de mayor y mejor uso: El mayor y mejor uso para un bien, es aquel que siendo físicamente posible, legalmente permitido y económicamente viable, resulta en el mayor valor del bien que se está valuando.

Principio de oferta y demanda: Consiste en la interacción de las fuerzas de la oferta y la demanda, y está determinado por los siguientes fenómenos: El aumento de población con poder adquisitivo en una zona incrementará la demanda y, el incremento en el costo del dinero reducirá la demanda o viceversa.

Principio de homogeneidad o conformidad: Establece que el valor de mercado llega a su máximo en los lugares en que se logra un grado razonable de homogeneidad económica y social, como, por ejemplo, en zonas comerciales cuyos usuarios tienen un promedio homogéneo de actividades, nivel de ingresos, educación, actitudes.

Principio de productividad excedente: La productividad excedente es el ingreso neto que queda después de haber deducido los Costos de los agentes de producción como son el trabajo, la administración y el capital. Entonces, el ingreso que se obtiene por la tierra es productividad excedente.

Principio de períodos crecientes y declinantes: Son las condiciones utilizadas en la práctica valuatoria. Se basa en las siguientes etapas de un bien inmueble: integración, equilibrio, desintegración y renovación.

Principio de progresión y regresión: La progresión es el fenómeno por el que el valor de un objeto es asociado con objetos del mismo tipo, pero mejores. En el caso específico de inmuebles podemos ejemplificar este principio con un edificio que tuviera un valor de medio 20 millones de pesos y se encontrara entre edificios que valen 50 millones de pesos. La progresión consiste en la manera en que se beneficia el valor del primer edificio al estar asociada con los más costosos.

La regresión en cambio, se presenta cuando hay una propiedad de determinado valor que podría ser, por ejemplo, 50 millones dentro de un corredor con una clasificación menor, o sea, en una avenida donde los edificios valen menos; así, la regresión se manifiesta en la disminución del valor del edificio de mayor calidad. El principio de progresión y de regresión está interrelacionado con el principio de homogeneidad o conformidad.

Principio de sustitución: Es una teoría económica que dice que un comprador prudente no pagaría más por el bien, que el costo de adquirir un sustituto igual o semejante. El más probable costo de adquisición de la mejor alternativa, sea de un sustituto o una réplica, tiende a establecer el Valor Justo de Mercado.

Principio de uso consistente: Es una teoría económica que sostiene que un bien inmueble en transición a otro uso o analizándolo bajo el concepto de mayor y mejor uso, no deberá valuarse considerando un uso para la tierra y otro distinto para las mejoras o construcciones, sino un mismo uso para ambos.

1.3 La Valuación en México

Para el caso particular de México, hay diversos autores que señalan la existencia de indicios de Valuación ya en la época prehispánica basados en la observación de que después de la fundación México- Tenochtitlan, en 1325, los aztecas inician la conquista del territorio y la imposición de tributos y la ciudad cuenta con un aparato administrativo fiscal integrado, entre otros, por el equivalente a un ministro de hacienda (Chihuacohuatl), y a un tesorero general (Hueycalpixque), así como un grupo numeroso de recaudadores.

También en México a principios del siglo XVII, cuando la ciudad ya tenía 8 kilómetros cuadrados de extensión, Don Manuel de la Concha, encarga el avalúo de la ciudad de México que se establece en \$20,000,000.00. (Guijarro, 2005)

Los antecedentes de la valuación formal de bienes inmuebles en México remiten al inicio del siglo pasado cuando aparece de manera formal, “exclusivamente con fines tributarios del impuesto predial, que fue cuando se establecieron las bases para el Catastro de la Ciudad de México” (Sánchez, 1986). El objetivo era describir el bien inmueble y asignar impuesto sobre la propiedad, en alusión a la obligación constitucional hacia los mexicanos de contribuir en los gastos públicos.



Figura 7. Se cree que los Aztecas imponían tributos e impuestos a través de un Chihuacohuatl (ministro de hacienda o tesorero). Fuente: (Portilla, 2005).

En México hay diversas organizaciones tanto Públicas como privadas que a través de los años han propuesto la terminología más adecuada para los trabajos valuatorios, sin dejar de reconocer los méritos de cada uno de esos Peritos y organizaciones;

Se hace hincapié en el esfuerzo que realizó el Ing. Juan Pablo Gómez-Morín Rivera durante su gestión al frente del INDAABIN (Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales) para establecer (con ayuda de los Peritos inscritos en su padrón), las bases del actual Marco Normativo en materia valuatoria del INDAABIN (ver figura 8).

El cual establece las disposiciones generales que se habrán de seguir para la realización de avalúos, justipreciaciones de renta y trabajos valuatorios a nivel de consultoría por parte de todos los Valuadores de Bienes Nacionales, a fin de promover que la práctica profesional valuatoria que requieran las dependencias, la Procuraduría General de la República, las unidades administrativas de la Presidencia de la República, las entidades, y en su caso las demás Instituciones Públicas, se realice con transparencia, calidad y de acuerdo con la normatividad aplicable, dicho marco se compone de:

- Las Normas conforme a las cuales se llevarán a cabo los servicios valuatorios regulados por el INDAABIN.
- La Metodologías y Criterios en materia valuatoria,
- El Procedimiento administrativo que regula la emisión de avalúos y justipreciaciones de rentas a que se refieren los artículos 143 y 144 de la Ley General de Bienes Nacionales.



Figura 8. Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales con sede en la Ciudad de México. Fuente: INDAABIN

Dentro del marco de la Valuación se consideran las siguientes ramas:

- Valuación de Inmuebles
- Valuación de Bienes Muebles
- Valuación de Negocios
- Otros Activos

1.4 Principales ramas de la Valuación

Dentro de la valuación, la determinación del valor de los inmuebles es la rama más reconocida, el mercado más abundante y en el que más valuadores y peritos valuadores enfocan sus esfuerzos.

1.4.1 Valuación de Inmuebles

El fin principal de la valuación es establecer el valor de un bien para un objeto en específico y un propósito determinado, o como se mencionó ya con anterioridad (Guijarro, 2005); “... es la determinación del valor de un bien, teniendo en cuenta, los atributos o variables explicativas que lo caracterizan, el entorno económico, social y temporal en que se encuentra, utilizando un método contrastado de cálculo que permita al experto incorporar tanto las variables cuantitativas o componentes objetivos como las variables cualitativas o componentes subjetivos del valor...”

El valor que de forma tradicional se busca es el Valor Comercial de los bienes, que en el caso de los Inmuebles se define de la siguiente forma:

Valor comercial (V.C.): Este valor se estima a partir del valor de mercado sobre la base de condiciones y características del mercado de bienes similares, aplicando un factor de comercialización bajo la consideración de que se trata de un intercambio a la fecha de valuación entre un comprador y un vendedor en una transacción en igualdad de condiciones.

Para completar la anterior definición, se debe considerar:

- a) Que entre vendedor y comprador no debe existir vinculación previa alguna, y que ninguno de los dos tiene interés personal o profesional en la transacción a la causa del contrato.
- b) Que la oferta pública al mercado conlleva tanto la realización de una comercialización adecuada al tipo de bien de que se trate, como la ausencia de información privilegiada en cualquiera de las partes intervinientes.

- c) Que el precio del inmueble es consecuente con la oferta pública citada y que refleja en una estimación razonable el precio (más probable) que se obtendrá en las condiciones del mercado existentes en la fecha de la tasación.
- d) Los impuestos no se incluirán en el precio. Tampoco se incluirán los gastos de comercialización.

Es importante mencionar que son muchos los valores que se pueden determinar para los Inmuebles, algunos de los más representativos son:

- Valor Catastral: Es la base de tributación para el Impuesto Predial de los inmuebles determinada en función del valor total que representan el suelo y las inversiones realizadas en cada inmueble; es para fines fiscales.
- Valor por comparación, valor por actualización, valor residual.: “Es el valor obtenido mediante la aplicación de los métodos técnicos de comparación, actualización de rentas y residual respectivamente”.
- Justipreciación de Renta; para tomar o dar en arrendamiento.
- Valor Asegurable; para la contratación de seguros.
- Valor Neto de Reposición; para fines contables.

Aún con lo antes mencionado, se puede mencionar que es muy extensa la información, metodologías, enfoques, etc; en lo que se refiere a la rama de la Valuación inmobiliaria,

Sin embargo, no se puede dejar de lado que para el profesionalista que quiera iniciarse para ser Perito Valuador, esta es la rama más importante en cuanto a cantidad de trabajo que el mercado ofrece.

1.4.2 Valuación de Bienes Muebles

Los profesionistas de la valuación que se enfocan en los bienes Muebles, se denominan valuadores de Maquinaria y Equipo, la formación de los especialistas de esta área, depende en buena parte de su formación profesional, es decir, el valuador de maquinaria y equipo se forma a partir de un conocimiento previo de este tipo de bienes y con mucho estudio para adquirir conocimientos sobre tecnología, los procesos productivos y cadenas de interdependencia entre productos y servicios, leyes, reglamentos, contabilidad, administración de empresas, ecología, informática y cada vez con mayor frecuencia con finanzas y economía.

La valuación de Maquinaria y Equipo, es el área natural de los Ingenieros Químicos que desean integrarse a esta área laboral; por su formación, el Ingeniero Químico puede reconocer de forma adecuada los diversos equipos: Reactores, procesadores, equipos especializados, válvulas, tuberías, equipos mecánicos, etc., además de tener una visión muy completa de las unidades, líneas de producción, deméritos de equipos, condiciones, edad, factores debidos a mantenimiento preventivo y correctivo y sobre todo; conoce y puede aplicar los elementos formativos para establecer los factores de obsolescencia económica y funcional tanto de equipos como de procesos completos. (Ver figura 9).

Además de estas características, se debe ser honesto y diligente además de un buen observador y metódico, tener gusto de investigar y anotar datos y hechos que se van recolectando, además de tener la capacidad de analizarlos y llegar a sintetizar todo ello en una conclusión lógica y veraz.



Figura 9. Maquinaria y equipo, área natural de Ingeniería Química dentro de la Valuación. Fuente: (DeSantiago Cisneros, Acevedo Reyes, & Camargo Leon, 2001).

1.4.3 Valuación de Negocios

El tema de la valuación de empresas ha cobrado importancia tanto en nuestro país como en otras economías, principalmente, del incremento tan importante en la actividad de fusiones, adquisiciones, ventas, alianzas y decisiones de las empresas. Esto ha permitido a los profesionistas de diferentes disciplinas y a las propias empresas ir consolidando y adaptando los enfoques y metodologías correspondientes.

Los temas de valuación de empresas y creación de valor, son importantísimos en un momento en el que nuestro país se encuentra en una fase de evolución y maduración sobre los mismos. El proceso de valuación de una empresa no es un simple ejercicio numérico del cual se desprende un valor definitivo. Por el contrario, este proceso consiste en la creación de un marco de referencia basado en aspectos positivos y negativos de la empresa. (Tapia, Aire, De Jesús, Perossa, & Rouby, 2013).

El proceso de análisis y valuación de las acciones de una empresa conlleva implícitamente a la identificación de los valores tanto de los activos tangibles como de los intangibles de una empresa, los cuales interactúan entre sí y, con esto, se espera lograr generar riqueza adicional y rendimientos superiores para los accionistas de las mismas.

El actual entorno de globalización impone retos nuevos y complejos, este tiempo es de cambios acelerados en donde la integración de las economías y los mercados exigen mayores niveles de eficiencia y conocimiento para competir.

Los ciclos de negocios permiten observar el surgimiento de empresas y sectores con historias de éxito, el descenso o la caída de empresas y sectores. El colapso de grandes corporaciones multinacionales lleva a reflexionar sobre algunas preguntas de interés:

- ¿Cómo se crea o se destruye el valor de una empresa?
- ¿Cuáles son las fuentes de dicho valor?
- ¿Cómo se puede administrar el valor?
- ¿Qué riesgos se asocian en la creación del valor?
- ¿Qué factores pueden influir en el valor?

Son muchas las interrogantes, pero para motivos del presente trabajo, se pretende destacar dos:

- ¿Cómo se puede medir o cuantificar el valor? y,
- ¿Porque es necesaria y útil la medición del valor?

La Valuación de negocios no solo es la valuación de Empresas; también incluyen diversos aspectos como activos financieros, acciones, proyectos, marcas, patentes, etc., haciendo hincapié en que un activo financiero son derechos o títulos de valor sobre un bien mobiliario o inmobiliario a favor de una persona jurídica (inversor particular o empresa) consecuencia de una inversión.

Es útil destacar que los Ingenieros Químicos cuentan con las herramientas necesarias para ser excelentes valuadores en esta área; tienen una visión adecuada, una preparación suficiente y algunas herramientas extras: Tienen un razonamiento lógico, saben leer e interpretar gráficas, los números no les asustan, utilizan la estadística de forma importante y, sobre todo: No tienen miedo de sus conclusiones, cuando estas se basan en análisis profesionales y documentadas.

Además, a nivel global, es cada vez más frecuente el desarrollo de proyectos de inversión y la administración de Proyectos; la Ingeniería de Proyectos requieren cada vez mejores análisis para disminuir riesgos en las inversiones, con el resultado de que se observa un incremento lento pero constante en las solicitudes de avalúos de negocios, de marcas, de empresas e incluso de certificados y documentos de inversión.

Es decir, cada vez se requieren de más y mejores peritos valuadores en el área de Negocios y los Ingenieros Químicos actuales pueden recuperar un amplio campo de la valuación en México.



Figura 10. Los Análisis financieros son fundamentales en la Valuación de Negocios. Fuente: Es cousera.com

Normalmente se presentan tres enfoques y metodologías generales para llevar a cabo una valuación:

1. Enfoque de ingresos, a través del descuento de flujos de efectivo futuros;
2. Enfoque de mercado, con base en múltiplos de mercado y transacciones comparables;
3. Enfoque de costos, en relación con el valor neto de activos.

1.4.3.1 Metodología empleada para la Valuación de Negocios en Marcha

El método de ingresos o como negocio en marcha, establece el valor presente en base a un análisis financiero de la empresa partiendo de las proyecciones establecidas en la información financiera proporcionada.

En la valuación de negocios en marcha y de proyectos de inversión se parte de que el valor de un negocio se deriva exclusivamente de su capacidad para generar flujos de efectivo.

Por lo tanto, la metodología que se ocupa para Valuación de Negocios en Marcha, es el método de **“Flujo de Efectivo Descontado”**, es el más adecuado para valorar este tipo de negocios, ya que además de basarse en la generación de efectivo e ir incorporando los riesgos relevantes asociados a los flujos, lo hace no de cara al pasado, sino al futuro, con base en proyecciones financieras que presuponen un profundo análisis del negocio, por lo tanto se parte de que el **valor de un negocio se deriva exclusivamente de su capacidad para generar flujos de efectivo.**

Es momento de buscar definiciones de utilidad, se mencionan las establecidas por el INDAABIN.

Capitalización: Es una técnica de valuación, que se utiliza para convertir en un valor el ingreso que produce una propiedad. Hay dos tipos: a) La que estima el valor a partir de un ingreso único, llamada capitalización directa, y b) La que estima el valor a partir de determinar el valor presente de una serie de ingresos que se espera recibir a futuro, llamada capitalización de flujo de efectivo.

Análisis de Flujo de Efectivo Descontado (FED): Es el procedimiento usado para calcular el valor presente o los beneficios de un flujo de efectivo al futuro. La aplicación más usada del análisis son la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VPN). Ambas son técnicas usadas para la valuación de la tierra y la evaluación de proyectos de inversión.

Durante el desarrollo del análisis FED, es necesario definir los protocolos a seguir los cuales son:

1. Establecer tablas de flujo de efectivo manejando los ingresos y gastos.
2. Definir la tasa de descuento.
3. Estimación total de la inversión, considerando las cotizaciones pertinentes.
4. Determinar los impuestos involucrados en el Proyecto.
5. Fijar los periodos en los que se pretende proyectar el negocio.
6. Realizar los cálculos pertinentes de Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Presente Neto (VPN) para el análisis FED.
7. Proceder a la toma de decisiones.

1.4.4 Otros Activos

De forma tradicional el término Otros Activos, definía principalmente a Semovientes, Bienes Agropecuarios e Intangibles.

Por ser un concepto muy interesante, se puede mencionar el asunto de los Intangibles; aunque no existe una definición única de lo que se puede considerar un activo intangible, aunque (Lev, 2001) menciona que “*son Propiedades con beneficio futuro, sin sustancia física*”, es mejor más reconocerlos por sus atributos:

- No tienen sustancia física o monetaria.
- Son Parcialmente reconocidos contablemente.
- Tienen un mercado parcialmente inexistente.
- Tienen intercambio limitado.
- No pasan por los clásicos cuellos de botella.
- Alcanzan las economías de escala con rapidez.
- Tienen efectos de Red.
- Pueden ser Utilizados simultáneamente para diferentes objetivos.
- Representan costos fijos elevados, pero tienen un costo marginal mínimo.
- Es difícil asegurar su propiedad.
- Su innovación es de alto riesgo.

Por lo anterior se nota a simple vista la dificultad para identificar claramente un activo intangible, sin embargo, se puede remitir a la Normatividad en México.

De acuerdo con las **Normas de Información Financiera** aplicables en México, para que un activo intangible pueda ser reconocido en los Estados Financieros de una empresa debe cumplir con las siguientes características:

- Ser Incorpóreo.
- No monetario.
- Cuantificable.
- Mantenido para su uso.
- No circulante.

Adicionalmente debe de haberse incluido en un costo de adquisición o haberse generado internamente, con un desarrollo específico y contar con los siguientes elementos:

- Ser Identificable.
- Tener beneficios económicos futuros fundamentalmente esperados.
- Tener control de esos beneficios.

1.5 Valuadores y Peritos Valuadores

Un valuador es una persona con poca o mucha experiencia en relación a determinar un valor, pero no puede firmar oficialmente un documento de valuación por carecer del registro correspondiente, o bien porque trabaja para una empresa que se dedica a la valuación y que colabora en ella llevando a cabo de esta manera la práctica de su actividad.

En cambio, un Perito Valuador es aquél que, sí puede firmar un documento oficial sobre el avalúo practicado, debido a que cuenta con todos los registros necesarios, por lo que **su opinión es Fe Pública**.

Existen por lo menos cinco categorías para clasificar a un Perito Valuador y son:

- Por las diferentes clases de avalúos, tales como Inmuebles, Maquinaria y Equipo, Industriales, Obras de Arte, etc.
- Por los campos de aplicación, tales como Seguros Bursátiles, Inmobiliarios, Gubernamentales, Financieros, Tribunales, etc.
- Como Valuador para Compañías de Seguros y Fianzas, de Tribunales, Elaboración de Proyectos, etc., como independiente.
- Como Valuador en una Empresa, como Perito Valuador Auxiliar.
- Como valuador de tiempo completo independiente o como Empresario.

También frecuentemente se clasifica a un valuador por el tipo de trabajo que desarrolla en:

- * Costos de Construcción
- * Bursátil, Bolsa de Valores, Certificados, etc.
- * Tribunales
- * Mercado Inmobiliario
- * Seguros de todo género
- * Acervo Cultural
- * Joyas y Piedras Preciosas
- * Obras de Arte, Pinturas, etc.
- * Vehículos marítimos, aéreos y terrestres
- * Agropecuario
- * Bienes Muebles de Desecho y de Activo Fijo
- * Maquinaria y Equipos Industriales
- * Edificaciones Industriales
- * Recursos Naturales (petróleo, gas, electricidad, minas, etc.)
- * Utilidad Pública (luz, FFCC, autobuses, tranvías, aviones, etc.)
- * Negocios en marcha de inversión, etc.
- * Evaluación de proyectos de arquitectura e ingeniería
- * De financiamientos, supervisiones y asesoramientos en general
- * Fiscales, de catastro y bancarios en general, etc.

Esta es una profesión especializada principalmente de la Arquitectura y la Ingeniería; sin embargo, existen Peritos Valuadores que son Contadores, expertos en Finanzas, Actuarios, etc., que son profesiones afines.

1.6 Áreas de Desarrollo.

Son muchas y variadas las opciones que tiene una persona que pretende dedicarse a la valuación, a continuación, presentamos algunas de las más representativas.

- INDAABIN (Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales): Es la Institución encargada de administrar y valorar el patrimonio inmobiliario a nivel federal y paraestatal.
- Sociedad Hipotecaria Federal: impulsa el desarrollo de los mercados primario y secundario en materia de vivienda a través de garantías o diversos instrumentos financieros destinados a la construcción, adquisición y mejora.
- Dirección de Avalúos de la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario. Es una dependencia de la administración del Gobierno de la CDMX.
- Las Tesorerías de diversas entidades y desde luego la de la CDMX. Que son las encargadas a nivel local de determinar los valores catastrales y en algunos casos regular las actividades relacionadas al valor de los predios y/o inmuebles para pago de impuesto predial.
- Las Unidades de Valuación. Empresas o grupos independientes que se dedican principalmente a establecer los valores de la vivienda (nueva o usada) para que entidades como INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores) o FOVISSTE (Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado) otorgan créditos a sus derechohabientes.
- Los Despachos Independientes. Son empresas que se dedican a realizar diferentes Avalúos, tanto para particulares como para instituciones gubernamentales antes mencionadas.



Figura 11. Los ingenieros químicos en el área laboral. Fuente: Chemical Engineering, mayo 2018.

1.7 La Valuación, un área de oportunidad para los Ingenieros Químicos.

Entrando a un análisis más detallado de la situación real de la valuación como un campo laboral activo para los Ingenieros Químicos, es necesario hacer una observación; Hace 25 años los mejores y más reconocidos peritos valuadores a nivel nacional eran Ingenieros Químicos.

¿Entonces qué sucedió? Para responder esa pregunta se deben analizar entre muchos factores los cambios en la normatividad para presentar la declaración anual de las empresas mediante la Re-expresión de Estados Financieros, la adopción del modelo español de las Unidades de Valuación durante el primer sexenio de la alternancia gubernamental, un blindaje excesivo a la integración de nuevos peritos de maquinaria y equipo que es el campo natural de los Ingenieros Químicos valuadores y desde luego el paso del tiempo para los Ingenieros Químicos Valuadores expertos en la materia.

Actualmente para los egresados de Ingeniería Química, la valuación no es un campo que esté en su monitor como opción laboral.

El hecho de que la valuación este siendo ocupada por otras carreras como (Ingeniería Civil, Arquitectura e incluso por Licenciados en Derecho y por Corredores Públicos), se debe a varios factores, entre ellos:

- El mercado de la Valuación refleja una enorme demanda en materia Inmobiliaria contra los otros campos de la valuación, por lo que los profesionales con carreras afines han encontrado cobijo en el campo.
- Diversos cambios en materia fiscal para las empresas establecieron innecesarios los avalúos forzosos para Re-expresión de Estados financieros.
- El modelo de Unidades de Valuación, hace forzoso realizar una inversión importante que deja pocas posibilidades a nuevos Profesionales de la Valuación.

Ante este panorama surge la interrogante, ¿Es la valuación un campo laboral viable para los Ingenieros Químicos?, la respuesta es sí; los Ingenieros Químicos tienen grandes oportunidades dentro del campo de la valuación, pero definitivamente no es una tarea fácil; se tienen que estar conscientes de que hace falta preparación adicional para enfrentar el reto de convertirse en Valuadores profesionales exitosos.

El desafío es entonces la preparación; se tendría que enfocar en la rama de la valuación inmobiliaria, se debe abrir el terreno natural que es la valuación de maquinaria y equipo y fortalecer de forma importante el ramo de la valuación de Negocios.

1.8 Materias de Ingeniería Química aplicadas en la Valuación.

Dentro de la Valuación, hay diversas materias aplicables, sin embargo, varias de las fundamentales coinciden con las que se imparten en el noveno semestre como: Ingeniería de Proyectos, Administración de Proyectos e Ingeniería Económica.

Sin embargo, no son las únicas, ya que durante el desarrollo de la Valuación en general, se aplican materias antes impartidas en la carrera como: Flujo de fluidos, Estadística y Probabilidad, Termodinámica, Laboratorio y Taller de Proyectos, por mencionar algunas, que potencializan al ingeniero químico dentro de este rubro.

1.8.1 Ingeniería de Proyectos.

La ingeniería de proyectos es aquella etapa en la que se definen los recursos necesarios para la ejecución de planes o tareas: máquinas y equipos, lugar de implantación, tareas para el suministro de insumos, recursos humanos, obras complementarias, dispositivo de protección ambiental, entre otros.

La ingeniería de proyectos tiene, por lo menos, seis fases claves que se deben tener en cuenta. A continuación, se detallan las fases:

a) Ingeniería de proceso:

Es el momento en el que se desarrolla y evalúa la ingeniería básica. Es decir, se traza la ruta para lo que será el proyecto en sí mismo: cómo se hará, cuáles serán las materias primas e insumos a emplear y qué condiciones ambientales pueden alterar o favorecer su puesta en marcha. Para conocer algunos de estos aspectos, es común que se usen los modelos matemáticos o estadísticos.

b) Alcance:

En esta etapa se miran de cerca los equipos técnicos que harán parte del proceso. Por ejemplo, se revisa su diseño y comportamiento y se hace un repaso de las condiciones operativas. El objetivo es trazar una proyección de estos recursos en el tiempo y ver si se adecúan a las necesidades del plan inicial.

c) Documentos necesarios:

Todo proyecto de ingeniería debe estar sustentado en documentos de referencia. Las memorias descriptivas, los bancos de datos y correlaciones, los diagramas de bloques o de procesos preliminares y la información sobre experiencias en laboratorio o pruebas piloto son algunos ejemplos.

d) Ingeniería básica:

En el mismo sentido del punto anterior, la ingeniería básica habla de la descripción de los procesos de forma detallada.

Esto implica reseñar la capacidad de diseño de la obra, la flexibilidad de operación, los consumos específicos y las especificaciones una vez los productos estén terminados. Por lo general, este apartado se pacta entre el proveedor de la obra y el cliente que la demanda.

e) Plano de distribución:

También llamado 'Lay out' (en español: diseño), habla de la distribución del predio en el que se ejecutará la obra. Es decir, supone la descripción pormenorizada de límites, accesos, dimensiones, accidentes geográficos, recorridos, calles principales, puntos de aprovisionamiento, veredas y del terreno aledaño. Expuesto a manera de plano, es el punto de referencia más cercano a lo que serán los trabajos de ingeniería.

f) Gestión de ingeniería:

Pero la ingeniería no basta con plantearla y describirla. Hay que ejecutarla y, más que nada, gestionarla. A este último paso se le conoce como gestión de ingeniería, que no es otra cosa que utilizar todo el personal y las unidades de recursos para la realización y la supervisión de las operaciones. Ante la complejidad de esta labor, suele subdividirse en tres áreas: Estudios, Construcciones y Mantenimiento. Cada una de éstas velará por el montaje de los equipos y las estructuras requeridas.

A Continuación se describe una breve lista de la clasificación de los proyectos:
Proyecto productivo: Son proyectos que buscan generar rentabilidad económica y obtener ganancias en dinero.

- Proyecto público: Son los proyectos que buscan alcanzar un impacto sobre la calidad de vida de la población, los cuales no necesariamente se expresan en dinero.



- Proyectos de inversión social: son los proyectos que buscan contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas orientados frente a una situación problemática, estos proyectos se pueden realizar con financiamiento público o privado, en el ámbito público se da a través de los programas sociales, los mismos que están orientados a los sectores más vulnerables. por otro lado, en el sector privado se da a través de organismos no gubernamentales, los mismos que trabajan con poblaciones que tengan iniciativa de trabajo.
- Proyecto de vida: Representa, en su conjunto, “lo que el individuo quiere ser” y “lo que él va a hacer” en determinados momentos de su vida, así como las posibilidades de lograrlo
- Proyecto científico: El conjunto de planes, ideas y acciones que deben desarrollarse de forma coordinada para alcanzar una meta recibe el nombre de proyecto, siendo científico un adjetivo que menciona su vinculación a la ciencia (la agrupación de métodos, procedimientos y técnicas para generar conocimientos objetivos).

Sin embargo, para el presente trabajo el tipo de proyecto que se ejecutará será el Proyecto de Inversión.

De las muy diversas definiciones que se pueden encontrar, el Proyecto de Inversión se define como **"Un Plan que, si se asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de diversos tipos, podrá producir un bien o servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general"**

Según lo que la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) a través del ILPES (Es un organismo permanente y con identidad propia que forma parte de la CEPAL y fue concebido a principios de los años 60 con el fin de apoyar a los Gobiernos de la región en el campo de la planificación y gestión pública, mediante la prestación de servicios de capacitación, asesoría e investigación), ha propuesto lo siguiente:

"Un Proyecto es una unidad de actividades de cualquier naturaleza, que requiere para su realización del uso o consumo inmediato o a corto plazo de algunos recursos escasos o al menos limitados (ahorros, divisas, talento especializado, mano de obra calificada, etc.), aun sacrificando beneficios actuales y asegurados, en la esperanza de obtener, en un período de tiempo mayor, beneficios superiores a los que se obtienen con el empleo actual de dichos recursos, sean estos nuevos beneficios financieros, económicos o sociales".



Figura 12. Los ingenieros químicos son parte fundamental del Proyecto. Fuente: CAPACITA

Las bases y procedimientos de un Proyecto de Inversión, **son el conjunto de actividades relacionadas entre sí para obtener un objetivo el cual a su vez está fijado a unos requisitos concretos.** Para continuar se puede revisar algunos puntos esenciales para la elaboración o valoración de Proyectos, los cuales serían:

- Planeación
- Dirección
- Organización y
- Control

En términos económicos, se define también al Proyecto de Inversión como "Un conjunto ordenado de antecedentes que permiten identificar y medir los costos y beneficios atribuibles a una inversión, con el propósito de emitir un juicio sobre la conveniencia de llevarla a cabo".

De forma tradicional es conveniente el separar a los proyectos de inversión en dos aspectos fundamentales:

- Formulación
- Evaluación

1.8.1.1 Formulación de los Proyectos de Inversión

La formulación de proyectos de inversión requiere de características particulares que se deben identificar antes del inicio de los proyectos y son;

- **Las alternativas de inversión**
- **Nivel de análisis de los Proyectos de Inversión**
- **Estudio de Mercado:** Para el estudio de mercado se deben trazar las siguientes aristas, tales como:
 - Descripción del Producto o Servicio
 - Análisis de la demanda
 - Cuestionarios o encuestas
 - Escalas de medición
 - Tamaño de la muestra
 - Elementos básicos del muestreo
 - Procedimiento
 - Tipos
 - Distribución geográfica de la demanda
 - Comportamiento histórico
 - Proyección
 - Resultados del sondeo de mercado
 - Análisis estadístico de los datos recopilados
 - Aplicación de los modelos



- Interpretación de datos
- Análisis de la oferta
- Análisis de precios
- Análisis de comercialización
 - Registro de marca
 - Tramites de exportación
 - Formas de cobro
 - Canales de distribución
- **Estudio Técnico:** Durante la elaboración y formulación del proyecto se deben considerar aspectos técnicos como:
 - Objetivo
 - Factores para determinar el tamaño de la planta
 - Programa de producción
 - Localización de la planta
 - Macro-localización
 - Micro-localización
 - Maquinaria y equipo
 - Materia prima
 - La empresa
 - Constitución legal
 - Organización
 - Organigrama
 - Perfiles de puesto
 - Aspectos legales o marco jurídico
 - Seguros y prestaciones de ley
 - Administración de riesgo
 - Gestiones, permisos y trámites
- **Estudio Financiero:**
 - Cálculo de las inversiones totales
 - Capital social



- Fijas
- Diferidas
- Fondo de operación
- **Financiamiento**
 - Estructura del financiamiento
 - Fuentes externas
 - Créditos
 - Tipos de créditos
 - Amortización de créditos
 - Fuentes internas
 - Condiciones para el financiamiento
- **Capacidad de pago**
- **Arrendamientos**
- **Presupuesto de operación**
- **Estados financieros proyectados**
- **Balance general proyectado**
- **Estado de resultados proyectados**

1.8.1.2 Evaluación de los Proyectos de Inversión

1) Evaluación financiera

- **Objetivo**
- **Elementos de la evaluación financiera**
- **Rentabilidad**
- **Costos y gastos**
- **Punto de equilibrio**
- **Periodo de recuperación de capital**
- **Valor Actual Neto**
- **Tasa Interna de Retorno**
- **Razones financieras**

2) Evaluación Económica y social

Es cierto que, para realizar la Evaluación de los Proyectos de Inversión, se debe contar con un buen nivel de conocimiento de matemáticas financieras y es altamente recomendable la **experiencia** para hacer evaluaciones acertadas, incluso para proyectos que no son del todo claros, sin embargo, el medir la eficiencia de los recursos invertidos en el proyecto de inversión y a la vez considerar que es conveniente preparar un análisis de rentabilidad no sólo del capital social sino de la inversión total (capital social más préstamos) es conveniente concluir con resultados imparciales y que lleven a buen puerto el objetivo del Proyecto.



Figura 13. Ingeniería de Proyectos: Se encarga del Diseño, evaluación, simulación, optimización y construcción de un Proceso. Fuente: Chemical Engineering 2018.

Los costos unitarios de materiales y los relacionados con las fases de la construcción. Todo este proceso permite disponer de un coste de la obra más cercano a la realidad. Se procede a realizar un estudio de carácter económico y se estudian las posibilidades reales de financiamiento para la obra.

También se debe detallar el estudio de los posibles impactos ambientales que pudieran aparecer en caso de aplicación.

Al Ingeniero de proyectos se le encomienda desarrollar los proyectos de obras de ingeniería en sus diversas áreas, ya sea estructural, hidráulica, eléctrica, electrónica, etc., analizando e interpretando los planos de los proyectos arquitectónicos, efectuando los cálculos y realizando cómputos métricos y memorias descriptivas, a fin de aportar la información necesaria para tomar las decisiones más acertadas y llevar a buen puerto el Proyecto Final, el cual sea dicho de paso, tuvo que pasar por el Estudio proyecto básico y a su vez por los Estudios preliminares.

Las principales actividades del Ingeniero de Proyectos a realizar son:

- Analizar y procesar la información contenida en los proyectos arquitectónicos.
- Efectuar cálculos a los proyectos de obras de ingeniería, en el área de estructura, hidráulica, eléctrica, sanitaria, etc., según el área de trabajo asignada.
- Enviar los cálculos de los proyectos a la sala técnica (dibujantes) para que elaboren los planos.
- Revisar y analizar la información contenida en los planos de ingeniería e informa al líder del proyecto sobre el resultado del análisis.
- Realizar los cómputos métricos de la obra a ejecutarse, para estimar tiempo y costo de construcción.
- Elaborar memoria(s) descriptiva(s) indicando las especificaciones de los materiales a emplearse en la obra.
- Brindar asistencia técnica a las empresas contratistas en cuanto a las especificaciones de la obra.
- Interpretar planos de las obras y verifica en el campo la correcta ejecución de las mismas.
- Asistir a reuniones periódicas con el líder de proyectos para estudiar el avance de la obra y buscar soluciones a los problemas detectados.
- Coordinar ocasionalmente grupos de trabajo para la ejecución de proyectos asignados.

- Elaborar y presentar informes técnicos de las actividades realizadas.
- Operar un sistema computarizado (el tamaño depende del Proyecto) para acceder a la información de forma rápida y precisa.
- Cumplir con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- Mantener en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.

Por lo anterior ya se observa la importancia del Ingeniero de Proyectos, el cual debe cumplir además con un perfil específico, además de otras condiciones.

1.8.2 Administración de Proyectos.

La Administración de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para realizar proyectos de inversión efectivos y eficientes. Es una capacidad estratégica de las organizaciones, que permite vincular los resultados de los proyectos con las metas del negocio y de esta manera ser más competitivos en sus áreas.

Existen distintos enfoques empresariales que consideran también a la Administración de Proyectos como una metodología para alcanzar objetivos en un tiempo determinado. (Baca Urbina, 2013)

Actualmente existen diversas Asociaciones y Organizaciones profesionales de la Administración de Proyectos, sin embargo, el más representativo en una organización estadounidense sin fines de lucro que asocia a profesionales relacionados con la Gestión de Proyectos y es el PMI.

El **Project Management Institute (PMI)**, desde principios de 2011 es la más grande del mundo en su rubro, dado que se encuentra integrada por cerca de 500,000 miembros en casi 100 países, con su oficina central ubicada cerca de Pensilvania (Estados Unidos). (Tapia, Aire, De Jesús, Perossa, & Roubly, 2013)

Entre los Objetivos principales del PMI, se encuentran:

- Formular estándares profesionales en Gestión de Programas.
- Generar conocimiento a través de la investigación.

- Promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

Se considera apropiado el establecer la Administración de Proyectos en base a los cánones establecidos por este. Dependiendo del tipo de Proyecto, es posible utilizar menos procesos o áreas de conocimiento, sin embargo, debe de mantenerse siempre las cinco fases y en conjunto los procesos están distribuidos de acuerdo a las fases de la siguiente forma.

Las fases y son:

- 1) Inicio.
- 2) Planeación.
- 3) Ejecución.
- 4) Monitoreo y Control.
- 5) Cierre.

Las áreas de conocimiento requeridas son:

1. Integración.
2. Alcance.
3. Tiempo.
4. Costo.
5. Calidad.
6. Recursos Humanos
7. Comunicaciones.
8. Riesgos.
9. Adquisiciones.

Durante la ejecución de la Administración de Proyectos, el líder del proyecto debe plantear lo siguiente:

- **Objetivos:** La definición clara de lo que se pretende lograr es, por supuesto, la primera tarea. Tanto para la institución dueña del Proyecto, como para la empresa o persona que lo va a desarrollar. Aquel que no tiene claros sus objetivos muy pronto llegará a ninguna parte.



- **Recursos para el Proyecto:** Una vez que se tengan los objetivos a alcanzar y el líder del Proyecto, se deben de definir los recursos del Proyecto:
 - Humanos,
 - Económicos
 - Materiales.

Otros elementos cruciales dentro del Proyecto son:

- el cronograma de trabajo (también llamado Ruta crítica),
- el plan de comunicaciones,
- el plan de riesgos,
- el plan de adquisiciones (que son todos aquellos proveedores de servicios o de recursos humanos o materiales) y, los planes de riesgo del Proyecto.

1.8.3 Ingeniería Económica.

En esta parte de la preparación para un Proyecto, falta hablar de la Ingeniería económica, pero antes se deben recapitular los dos temas anteriores, para definir lo que es la Ingeniería Económica.

- La Ingeniería de Proyectos es un proceso por el cual se aportan datos técnicos y económicos que a su vez se obtienen a través de estudios y proyectos que facilitan el establecer los costos (se deberían incluir también los riesgos) inherentes del mismo y que permiten llevarlos a la realización.
- La Administración de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para realizar proyectos efectivos y eficientes.

La **ingeniería económica** es la rama de la Economía que calcula las unidades monetarias, la toma de decisiones que los ingenieros deben tomar y aconsejar a los inversionistas para lograr que una empresa sea altamente rentable y competitiva en el mercado económico.

Para que puedan aprobarse en lo económico, las resoluciones de los problemas, deben impulsar un balance positivo del rendimiento a largo plazo, en relación con los costos, también deben promover el bienestar y la conservación de una organización, además de construir un cuerpo de técnicas e ideas creativas y renovadoras, permitir la fidelidad y la comprobación de los resultados que se esperan y llevar una idea hasta las últimas consecuencias en fines de un buen rendimiento.

La misión de la ingeniería económica consiste en balancear negociaciones en busca de la forma más económica. Uno de los objetivos fundamentales de la Ingeniería Económica es contar con un grupo de métodos matemáticos que faciliten las comparaciones económicas.

Actualmente en la formulación y evaluación de Proyectos de Inversión, se emplean diversas técnicas de selección de las mejores inversiones para la asignación de recursos, tanto públicos como privados y se basan en un conjunto de conocimientos multidisciplinarios para la toma de decisiones; la cual debe estar apoyada en toda la información posible y en los resultados obtenidos al aplicar dichas técnicas. (Baca Urbina, 2013)

En la evaluación de Proyectos de Inversión, el punto de partida es que solo se asignan recursos a proyectos que, además de aumentar la disponibilidad de bienes y servicios que demanda la población, generen un flujo de beneficios netos mayores que la inversión necesaria para ponerlos en marcha. Muchos son los argumentos, conceptos, ideas y obviamente posturas en relación a los Proyectos de Inversión.

En la labor de Valuación (de la Contraprestación o la Justipreciación correspondiente a este tipo de proyectos), es necesario el mirar la evaluación Financiera como la herramienta principal para el cálculo de los valores a determinar. Se considera que la evaluación Financiera es una prueba, para conocer como los argumentos, hipótesis y estudios realizados en la Formulación del Proyecto tienen repercusión en el proyecto final.



Figura 14. Ingeniería económica, proyecta el futuro financiero de un Proyecto.

Fuente: Finanzas Personales.

1.9 La Toma de decisiones

Los métodos de evaluación de proyectos y técnicas adquiridas en el desarrollo profesional de la ingeniería económica, ingeniería y administración de proyectos ayuda a realizar la toma de decisiones, estas decisiones influyen en lo que posteriormente se hará en el marco de referencia temporal, por lo tanto, los números conforman las mejores estimaciones de lo que se espera que sucederá.

Dichas decisiones están conformadas por tres elementos fundamentales:

- Flujo de efectivo,
- Tasa de interés
- Su Tiempo de ocurrencia.

Los resultados económicos obtenidos en la evaluación del proyecto, se usan en una situación de toma de decisiones que implica dos o más alternativas que por lo general incluye otra clase de información y conocimiento de ingeniería, como son:

1. Comprensión del problema y definición del objetivo
1. Reunión de datos importantes
2. Selección de posibles respuestas alternativas
3. Identificación de criterios para la toma de decisiones empleando uno o varios atributos
4. Valoración de las opciones existente

5. Elección de la opción más óptima y adecuada
6. Implantar el resultado.
7. Vigilar todos los resultados

1.10 **Ámbito de actuación del egresado de I.Q.**

El egresado de la carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza tiene una visión integral y multidisciplinaria de las funciones que realizan las empresas que componen la industria de la transformación como son: administración y creación de nuevas empresas, ingeniería de procesos y proyectos, prestación de servicios técnicos de calidad y en el campo de la investigación, participa en el diseño e innovación de métodos de producción y obtención de nuevos productos sustentables, contribuyendo así al desarrollo industrial, económico y social del país.

Durante el ejercicio laboral el egresado de Ingeniería Química, debe considerar las tareas que día a día ejecuta, en el ámbito laboral, algunas veces intuitivamente y en otras ocasiones por propia responsabilidad en el cargo, como son:

- **Materiales:** Debe manejar constantemente equipos y materiales de fácil uso y medianamente complejos, siendo su responsabilidad directa. Dinero: Es responsable indirecto de los costos que implican la ejecución del proyecto asignado. Información confidencial: Maneja en forma indirecta un grado de confidencialidad bajo. Toma de decisiones: Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos, mejorar métodos o establecer técnicas y estándares, a nivel operativo. Supervisión: Recibe supervisión específica de manera directa y constante y no ejerce supervisión.



- **Relaciones internas:** Debe mantener relaciones continuas con la Unidad de Proyectos Arquitectónicos, Líder de Proyectos de Ingeniería, personal de la unidad y con la Sala Técnica, a fin de apoyar y/o ejecutar lo relativo al área, y ocasionales con el personal de la unidad, a fin de coordinar lo relativo al área, exigiéndose para ello una normal habilidad para obtener cooperación.
- **Relaciones externas:** Mantiene relaciones frecuentes con las empresas contratistas, a fin de apoyar lo relativo al área, exigiéndose para ello una normal habilidad para obtener cooperación.
- **Ambiente de trabajo:** Ubica en un sitio cerrado y/o abierto, generalmente agradable y no mantiene contacto con agentes contaminantes. Riesgo: Está sometido a un accidente y/o enfermedad, con magnitud de riesgo moderado, con posibilidad de ocurrencia baja. Esfuerzo: Se le exige un esfuerzo físico de estar parado/sentado constantemente y caminando periódicamente y requiere de un grado de precisión manual y visual medio.



CAPÍTULO 2

Generalidades del Proyecto

2 Energía hidroeléctrica

Es la energía que se obtiene de la caída del agua desde cierta altura a un nivel inferior lo que provoca el movimiento de ruedas hidráulicas o turbinas. La hidroelectricidad es un recurso natural disponible en las zonas que presentan suficiente cantidad de agua. Su desarrollo requiere construir embalses, presas, canales de derivación, y la instalación de grandes turbinas y equipamiento para generar electricidad, (Ver figura 15).

El agua se transporta por unos conductos o tuberías forzadas, controlados con válvulas y turbinas para adecuar el flujo de agua con respecto a la demanda de electricidad.

El agua que entra en la turbina sale por los canales de descarga. Los generadores están situados justo encima de las turbinas y conectados con árboles verticales. El diseño de las turbinas depende del caudal de agua; las turbinas Pelton para grandes saltos con pequeños caudales, turbinas Francis se utilizan para saltos medios con caudales medios y, las turbinas Kaplan para saltos pequeños con grandes caudales.

Todo ello implica la inversión de grandes sumas de dinero, por lo que no resulta competitiva en regiones donde el carbón o el petróleo son baratos, aunque el coste de mantenimiento de una central térmica, debido al combustible, sea más caro que el de una central hidroeléctrica. (Díez, 1996)

Sin embargo, el peso de las consideraciones medioambientales centra la atención en estas fuentes de energía renovables.

En contraste, en los proyectos mini hidráulicos los impactos ambientales y sociales son mínimos, pero los costos de generación de electricidad se incrementan generalmente.

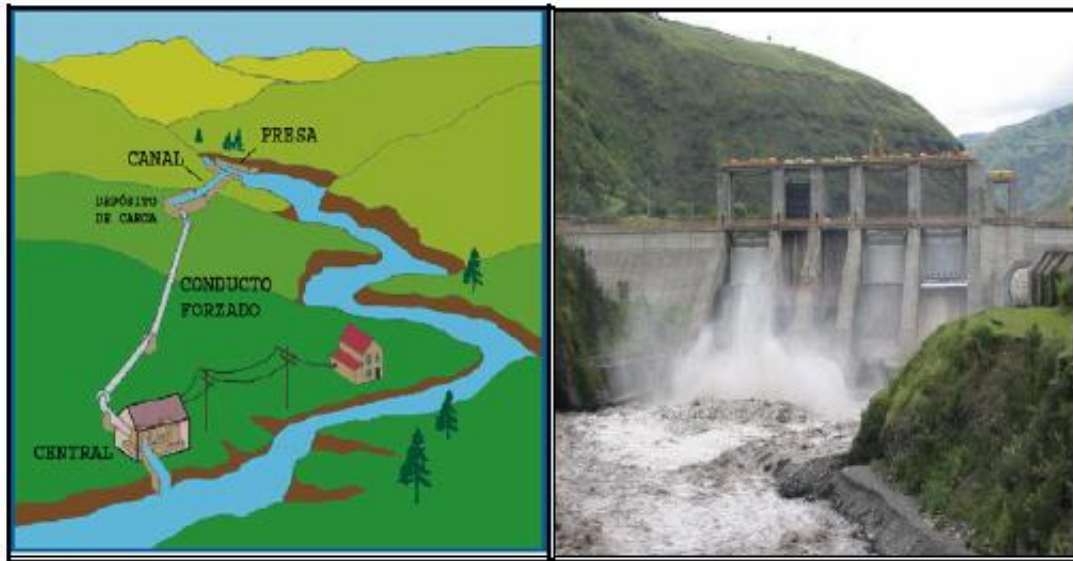


Figura 15. . Esquema básico de una instalación hidráulica. (Díez, 1996)

La capacidad hidroeléctrica instalada en el continente americano es de 99,000 MW en EUA, 65,000 MW en Canadá y 122,000 MW en Latinoamérica y el Caribe (10,000 MW México), y representa el 41 % del total mundial. Las instalaciones hidroeléctricas son intensivas en capital, pero el coste de la electricidad producida es bajo. (G.Ruben, 2013).

Según cifras de la International Renewable Energy Agency (IRENA, por sus siglas en ingles), a nivel mundial la capacidad instalada con energías renovables en 2018 fue de 1,849,496 MW, donde la hidroelectricidad concentra el 70.4% de la Generación Anual con 3,898,980.88 GWh, y el 59.4% de la capacidad instalada (1,098,279.76 MW). Donde Asia tiene el 28.2%, Norte América el 11.8%, Europa el 10% y Sudamérica el 11.5% de la generación, entre los más importantes.

2.1 Métodos de aprovechamiento hidráulico

- **Desvío de cause de agua**

El principio fundamental de esta forma de aprovechamiento hidráulico de los ríos se basa en el hecho de que la velocidad del flujo de estos es básicamente constante a lo largo de su cauce, el cual siempre es descendente.

Este hecho revela que la energía potencial no es íntegramente convertida en cinética como sucede en el caso de una masa en caída libre, la cual se acelera, sino que ésta es invertida en las llamadas pérdidas, es decir, la energía potencial se "pierde" en vencer las fuerzas de fricción con el suelo, en el transporte de partículas, en formar remolinos, etc.

Entonces esta energía potencial podría ser aprovechada si se pueden evitar las llamadas pérdidas y hacer pasar al agua a través de una turbina.

El conjunto de obras que permiten el aprovechamiento de la energía anteriormente mencionada reciben el nombre de central hidroeléctrica o Hidráulica.

- **Intercepción de la corriente de agua**

Este método consiste en la construcción de una represa o embalse de agua que retenga el cauce de agua causando un aumento del nivel del río en su parte anterior a la presa de agua, el cual podría eventualmente convertirse en un embalse. El dique establece una corriente de agua no uniforme y modifica la forma de la superficie de agua libre del río antes y después de éste, que toman forma de las llamadas curvas de remanso. El establecimiento de las curvas de remanso determina un nuevo salto geodésico aprovechable de agua.

2.2 Análisis del Sector Energético en México.

El perfil energético de México está basado, mayoritariamente, en los hidrocarburos, como muestra la Tabla 1 y la figura 16, publicadas por la SENER (Secretaría de Energía) sobre la producción de energía primaria.

Los hidrocarburos son la principal fuente de energía primaria producida, con una aportación del 90,5% para el año 2017. (IMTA, 2017).

La producción de energía primaria a partir de fuentes renovables fue del 6,2% del total (Ver tabla 1), cifra que reflejó las diversas políticas ambientales implementadas durante 2015-2016, así como las atípicas condiciones climatológicas del año 2016.

Tabla 1. Producción de energía en México. Fuente: SENER 2019

Tipo de Energía	2015	2016	2017
Carbón	287.69	254.17	308.24
Hidrocarburos	7,203.85	6,694.85	5,940.60
Petróleo crudo	5,067.69	4,826.85	4,354.89
Condensados	98.83	88.31	67.28
Gas Natural	2,037.33	1,779.86	1,518.43
Nucleoenergía	120.41	109.95	113.22
Renovables	649.09	655.16	665.16
Hidroenergía	111.21	110.51	114.65
Geoenergía	134.53	132.60	127.43
Energía solar	10.15	11.09	15.16
Energía eólica	31.48	37.36	38.23
Biogás	1.87	1.91	2.52
Biomasa	359.84	361.70	367.18
Bagazo de caña	107.00	110.14	116.87
Leña	252.56	251.56	250.31

La siguiente figura (Ver figura 16), ilustra una evolución de la producción primaria por tipo de fuente de energía entre 2000-2017 medido en Pentajoules (PJ). El cambio más relevante que se ha observado en los últimos años es la sustitución gradual del petróleo por gas natural, derivado principalmente por el incremento en el uso de turbinas de gas de ciclo combinado para la generación de electricidad.

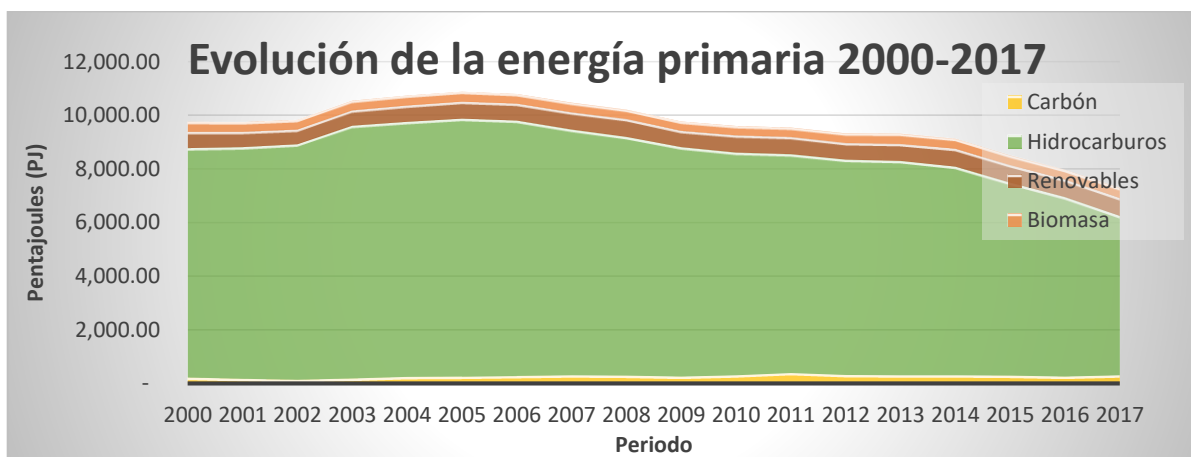


Figura 16. Evolución de la producción primaria por tipo de fuente de energía.

Fuente: SENER

Según la SENER, actualmente, se cuenta con 22 centrales privadas (mayoritariamente modalidad autoabastecimiento), 12 en operación, 2 inactivas y 8 en construcción, con una capacidad instalada en operación de 83,5 MW, así como 42 centrales públicas en operación de la CFE con una capacidad de 293,4 MW. De estas últimas, sólo dos han sido construidas después de 1967, lo que indica que la CFE detuvo la instalación de plantas mini hidráulicas hace 40 años.

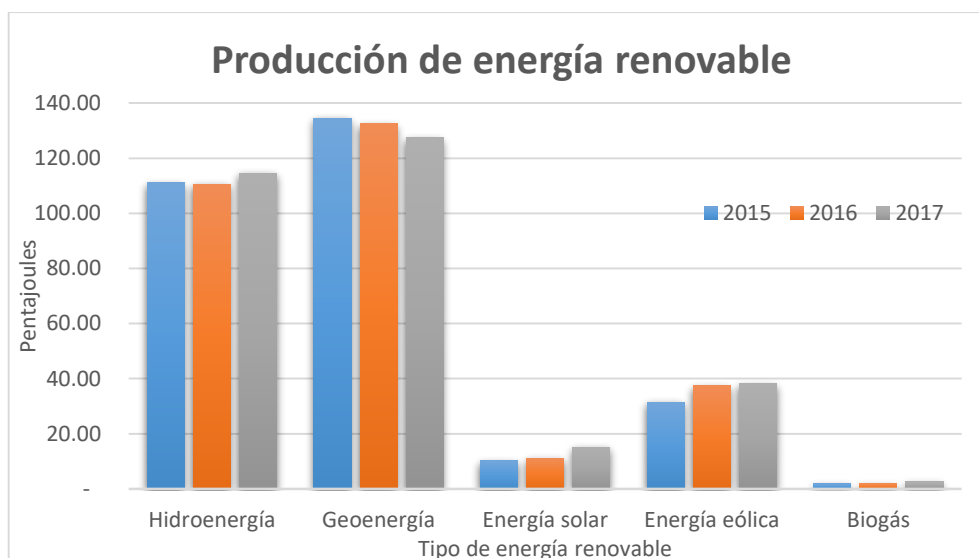


Figura 17. Producción de energía renovable. Fuente: SENER 2019

La producción de energía primaria a través de energía solar aumentó 20,2% respecto a 2015 (Ver figura 17), esta variación se atribuyó, en parte, a los resultados del Programa Hipoteca Verde de INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores), que busca impulsar el aprovechamiento de la energía solar para el calentamiento de agua, a través de calentadores solares, en el sector residencial. No obstante, cabe recalcar que la base es aún reducida (15.16 PJ, SENER 2019).

2.3 Tarifas y subsidios del Sector Energético Mexicano.

Actualmente, existen más de 30 categorías de tarifas, las cuales dependen de distintos criterios de clasificación, principalmente tipo de consumidor final y tensión. La tarifa eléctrica se compone por factores fijos y variables. Los factores fijos son aprobados anualmente por la SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) previa propuesta conjunta de los agentes públicos del sector CFE (Comisión Federal de Electricidad), SENER (Secretaría de Energía), CRE (Comisión Reguladora de Energía) y la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua).

Los movimientos de los precios de los combustibles fósiles utilizados en la generación de electricidad y las variaciones inflacionarias, son factores variables que se utilizan para realizar ajustes automáticos y mensuales a las tarifas eléctricas.

Según el IFC (Corporación Financiera Internacional), otro elemento clave para comprender el sector eléctrico mexicano es el sistema tarifario, el cual está basado en subsidios a la electricidad, con el objetivo, por parte del Gobierno Federal, de reducir las desigualdades sociales del país. El sistema tarifario mexicano está catalogado como uno de los más complejos y con uno de los esquemas de subsidios más elevados del mundo.

Según el CFT (Fondo para las Tecnologías Limpias), gran parte de los subsidios son dirigidos al sector residencial y agrícola, donde las tarifas eléctricas soportan solamente el 40% y el 30%, respectivamente, de los costes de generación y transmisión. Los subsidios a dichos sectores son financiados de dos formas:

- 1) la mayor parte, con fondos federales que se transfieren a la CFE y que, a su vez, provee los subsidios a sus clientes, los consumidores finales y
- 2) con “subsidios cruzados” entre el sector industrial y comercial hacia el sector residencial y agrícola. Los sectores industrial y comercial en México soportan una de las tarifas eléctricas más altas de Latinoamérica.

La demanda de energía eléctrica de una ciudad, región, o país, tiene una variación a lo largo del día. Esta variación es función de muchos factores, entre los que se destacan:

- Tipos de industrias existentes en la zona, y turnos que estas realizan en su producción;
- Tipo de cocina doméstica que se utiliza más frecuentemente;
- Tipo de calentador de agua que se permite utilizar;
- La estación del año;
- La hora del día en que se considera la demanda.

La generación de energía eléctrica debe seguir la curva de demanda, así, a medida que aumenta la potencia demandada deberá incrementarse el caudal turbinado, o iniciar la generación con unidades adicionales, en la misma central, e incluso iniciando la generación en centrales reservadas para estos períodos. (IMTA, 2017)

2.4 Información Técnica de las Centrales Hidroeléctricas

En una central hidroeléctrica se utiliza energía hidráulica para la generación de energía eléctrica. Son el resultado actual de la evolución de los antiguos molinos que aprovechaban la corriente de los ríos para mover una rueda.

En general, estas centrales aprovechan la energía potencial gravitatoria que posee la masa de agua de un cauce natural en virtud de un desnivel, también conocido como salto geodésico. (Ver figura 18).

El agua en su caída entre dos niveles del cauce se hace pasar por una turbina hidráulica la cual transmite la energía a un generador donde se transforma en energía eléctrica.

La potencia de una central (Ver ecuación 1), puede variar desde unos pocos MW (megavatios), como en el caso de las mini centrales hidroeléctricas, hasta 14.000 MW, América, (Díez, 1996)

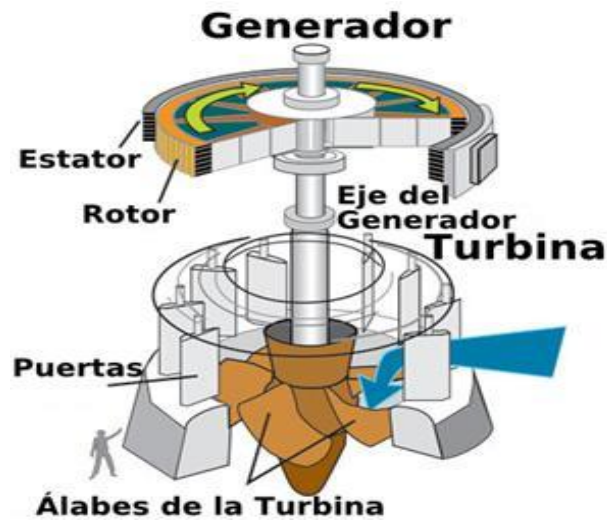


Figura 18. Partes de una Central Hidroeléctrica. Fuente: (Díez, 1996)

Partes de una central hidráulica

- Tubería forzada y o canal
- Presa
- Turbina
- Generador
- Transformador
- Líneas eléctricas
- Compuertas hidráulicas y válvulas hidráulicas
- Rejas
- Embalse

Las centrales hidroeléctricas y las centrales térmicas (que usan combustibles fósiles) producen la energía eléctrica de una manera muy similar. En ambos casos la fuente de energía es usada para impulsar una turbina que hace girar un generador eléctrico, que es el que produce la electricidad. Una Central térmica usa calor para, a partir de agua, producir el vapor que acciona las paletas de la turbina, en contraste con la planta hidroeléctrica, la cual usa la fuerza del agua directamente para accionar la turbina.



2.4.1 Tipos de centrales Hidroeléctricas

➤ Según su concepción arquitectónica

- **Centrales al aire libre**, al pie de la presa, o relativamente alejadas de esta. Están conectadas por medio de una tubería en presión.
- **Centrales en caverna**, generalmente conectadas al embalse por medio de túneles, tuberías en presión, o por la combinación de ambas. (Pashkov, 1985)

➤ Según su régimen de flujo

- **Centrales de agua fluyente**. También denominadas centrales de filo de agua o de pasada, utilizan parte del flujo de un río para generar energía eléctrica. Operan en forma continua porque no tienen capacidad para almacenar agua, no disponen de embalse. Turbinan el agua disponible en el momento, limitadamente a la capacidad instalada. En estos casos las turbinas pueden ser de eje vertical, cuando el río tiene una pendiente fuerte u horizontal cuando la pendiente del río es baja.
- **Centrales de embalse**. Es el tipo más frecuente de central hidroeléctrica. Utilizan un embalse para reservar agua e ir graduando el agua que pasa por la turbina. Es posible generar energía durante todo el año si se dispone de reservas suficientes. Requieren una inversión mayor.
- **Centrales de regulación**. Almacenamiento del agua que fluye del río capaz de cubrir horas de consumo.
- **Centrales de bombeo o reversibles**. Una central hidroeléctrica reversible es una central hidroeléctrica que además de poder transformar la energía potencial del agua en electricidad, tiene la capacidad de hacerlo a la inversa, es decir, aumentar la energía potencial del agua (por ejemplo, subiéndola a un embalse) consumiendo para ello energía eléctrica. De esta manera puede utilizarse como un método de almacenamiento de energía (una especie de batería gigante). Están concebidas para satisfacer la demanda energética en horas pico y almacenar energía en horas valle.



Aunque lo habitual es que estas centrales turbinen/bombeen el agua entre dos embalses a distinta altura, existe un caso particular llamado centrales de bombeo puro donde el embalse superior se sustituye por un gran depósito cuya única aportación de agua es la que se bombea del embalse inferior.

➤ **Según su altura de caída del agua**

- **Centrales de alta presión.** Que corresponden con el high head, y que son las centrales de más de 200 m de caída del agua, por lo que solía corresponder con centrales con turbinas Pelton.
- **Centrales de media presión.** Son las centrales con caída del agua de 20 a 200 m, siendo dominante el uso de turbinas Francis, aunque también se puedan usar Kaplan.
- **Centrales de baja presión.** Que corresponden con el low head, son centrales con desniveles de agua de menos de 20 m, siendo usadas las turbinas Kaplan.
- **Centrales de muy baja presión.** Son centrales correspondientes con nuevas tecnologías, pues llega un momento en el cuál las turbinas Kaplan no son aptas para tan poco desnivel. Serían en inglés last very low head, y suelen situarse por debajo de los 4m.

➤ **Otros tipos de centrales hidroeléctricas**

- **Centrales mareomotrices.** Utilizan el flujo y reflujo de las mareas. Pueden ser ventajosas en zonas costeras donde las diferencias entre las mareas son amplias y las condiciones morfológicas de la costa permiten la construcción de una presa que corta la entrada y salida de la marea en una bahía. Se genera energía tanto en el momento del llenado como en el momento del vaciado de la bahía.
- **Centrales mareomotrices sumergidas.** Utilizan la energía de las corrientes submarinas. En 2002, en Gran Bretaña se implementó la primera de estas centrales a nivel experimental.

- **Centrales que aprovechan el movimiento de las olas.** Este tipo de central es objeto de investigación desde la década de los 80. A inicios de agosto de 1995, el "Ocean Swell Powered Renewable Energy (OSPREY)" construyó la primera central que utiliza la energía de las olas en el norte de Escocia. La potencia de esta central es de 2 MW. Lamentablemente fue destruida un mes más tarde por un temporal.

El tipo de funcionamiento de una central hidroeléctrica puede variar a lo largo de su vida útil. Las centrales pueden operar en régimen de:

- Generación de energía de base
- Generación de energía en períodos de punta. Estas a su vez se pueden dividir en:
 - Centrales tradicionales,
 - Centrales reversibles o de bombeo.

2.5 Mantenimiento de las instalaciones

Como parte de los acuerdos por uso de las instalaciones se prevé el mantenimiento preventivo de la infraestructura como parte de la contraprestación, asumiendo el mantenimiento de la empresa. Aunado al mantenimiento preventivo que incluye la correcta aplicación de pintura, su protección anticorrosiva a la línea y su constante limpieza al derecho de vía, se protegerá las instalaciones con sus debidas cercas de protección con un constante monitoreo del área en cuestión.

2.6 Formas de operación

La operación de las centrales hidroeléctricas será de la misma forma que la disponibilidad de gastos en el acueducto, se prevé la operación de manera remota desde la Central las Palmas para todo el Sistema.

Cualquier indisponibilidad de las centrales se cierra las válvulas remotamente y el Acueducto opera normalmente sin interrupciones en el suministro.

2.7 Impactos Ambientales Potenciales

Los potenciales impactos ambientales de los proyectos hidroeléctricos son siempre significativos. Sin embargo, existen muchos factores que influyen en la necesidad de aplicar medidas de prevención en todo. Principalmente;

- La construcción y operación de la represa y el embalse constituyen la fuente principal de impactos del proyecto hidroeléctrico. Los proyectos de las represas de gran alcance pueden causar cambios ambientales irreversibles, en un área geográfica muy extensa; por eso, tienen el potencial de causar impactos importantes. Ha aumentado la crítica de estos proyectos durante la última década.
- Los críticos más severos sostienen que los costos sociales, ambientales y económicos de estas represas pesan más que sus beneficios y que, por lo tanto, no se justifica la construcción de las represas grandes.
- Otros mencionan que, en algunos casos, los costos ambientales y sociales pueden ser evitados o reducidos a un nivel aceptable, si se evalúan, cuidadosamente, los problemas potenciales y se implantan medidas correctivas que son costosas.

Los principales factores ambientales que afectan el funcionamiento y la vida de la represa son aquellos que se relacionan con el uso de la tierra, el agua y los otros recursos en las áreas de captación aguas arriba del reservorio (p.ej., la agricultura, la colonización, el desbroce del bosque) que pueden causar una mayor acumulación de limos, y cambios en la cantidad y calidad del agua del reservorio y del río. Se tratan estos aspectos en los estudios de ingeniería.



Figura 19. Central hidroeléctrica “La Yesca” Nayarit. Fuente: FORBES

2.8 Bonos de carbón

Los bonos de carbono (también llamados “Créditos de Carbono”) son un mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero (GEI en lo sucesivo). (Ver figura 20).

¿En qué consiste el sistema de mercado de bonos de carbono?, El mercado de bonos de carbono consiste en la compra y venta de certificados de reducción de emisiones CERs, permisos de emisión, montos asignados anualmente AAUs (American Academy of Underwater Sciences por sus siglas en inglés), o unidades de reducción de emisiones ERUs (Certificado de Reducción de Emisiones)

¿Cómo funciona el mercado de bonos de carbono?, Los miembros emisores de cada mercado llevan a cabo un voluntario, pero legalmente comprometido esfuerzo para cumplir con los compromisos de reducción de GEI (Efecto de Gas Invernadero) que se plantea anualmente dentro los mercados de intercambio de carbono.

Aquellos que lleguen a reducir debajo del objetivo, tendrán excedentes para poder comerciar o tramitar a través del sistema de mercado de bonos, mientras que

aquellos que tengan emisiones por encima de lo establecido deberán adquirir contratos llamados Instrumentos de Financiamiento de Carbono, todo lo anterior se maneja con el esquema de un mercado bursátil.

El esquema funciona por un sistema de compras de permisos de emisión, cada uno de ellos corresponde a una tonelada de dióxido de carbono que no es emitido a la atmósfera. Es un mecanismo de financiamiento adicional para apoyar a las empresas que pueden reducir sus emisiones.

Las empresas reciben cierta cantidad de permisos que equivalen a emitir un número determinado de CO₂ a la atmósfera. Si una empresa necesita más permisos, tiene que comprárselos a una empresa que le sobran porque, probablemente, haya presentado proyectos de eficiencia energética o energía renovable. (Piquero, 2018), Fuente: Expansión2018

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) otorgará una cantidad de permisos a cada compañía, pero será hasta un 90% de las emisiones límite; el resto de los permisos los tendrán que comprar a otras empresas.

Ejemplo; una empresa productora de vidrio está emitiendo mucho CO₂ a la atmósfera, pero compra nueva tecnología, mejora sus procesos y reduce sus emisiones a la mitad. Esta mitad que deja de emitir a la atmósfera se las puede vender a un jugador que no puede reducir sus emisiones, como una empresa petroquímica



Figura 20. La venta de bonos de Carbón una premisa del desarrollo sustentable.

Fuente. Protocolo de Kioto.



CAPÍTULO 3

Ejecución de las materias de I.Q. en la Valuación

3 Ejecución de las materias de noveno semestre en la Valuación

En la sección 1.8 se abordaron las materias involucradas en la Valuación tales como: Ingeniería de Proyectos, Administración de Proyectos e Ingeniería Económica, es probable que se tengan que ocupar conocimientos básicos de otras materias de la carrera de Ingeniería Química, sin embargo, se pretende enfocar la Valuación del Proyecto de Inversión solo en las materias previamente descritas, como se describen a continuación:

3.1 Ejecución de la Ingeniería de Proyectos

Durante el curso de Ingeniería de Proyectos impartido en el noveno semestre de la carrera de Ingeniería Química se abordaron temas de suma importancia en el desarrollo de proyectos desde documentos de ingeniería básica, ingeniería de detalle y finalmente ingeniería de procura y construcción, en paralelo se desarrollarán las bases de diseño, que es un documento que establece la información más adecuada para el diseño del proceso. Además, permite establecer el alcance del proyecto y fija los lineamientos con los que se deberá efectuar el diseño de las instalaciones.

3.1.1 Bases de diseño

1. GENERALIDADES

El Proyecto pretende aprovechar el potencial eléctrico que se tiene en su trayecto el Acueducto Lerma- Ramal Norte, del Sistema Cutzamala; instalado con tres Mini Centrales hidroeléctricas en los sitios donde se presentan desniveles, para que los flujos de agua permanentes generen energía eléctrica sin modificar el agua, ni en cantidad, ni en calidad, ni en su temperatura.

El **Sistema Cutzamala** es el sistema que provee de agua dulce a la Población y a la Industria de la Ciudad de México y algunas zonas del Estado de México.

Se define básicamente como un sistema hídrico de almacenamiento, conducción, potabilización y distribución de agua dulce para la población e industria de la Ciudad y el Estado de México.

Está considerada como una de las mayores obras de ingeniería civil en el mundo, principalmente por lo complejo de sus características, ya que debe bombearse el agua desde una altura de 1,600 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) en su punto más bajo hasta los 2,702 m.s.n.m. en su punto más alto.

El Valle de México comprende 50 municipios del Estado de México, 15 de Hidalgo, 4 de Tlaxcala y las 16 Alcaldías de la Ciudad de México, es administrado por el Gobierno de la Ciudad de México, Sistemas de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), y el sistema Cutzamala, administrado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

La Obra completa del Sistema Cutzamala consta de 3 etapas terminadas y una más como proyecto. La obra se ha desarrollado durante más de 80 años a nivel Federal; las etapas se identifican generalmente de la siguiente manera:

- Etapa I.- Inicia en 1942 al confirmarse la viabilidad del Proyecto, se tiene por concluida esta etapa hasta 1975. Se conoce simplemente como Sistema Lerma.
- Etapa II.- En 1976, se inician los trabajos de utilizar los afluentes de la zona alta del río Cutzamala para incrementar el volumen del caudal y afrontar el incremento de la población que experimenta la Ciudad de México. Diversas obras complementarias se extienden hasta 1993.
- Etapa III.- De 1993 a la fecha, se continúa con diversas obras complementarias, incluyendo el Acuíferito, actualmente la obra se mantiene detenida por diferencias entre la Comisión Nacional del Agua (Instancia Federal) y el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (local).



- Etapa IV.- Al continuar el aumento de la población sobre conurbada, el sistema requiere un aumento de su caudal, para lo cual se ha planeado encausar los afluentes del río Temazcaltepec, para esto se debe construir una nueva presa, un nuevo túnel, sistemas de bombeo, etc., sin embargo, este proyecto ha encontrado una fuerte oposición social.

Características principales del Sistema Cutzamala.

- El Sistema tiene una totalidad de 7 presas.
- Cuenta con 6 plantas de bombeo, que en conjunto consumen 2,280 millones de kilowatts cada hora, el equivalente al consumo de energía eléctrica de la ciudad de Puebla.
- 334.4 km de canalizaciones primarias para el agua, distribuidas en: 218 km de acueductos por tubería metálica y de concreto, 43.9 km de túneles y 72.5 km de canales abiertos, donde se traslada el “Agua cruda” hacia la parte más importante del proceso, que es su potabilización.
- Una planta potabilizadora con capacidad de 19 m³/s.
- La distribución del flujo de agua de la totalidad del Sistema es de la siguiente forma:
 - Del Lerma (31.5%),
 - Del Cutzamala (68.5%).
- 2,500 m de tuberías recorren desde Atizapán a la Ciudad de México.
- Motores de **22,000 caballos de fuerza** para bombear el agua.

Sin este sistema, no habría vida en el Valle de México.

Para la potabilización, el agua gris pasa por un proceso de cloración, desinfección del agua, aplicación de sulfato de aluminio para la clarificación del agua, eliminación de tierra o lodo, separación de lodo y partículas suspendidas se hace en sedimentadores y filtros. Un gran proceso para que el agua llegue limpia a las casas del Valle de México.

2. UBICACIÓN

Debido a la extensión del sistema la columna vertebral se localiza en las Centrales del Valle de Toluca y la Cuenca de México; se extiende por Michoacán, Estado de México y Ciudad de México.



Figura 21. Sistema Cutzamala (Planta Estado de México). Fuente: Google Earth

Plano del Sistema Cutzamala

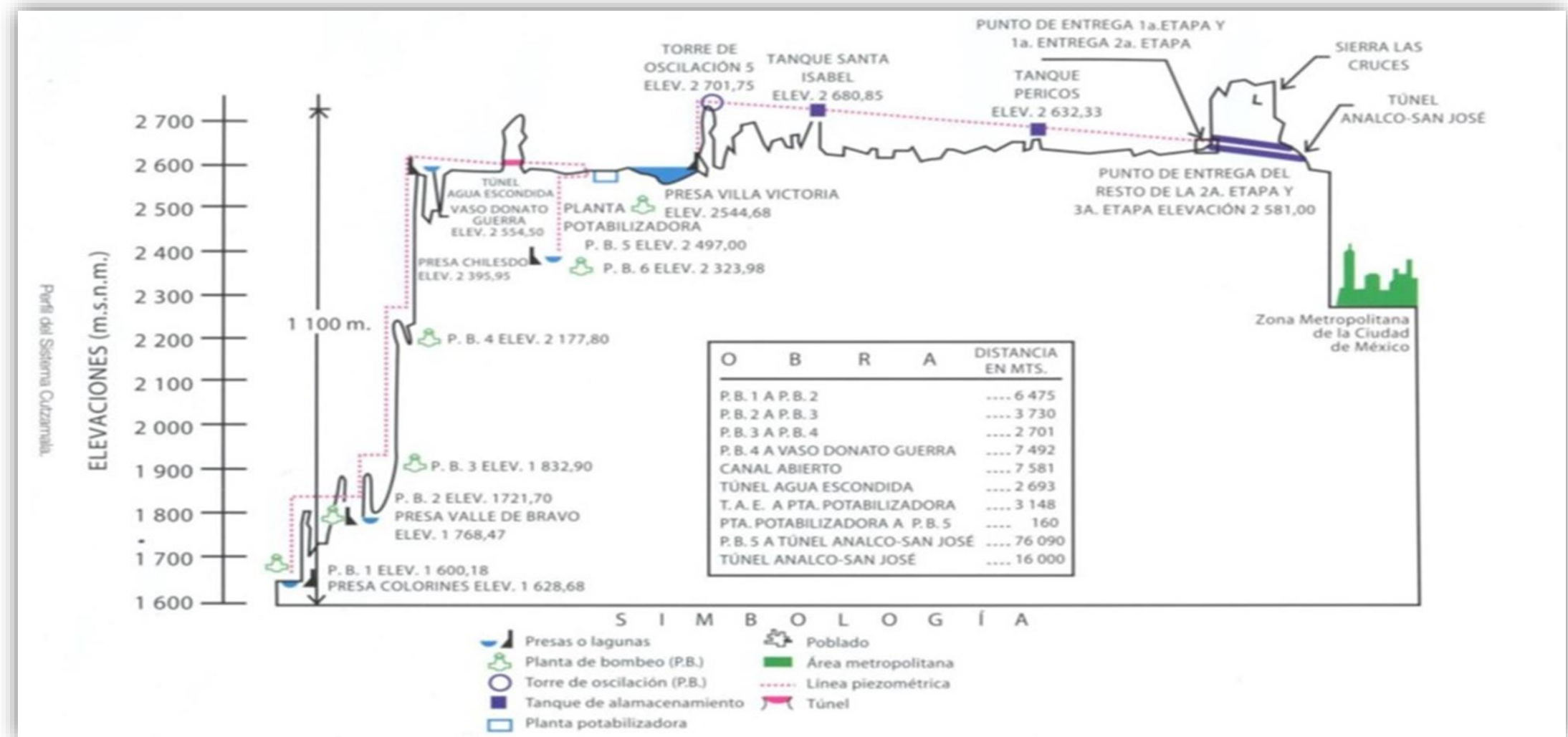


Figura 22. Plano del Sistema Cutzamala. Fuente: CONAGUA

3. CRITERIOS DE DISEÑO

Acueducto Lerma-México Ramal Norte

La forma en que se desarrollarán estas centrales es mediante By-pass en cada central, observando los siguientes parámetros:

- Prioridad al uso del Acueducto, en ningún momento las instalaciones representarán un riesgo en el suministro de agua.
- Protección del sistema Cutzamala con derivaciones de válvulas de cierre remoto.
- Vigilancia permanente de su correcto funcionamiento.
- No modificar las propiedades fisicoquímicas del agua.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A la salida del túnel en la bifurcación del Venado, ubicado en el municipio de Huixquilucan Estado de México, se tiene una elevación de 2.552 msnm, ahí inicia el acueducto Ramal – Norte que lleva el agua hasta los tanques de Dolores que tiene una elevación de 2,280 m.s.n.m por lo que existe un desnivel topográfico aprovechable de 272 metros.

En conjunto la potencia de las tres caídas es de un orden superior a los 4.00 MW con un factor de planta del 90% que permite generar 30.25 GWh.

El proyecto se integra por tres puntos de generación llamados centrales Mini Hidráulicas con una potencia instalable de 1.65 MW para la caída San Bartolito, 1.10 MW para la caída El Borracho, 1.50 MW para la caída las Palmas.

En cada punto de generación se instalará un By-Pass para desviar el agua a la casa de máquinas donde estarán ubicadas las turbinas de generación eléctrica, cada By-Pass tendrá válvulas de mariposa controladas remotamente lo que nos permitirá no afectar el suministro de agua del Sistema Cutzamala sin importar si la Central Mini Hidráulica este en operación.

Descripción de las Caídas:

Caída San Bartolito:

En la parte superior se encuentra construido un tanque de 15 m de longitud y 3.25 m de ancho, el cual tiene un muro vertedor al centro.

En la margen izquierda del tanque hay preparación para el arranque de la tubería de presión. Esta obra que constituye la toma consiste en un tramo de tubo empotrado al muro del tanque, cuyos diámetros varían de 1.95 a 1.52 metros con longitud de 1.20 m. El by-pass es de tubería de acero al carbón, de 1.2 m de diámetro y posteriormente se reduce el diámetro a 0.66 m.



Figura 23. Parte del trayecto del Sistema Cutzamala. By: Marco Ponce

Caída El Borracho:

Existen accesos adecuados a los diferentes sitios del proyecto. Es necesario definir si las áreas identificadas para las instalaciones son propiedad Federal o particular. Cuenta actualmente con la posibilidad de realizar el desvío del flujo durante el periodo de construcción del proyecto.



Figura 24. Caída del Sistema Cutzamala. By: Marco Ponce

Es la caída que cuenta con mejores instalaciones para el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico.

El acueducto descarga a un tanque rectangular de 27 por 23 m, localizado en la parte superior de la caída, en su extremo frontal, parte la tubería de presión, está construida en acero con diámetro interior de 1.52 m y longitud de 114 m.

Existe una válvula de mariposa de 1.54 m de diámetro.

En el extremo final de la tubería se tiene una cruceta de distribución para conectar la turbina y dos válvulas para descargar el flujo del agua cuando alguna turbina salga de operación.

El by-pass está operando, se alimenta mediante un vertedor que forma parte del muro izquierdo del tanque.

Caída Las Palmas:

En este sitio el acueducto descarga a un tanque que tiene una capacidad de 963 m³, localizado en la parte alta de la caída y sale la tubería de presión, de diámetro interior de 1.52 de diámetro y 255 m de longitud.

El tanque superior conecta directamente a la tubería de presión y lateralmente cuenta con un vertedor para mantener el nivel de trabajo de la hidroeléctrica.

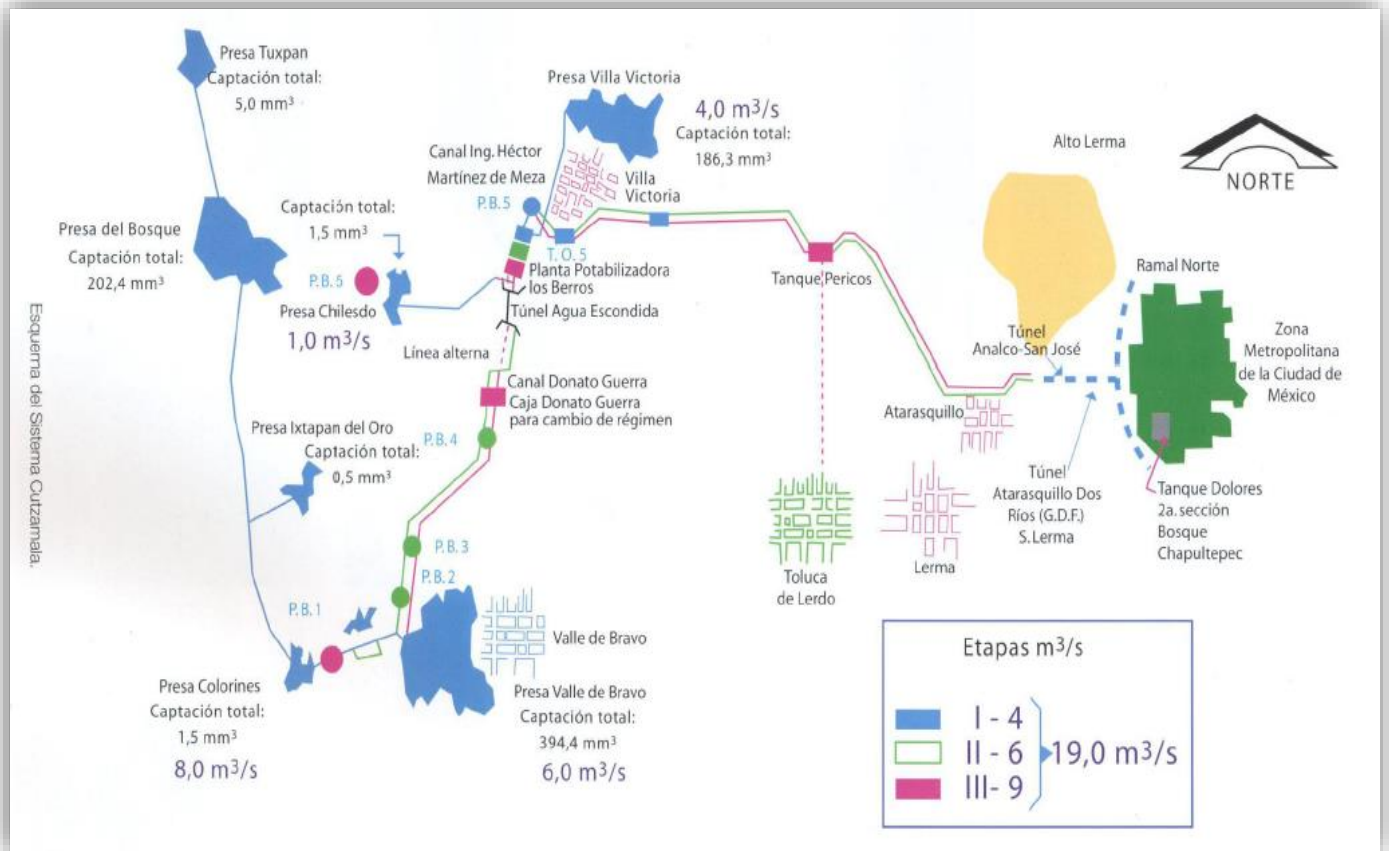


Figura 25. Etapas del Sistema Cutzamala. Fuente: CONAGUA 2018

5. FACTOR DE SERVICIO

Cabe mencionar que el Sistema trabaja los 365 días del año, por lo tanto, el factor de servicio es 1.0.

6. SUPERFICIE

334.4 km de canalizaciones primarias para el agua, distribuidas en 218 km de acueductos por tubería metálica y de concreto, 43.9 km de túneles y 72.5 km de canales abiertos. Recorren, desde Atizapán a la Ciudad de México, 2,500 m de tuberías.

7. CAPACIDAD INSTALADA

Las presas localizadas en el territorio mexiquense son: Valle de Bravo con una capacidad de almacenamiento de agua pluvial de 394.390 milímetros cúbicos, Villa Victoria con 185.731 milímetros cúbicos, Zitácuaro que es la del Bosque con 202.400 milímetros cúbicos.

- Una planta potabilizadora con capacidad de 19 m³/s.
- En términos de energía el estimado es de 4.25 GW.

8. FLEXIBILIDAD

La operación de las centrales hidroeléctricas será de la misma forma que la disponibilidad de gastos en el acueducto, se prevé la operación de manera remota desde la Central las Palmas para todo el Sistema, cualquier indisponibilidad de las centrales se cierran las válvulas remotamente y el Acueducto opera normalmente sin interrupciones en el suministro.

A falta de Energía eléctrica el Sistema no operará

A falta de Agua el Sistema no operará

9. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Clima templado sub-húmedo con lluvias en verano

Tabla 2. Condiciones Climatológicas del lugar. Fuente: Elaboración Propia.

Temperatura	Mínima °C	Máxima °C
	3.0	25.0
Humedad	24.00	%
Vientos	19.00	km/hr
Vientos dominantes:	De Norte a Sur	
Vientos reinantes:	De Sur a Noreste	

10. ZONA SISMICA

De acuerdo al Manual del Servicio Geológico Mexicano.

11. SERVICIOS AUXILIARES

Energía Eléctrica: El suministro de energía eléctrica se proveerá mediante plantas generadoras

Adentro y afuera del límite de batería.

Agua: La distribución de agua de servicio se proveerá mediante las presas alternas del Sistema Cutzamala.

12. NORMATIVIDAD

Los códigos, normas y estándares que se enlistan a continuación forman parte de estas bases de diseño, a menos que se especifique lo contrario, las últimas ediciones y revisiones serán aplicables en el momento de realizar la propuesta, cuando dos o más referencias cuenten con requisitos que estén en conflicto, la referencia más rigurosa será la que prevalece.

Tabla 3. Lista de Normas Aplicables. Fuente: Propia

NOM (NORMAS OFICIALES MEXICANAS)	
NOM-001-STPS-2008	Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas en los Centros de Trabajo-Condiciones de Seguridad.
NOM-001-SEDE-2005	Instalaciones Eléctricas (Utilización)
NOM-002-SEDE-1999	Requisitos de Seguridad y Eficiencia Energética para transformadores de Distribución
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de Seguridad, Prevención, Protección y Combate de Incendios en los Centros de Trabajo
NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.
NOM-009-ENER-1995	Eficiencia energética en aislamientos térmicos.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Genere Ruido
NOM-014-ENER-2010	Eficiencia energética de motores de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 a 1,500 kW. Límites, método de prueba y marcado.
NOM-016-ENER-2010	Eficiencia energética de motores de corriente alterna trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, de uso general en potencia nominal de 0,746 a 149,2 kW. Límites, método de prueba y marcado.
NOM-017-STPS-2001	Equipo de protección personal
NOM-022-STPS-2008	Electricidad Estática en los Centros de Trabajo Condiciones de Seguridad e Higiene.
NOM-026-STPS-2008	Colores y Señales de Seguridad e Higiene, Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías
NOM-028-STPS-2004	Organización del Trabajo-Seguridad en los Procesos de sustancias químicas
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo
NOM-063-SCFI-2001	Productos Eléctricos-Conductores-Requisitos de Seguridad

3.2 Ejecución de la Administración de Proyectos

Durante el curso de Administración de Proyectos impartido en el noveno semestre de la carrera de Ingeniería Química dentro de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, el tema principal fue la organización, dirección, planeación y control de la empresa, estos puntos mencionados se encuentran compactados ya que engloban muchos otros aspectos que se deben llevar a cabo para cumplir las metas y objetivos de la empresa, por lo tanto la aplicación de esta materia en el presente proyecto de inversión sería desde el nombre del proyecto hasta su culminación, sin embargo, se hace énfasis a un esquema básico del Organigrama de la empresa y las competencias y cualidades que debe tener un egresado de la carrera, lo cual se describe a continuación:

3.2.1 Organigrama de la empresa

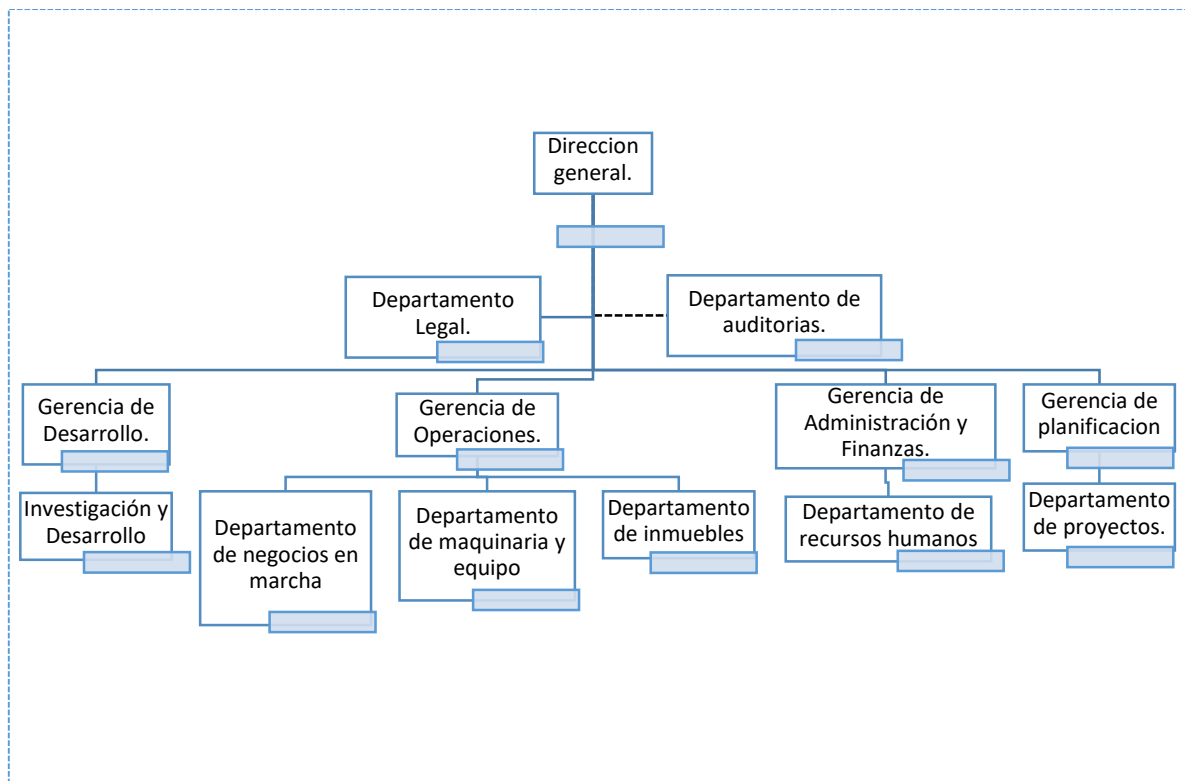


Figura 26. Organigrama del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Competencias: algunas de las competencias que se requieren en la Administración son:

- 1) Pensamiento crítico y resolución de problemas
- 2) Comunicación efectiva
- 3) Colaboración y trabajo en equipo
- 4) Creatividad e innovación
- 5) Liderazgo para el cambio
- 6) Compromiso y ética
- 7) Capacidad de Planificación y Organización

3.3 Ejecución y aplicación de Ingeniería Económica

Durante el curso de Ingeniería Económica impartido en la carrera de Ingeniería Química, se abordaron temas de suma importancia en la Evaluación de Proyectos de Inversión como: Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (V.A.N.) y los tiempos de ocurrencia, además, de los Flujo de efectivo, tasas de descuento, análisis de ingresos y egresos, así como la determinación de estos indicadores financieros. En el capítulo 4 se desarrolla la ejecución y aplicación de la Ingeniería Económica dentro de la Valuación.

3.4 Aplicación de otras materias de la carrera

Aparte de las materias de noveno semestre antes mencionadas, se aplican conocimientos básicos de otras materias, para este caso práctico son importantes: Flujo de fluidos, Diseño de equipo, Bioestadística y Probabilidad, Termodinámica y sobre todo Laboratorio y Taller de Proyectos. A continuación, se menciona la aplicación de la materia de flujo de fluidos en paralelo con diseño de equipo y termodinámica, para un breve cálculo de la potencia de una turbina.

3.4.1 Potencia de una Turbina Hidroeléctrica

Para este caso y todos los casos que involucren cálculos de esta magnitud se deben identificar los datos proporcionados, la o las variables que se requiere encontrar, las fórmulas que aplicadas par el caso, posteriormente realizar un balance de energía y finalmente determinar los valores solicitados.

En una central hidroeléctrica se define:

- Potencia media: potencia calculada mediante la fórmula de arriba considerando el caudal medio disponible y el desnivel medio disponible.
- Potencia instalada: potencia nominal de los grupos generadores instalados en la central.

La potencia de una central hidroeléctrica se mide generalmente en Megavatios (MW) y se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$P_e = \rho * 9.81 * \eta_t * \eta_g * \eta_m * Q * H \dots\dots\dots \text{ecuación (1)}$$

P_e = Potencia en vatios (W)

ρ = densidad del fluido en kg/m^3

η_t = rendimiento de la turbina hidráulica (entre 0.75 y 0.94)

η_g = rendimiento del generador electrico (entre 0.92 y 0.97)

η_m = rendimiento mecánico del acoplamiento turbina – alternador (0.95 y 0.99)

Q = caudal turbinable en m^3/s

H =

desnivel disponible en la presa entre aguas arriba y aguas abajo, en metros (m)

Realizando el balance de energía:

$$Wf = \frac{P_1}{\rho} + Z_1g + \frac{v_1^2}{2gc} = \frac{P_2}{\rho} + Z_2g + \frac{v_2^2}{2gc} \dots\dots\dots \text{ecuación (2)}$$



CAPÍTULO 4

Valuación del Proyecto de Inversión

*Agradecemos a Enerxiza el permiso proporcionado
de forma económica para la Presentación,
Única y exclusivamente para fines didácticos
y sin utilización de valores estratégicos.*

4 Análisis y Corridas Financieras Generales

Es momento de iniciar con la recta final del Proyecto que es la esencia de la valuación del negocio en marcha, es momento de iniciar con el Análisis Financiero. Al igual que muchos de los elementos presentados en el presente trabajo, la definición del Análisis Financiero tiene diversas y muy variadas variantes y conlleva a muchos otros conceptos, sin embargo, se puede simplificar con la siguiente definición:

El **Análisis Financiero** es el conjunto de técnicas utilizadas para diagnosticar la situación y perspectivas de una empresa.

Las técnicas a las que se refiere el presente trabajo se basan principalmente en el análisis de la información contenida en los estados financieros y pretenden realizar un diagnóstico de la empresa que permita obtener conclusiones sobre la marcha del negocio y su evolución futura; al referirse a la evolución se establece de forma automática su importancia cuando se habla de proyectos.

Se deduce entonces que este análisis debe aportar perspectivas que reduzcan el ámbito de las conjeturas, y por lo tanto las dudas que planean cuando se trata de decidir, destacando entonces su importancia al momento de disminuir los riesgos, en otras palabras, el análisis debe transformar los datos en información selectiva ayudando a que las decisiones se adopten de forma racional y sistemática para así minimizar el riesgo de errores.

El análisis financiero no es solamente relevante para quienes desempeñan la responsabilidad financiera en la empresa.

Su utilidad se extiende a todos aquellos agentes interesados en la empresa, su situación actual y la evolución previsible de esta.

De forma tradicional se establecen dos diferentes perspectivas en lo que se refiere al interés del análisis:



- Perspectiva interna: Dirige el análisis financiero a quienes dirigen la empresa. A través del análisis se podrán tomar decisiones que corrijan desequilibrios, así como analizar y anticipar tanto riesgos como oportunidades. En definitiva, el correcto conocimiento de las variables económico-financieras de la empresa permitirán su gestión diaria además de la planificación de su desarrollo futuro.
- Perspectiva externa: Dirigida a todos aquellos agentes interesados en conocer la situación y la evolución previsible.

Dentro de esta categoría encontraremos innumerables agentes para quienes la evolución de la empresa es relevante: los clientes, los proveedores, los posibles inversores, diferentes tipos de acreedores, analistas, empleados, reguladores, autoridades fiscales, laborales, etc. En definitiva, se refiere a todos los stakeholders de la compañía, término mediante el cual se refiere a todos aquellos agentes económicos o sociales con interés en la empresa, de forma directa o de forma indirecta.

El análisis financiero debe aportar información sobre los tres siguientes aspectos fundamentales:

- En primer lugar, la rentabilidad: es decir los resultados, su calidad, composición, evolución y tendencia.

De la cifra de resultados lo que verdaderamente importa no es su valor absoluto, grande o no, lo que nos interesa para anticipar el horizonte al que se enfrenta la empresa, en su calidad y composición, es decir, si provienen del core business de la compañía o si por el contrario se han generado en actuaciones financieras o extraordinarias; su evolución, es decir si presentan una trayectoria estable y consistente; y su tendencia, es decir, si se puede anticipar si los mismos previsiblemente mantendrán el nivel actual, lo incrementarán o si por el contrario decrecerán.



- En segundo lugar, la situación financiera a corto plazo, es decir la liquidez, o la capacidad de atender las deudas y compromisos a corto plazo, el tamaño y composición del capital circulante, su rotación, el período de maduración de la empresa y la generación de tesorería en las actividades de explotación.
- En tercer lugar, la situación financiera a largo plazo, es decir la solvencia, o la capacidad de atender las deudas a largo plazo, la estructura de las inversiones, las fuentes de financiación; la capacidad, estructura y conveniencia del endeudamiento; la estimación de resultados en períodos futuros.

También se pueden mencionar los estándares de calidad recomendables, en los Estados Unidos, el **Financial Accounting Standards Board** (FASB) es el organismo privado que establece los estándares para la contabilidad financiera, estos estándares determinan la preparación de información financiera de todas las empresas y entidades no públicas.

A continuación, se presenta un decálogo que define los beneficios de calidad:

1. Determinados por principios contables prudentes,
2. Potencialmente repartibles en efectivo,
3. Poco volátiles,
4. Relacionados con el Core Business de la compañía,
5. Repetibles,
6. Que se aproximen a la realidad objetiva y que no se basen en enfoques optimistas,
7. Que no se basen en una exageración de los recursos realizables,
8. Acompañados por un balance sin sorpresas potenciales (exceso de intangibles),
9. Procedentes de operaciones y no de actuaciones financieras,
10. Comprensibles.

Es momento de aplicar los lineamientos y técnicas mencionadas en el Análisis del Flujo de Efectivo Descontado (FED), descrito en la sección 1.4.3.1 Por lo tanto se procede a analizar las variables que determinan el futuro del proyecto y que influyen de forma determinante al construir las corridas financieras. Se retoman las variables antes mencionadas:

- Primero: **La Tasa de descuento:** Es un índice usado para convertir una cantidad de dinero pagadero o cobrable en el futuro a valor presente, en otros términos, es el rendimiento deseado o esperado, esta variable se maneja en rangos del 5 al 15% e incluso más, sin embargo, es bien sabido que para los empresarios promedio en nuestro país, el valor más buscado es del orden del 12%, aunque a últimos tiempos es común ver porcentajes del 11%, para este caso particular si fija a la Tasa de descuento como una variable para los escenarios, la cual queda en 11%.
- Segundo: El **retorno de inversión:** Para el presente trabajo se deja a la Tasa Interna de Retorno más bien como un indicador del rendimiento del proyecto de inversión, por lo que tampoco se varia, únicamente se analiza.
- Tercero: Para el caso del Flujo de Efectivo y al igual que en el caso anterior, se deja el resultado del Valor Neto Presente como un indicador del comportamiento financiero del proyecto presentado.
- Cuarto: La estructura de **Ingresos, costos, gastos y la propia Inversión:** Para este caso en particular, se considera que estas variables están fijas respecto del valor del dólar y su fluctuación, por lo que al estar ligadas se disminuye su impacto en lo general, excepto de los Ingresos, ya que la legislación nacional no contempla incremento o fluctuación del precio de venta energía y está fija a valores gubernamentales establecidos (incluso la reforma energética no lo contempla de otra forma).

Es en este rubro en donde se puede establecer diferentes escenarios de análisis, haciendo énfasis en la captación de ingresos y estableciendo los escenarios que se manejarán de la siguiente forma:

- Escenario **Conservador**: Establece menores ingresos que los otros escenarios para presentar el comportamiento esperado en condiciones difíciles de operación, principalmente en los ingresos.
- Escenario **Normal**: Se establecen las condiciones esperadas de comportamiento en los ingresos (también se le llama escenario esperado).
- Escenario **Optimista**: Para este caso se establecen condiciones de un mercado activo y con buena aceptación del producto generado.

Aunado a esto se construye la corrida financiera. Una **corrida financiera** es una proyección futura de los ingresos y egresos de un proyecto o un negocio. Generalmente se proyecta a periodos de entre los 5 y los 10 años (para contratos gubernamentales se hacen ejercicios de 10 años y se pueden hacer ejercicios a 20 y 30 años, ya que los permisos otorgados son prorrogables hasta 2 periodos adicionales) y contienen una serie de diversas variables a considerar en el proyecto.

Hay que recalcar el hecho de que la realización de este tipo de estudios va a depender del nivel de conocimiento que se tenga para poder plasmar en una base de datos la innumerable cantidad de variables que se desea conocer y aunque no es excesivamente complejo, tampoco es fácil poder detallar una corrida financiera para un inexperto ya que es necesario contar con bases conceptuales sobre diversas variables a interpretar, ya que si no es así, solo se generarán muchos números pero no se entenderá lo que representan.

En cuanto al riesgo, son muchos los autores que lo sitúan dentro de las variables anteriores, sin embargo, se podría aseverar dejarla como un parámetro para la toma de decisión.

4.1 Inversión del proyecto

Este proyecto tiene definidos los elementos en los cuales se requiere de hacer inversiones: los datos reportados y evidencias puestas durante el siguiente Análisis Financiero fueron realizados propiamente.

- Costo de la Obra (Pesos MXN).
- Inversión para el Proyecto (3 Ubicaciones).
- Inversión para Maquinaria y Equipo.
 - Ductos.
 - Mini Generadores.

Es importante destacar que el terreno en el cual se va a desarrollar el proyecto, es propiedad del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, por lo cual no se considera inversión para el mismo, sin embargo, es necesario establecer una renta por el uso y aprovechamiento;

La figura que se establece en el PATR (Permiso Administrativo Temporal Revocable) correspondiente es la contraprestación, la cual debe ser considerada dentro de gastos.

Cabe mencionar que en la estimación de la inversión deben estar consideradas la mayor cantidad posible de variantes, reconociendo y valorando los riesgos presentes en cada una de ellas.

La inversión estimada es un punto fundamental a la hora de calcular el Valor Neto Presente y la Tasa Interna de Retorno, que son los indicadores principales para la valoración del negocio planteado; es claro que una mala estimación de la inversión, conlleva a riesgos drásticos en el planteamiento del Negocio.

Al realizar el análisis del Proyecto, se inicia de las bases establecidas en proyectos similares, para adecuar las condiciones finales del trabajo a realizar.

4.1.1 Costo de la obra

La suma total del proyecto incluyendo:

- Costo de la Obra (Pesos MXN).
- Inversión para el Proyecto (3 Ubicaciones).
- Inversión para Maquinaria y Equipo.

Asciende a la cantidad de: **\$145,711,900.90**

ESTIMACIÓN TOTAL DE LA INVERSIÓN

	Caída San Bartolito:	Caída El Borracho:	Caída Las Palmas	TOTAL
Costo de la Obra (Pesos MXN)	2,336,190.00	3,037,047.00	1,868,952.00	7,242,189.00
Inversión para el Proyecto (3 Ubicaciones).	226,727.89	284,572.33	186,707.28	698,007.50
Inversión para Maquinaria y Equipo (C/ Tubería de USD \$15/in diam,ml.)				
Ductos	14,976,936.80	2,673,560.31	5,980,332.28	23,630,829.40
MiniGeneradores	44,313,516.18	29,542,344.12	40,285,014.71	114,140,875.00
				145,711,900.90

Etapa	1	2	3	
	61,853,370.87	35,537,523.76	48,321,006.27	145,711,900.90

4.1.2 Inversión del Proyecto (Ingeniería de detalle)

Es el costo total del proyecto en términos de documentos básicos de detalle, lo cual asciende a la cantidad de: **\$698,007.50 pesos**.

Los datos reportados fueron obtenidos del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México 2019.

A la inversión del proyecto de ingeniería de detalle se le suman las tres ubicaciones que involucran la instalación hidráulica, red de agua potable, red de drenaje y alcantarillado y la red de electrificación subterránea, para lo cual los costos por metro cuadrado fueron obtenidos de BIMBSA REPORTS, 2019.



Desglose del Costo del Proyecto de diseño según Especificaciones

ANTEPROYECTO					
1	Memoria descriptiva del proyecto	5,060.89	6,352.06	4,167.57	15,580.52
2	Plantas, cortes y fachadas a escala	5,060.89	6,352.06	4,167.57	15,580.52
3	Apuntes en perspectiva	5,060.89	6,352.06	4,167.57	15,580.52
4	Criterio Estructural	5,060.89	6,352.06	4,167.57	15,580.52
5	Criterios de instalaciones	5,060.89	6,352.06	4,167.57	15,580.52
6	Especificaciones generales	5,060.89	6,352.06	4,167.57	15,580.52
7	Estimado de costo a nivel de partidas	5,060.89	6,352.06	4,167.57	15,580.52
8	Dictamen de INAH	5,060.89	6,352.06	4,167.57	15,580.52
		40,487.12	50,816.48	33,340.56	124,644.16
DISEÑO CONCEPTUAL					
1	Programa Arquitectónico Definitivo	3,181.13	3,992.72	2,619.62	9,793.47
2	Memoria expositiva del concepto arquitectónico	3,181.13	3,992.72	2,619.62	9,793.47
3	Esquema funcional (plantas básicas)	3,181.13	3,992.72	2,619.62	9,793.47
4	Imagen conceptual perspectivas volumétricas)	3,181.13	3,992.72	2,619.62	9,793.47
5	Estimando del costo de la obra	3,181.13	3,992.72	2,619.62	9,793.47
6	Dictamen de uso del Suelo	3,181.13	3,992.72	2,619.62	9,793.47
7	Dictamen de Impacto Ambiental	3,181.13	3,992.72	2,619.62	9,793.47
		22,267.91	27,949.04	18,337.34	68,554.29
DISEÑO EJECUTIVO					
1	Planes arquitectónicos detallados (plantas, cortes y fachadas)	8,856.56	11,116.11	7,293.25	27,265.92
2	Detalles constructivos	8,856.56	11,116.11	7,293.25	27,265.92
3	Planos detallados de Herrería, Cancelería y Carpintería	8,856.56	11,116.11	7,293.25	27,265.92
4	Planos de Albañinería y acabados	8,856.56	11,116.11	7,293.25	27,265.92
5	Catálogo de especificaciones particulares	8,856.56	11,116.11	7,293.25	27,265.92
6	Perspectiva detalladas	8,856.56	11,116.11	7,293.25	27,265.92
7	Presupuesto con cantidades de obra y análisis de precios unitarios	8,856.56	11,116.11	7,293.25	27,265.92
8	Programa de obras	8,856.56	11,116.11	7,293.25	27,265.92
		70,852.48	88,928.88	58,346.00	218,127.36
ESTRUCTURA					
1	Memoria de Cálculo Estructural	6,073.07	7,622.47	5,001.09	18,696.63
2	Planos detallados de Cimentación con especificaciones	6,073.07	7,622.47	5,001.09	18,696.63
3	Planos Estructurales detallados con especificaciones	6,073.07	7,622.47	5,001.09	18,696.63
4	Detalles estructurales	6,073.07	7,622.47	5,001.09	18,696.63
		24,292.28	30,489.88	20,004.36	74,786.52
INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
1	Memoria Técnica de Ingeniería Eléctricas	4,048.71	5,081.65	3,334.06	12,464.42
2	Planos detallados de Instalación Eléctrica con especificaciones	4,048.71	5,081.65	3,334.06	12,464.42
3	Relación de equipos fijos y sus características	4,048.71	5,081.65	3,334.06	12,464.42
4	Cuadro de cargas	4,048.71	5,081.65	3,334.06	12,464.42
5	Diagrama Unifilar	4,048.71	5,081.65	3,334.06	12,464.42
		20,243.55	25,408.25	16,670.30	62,322.10
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA					
1	Memoria Técnica de Ingeniería Hidrosanitaria	2,699.14	3,387.77	2,222.71	8,309.62
2	Planos detallados de Instalación Hidráulicas con especificaciones	2,699.14	3,387.77	2,222.71	8,309.62
3	Planos detallados de Instalación sanitarias con especificaciones	2,699.14	3,387.77	2,222.71	8,309.62
4	Relación de equipos fijos hidrosanitarios y sus características	2,699.14	3,387.77	2,222.71	8,309.62
5	Cuadro de gastos hidráulicos con especificaciones	2,699.14	3,387.77	2,222.71	8,309.62
6	Isométricos y despiece hidrosanitario	2,699.14	3,387.77	2,222.71	8,309.62
		16,194.84	20,326.62	13,336.26	49,857.72
INSTALACIÓN DE GAS					
1	Memoria Técnica de Instalaciones de gas	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2	Planos detallados de Instalación de gas con especificaciones	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
3	Relación de equipos fijos de gas y sus características	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
4	Cuadro de gasto de instalaciones de gas	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
5	Isométricos y despiece de instalaciones de gas	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
		-	-	-	-
INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO					
1	Memoria Técnica de Aire acondicionado	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2	Planos detallados de Instalación de aire acondicionado con	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
3	Relación de equipos fijos de gas y sus características	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
4	Cuadro de gasto de instalaciones de aire acondicionado	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
		-	-	-	-
INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS					
1	Memoria Técnica de voz y datos	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2	Planos detallados de Instalación de Voz y Datos con especificaciones	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
3	Relación de equipos fijos y sus características	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
		-	-	-	-
INSTALACIÓN DE TELEFONÍA Y SONIDO					
1	Memoria Técnica de Telefonía y Sonido	3,373.93	4,234.71	2,778.38	10,387.02
2	Planos detallados de Instalación de Telefonía, sonido, TV y circuito cerrado	3,373.93	4,234.71	2,778.38	10,387.02
3	Relación de equipos fijos y sus características	3,373.93	4,234.71	2,778.38	10,387.02
		10,121.79	12,704.13	8,335.14	31,161.06
INSTALACIÓN DE PARARRAYOS					
1	Memoria Técnica de instalación de pararrayos	2,024.36	2,540.82	1,667.03	6,232.21
2	Planos de Instalación de pararrayos	2,024.36	2,540.82	1,667.03	6,232.21
3	Relación de equipos fijos de pararrayos y sus características	2,024.36	2,540.82	1,667.03	6,232.21
		6,073.08	7,622.46	5,001.09	18,696.63
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS					
1	Memoria Técnica de instalaciones contra incendio	5,398.28	6,775.53	4,445.41	16,619.22
2	Planos de Instalación de red contra incendio	5,398.28	6,775.53	4,445.41	16,619.22
3	Relación de equipos fijos y sus características	5,398.28	6,775.53	4,445.41	16,619.22
		16,194.84	20,326.59	13,336.23	49,857.66

RESUMEN	Caída San Bartolito:	Caída El Borracho:	Caída Las Palmas	TOTAL
ANTEPROYECTO	40,487.12	50,816.48	33,340.56	124,644.16
DISEÑO CONCEPTUAL	22,267.91	27,949.04	18,337.34	68,554.29
DISEÑO EJECUTIVO	70,852.48	88,928.88	58,346.00	218,127.36
ESTRUCTURA	24,292.28	30,489.88	20,004.36	74,786.52
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20,243.55	25,408.25	16,670.30	62,322.10
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	16,194.84	20,326.62	13,336.26	49,857.72
INSTALACIÓN DE GAS	-	-	-	-
INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO	-	-	-	-
INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS	-	-	-	-
INSTALACIÓN DE TELEFONÍA Y SONIDO	10,121.79	12,704.13	8,335.14	31,161.06
INSTALACIÓN DE PARARRAYOS	6,073.08	7,622.46	5,001.09	18,696.63
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	16,194.84	20,326.59	13,336.23	49,857.66
TOTAL:	\$ 226,727.89	\$ 284,572.33	\$ 186,707.28	\$ 698,007.50

Modelo 3485	RED DE ELECTRIFICACIÓN ÁREA			100 m
Con postes de concreto y accesorios, incluye transformador.				
Cuadro Resumen por partidas a Costo Directo y a V.R.N				
Partida	Costo Directo (C.D)	Valor Reposición Nuevo (V.R.N)	\$/M ²	%
ALIMENTACIÓN	96,322.70	119,054.85	1,190.55	87.03%
PRELIMINARES	14,350.84	17,737.64	177.38	12.97%
SUMAS	110,673.54	136,792.49	1,367.92	100.00%
Modificadores de Costo (MC)				
C.D. Costo Directo	110,673.54			
Indirectos y utilidad del contratista [% x CD]	20.00%	110,673.54	22,134.71	
Licencia y proyecto [% x (CD + Indirectos)]	3.00%	132,808.25	3,984.25	
SUMAS			26,118.96	
V.R.N. Valor de Reposición Nuevo de la Construcción (CD+ MC)			136,792.50	
Costo por m de la Construcción		136,792.49/100		1367.92
Modelo 3475	RED DE AGUA POTABLE			100 m
Con tubería de Polietileno de Alta Densidad, 50 mm de diámetro en vialidad secundaria.				
Cuadro Resumen por partidas a Costo Directo y a V.R.N				
Partida	Costo Directo (C.D)	Valor Reposición Nuevo (V.R.N)	\$/M ²	%
RED Y REGISTROS	11,152.12	13,784.02	137.84	39.69%
PRELIMINARES	16,946.17	20,945.46	209.45	60.31%
SUMAS	28,098.29	34,729.48	347.29	100.00%
Modificadores de Costo (MC)				
C.D. Costo Directo	28,098.29			
Indirectos y utilidad del contratista [% x CD]	20.00%	28,098.29	5,619.66	
Licencia y proyecto [% x (CD + Indirectos)]	3.00%	33,717.95	1,011.54	
SUMAS			6,631.20	
V.R.N. Valor de Reposición Nuevo de la Construcción (CD+ MC)			34,729.49	
Costo por m de la Construcción		136,792.49/100		347.29

Modelo 3480		RED DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO		100 m	
Con tubería de Polietileno alta densidad, en Sistema Combinado (aguas negras y aguas pluviales), diámetro de 12" en vialidad secundaria.					
Cuadro Resumen por partidas a Costo Directo y a V.R.N					
Partida	Costo Directo (C.D)	Valor Reposición Nuevo (V.R.N)	\$/M ²	%	
RED Y REGISTROS	39,208.60	48,461.83	484.62	50.66%	
PRELIMINARES	38,181.25	47,192.02	471.92	49.34%	
SUMAS	77,389.85	95,653.85	956.54	100.00%	
Modificadores de Costo (MC)					
C.D. Costo Directo	77,389.85				
Indirectos y utilidad del contratista [% x CD]	20.00%	77,389.85	15,477.97		
Licencia y proyecto [% x (CD + Indirectos)]	3.00%	92,867.82	2,786.03		
SUMAS			18,264.00		
V.R.N. Valor de Reposición Nuevo de la Construcción (CD+ MC)			95,653.85		
Costo por m de la Construcción			136,792.49/100	956.54	
Modelo 3486		RED DE ELECTRIFICACIÓN SUBTERRANEA		100 m	
Con ductería de concreto y registros, incluye transformador.					
Cuadro Resumen por partidas a Costo Directo y a V.R.N					
Partida	Costo Directo (C.D)	Valor Reposición Nuevo (V.R.N)	\$/M ²	%	
DUCTERIA Y ALIMENTACIÓN	198,410.46	247,278.96	2,472.79	85.04%	
PRELIMINARES	34,893.46	43,487.71	434.88	14.96%	
SUMAS	233,303.92	290,766.67	2,907.67	100.00%	
Modificadores de Costo (MC)					
C.D. Costo Directo	233,303.92				
Indirectos y utilidad del contratista [% x CD]	21.00%	233,303.92	48,993.82		
Licencia y proyecto [% x (CD + Indirectos)]	3.00%	282,297.74	8,468.93		
SUMAS			57,462.76		
V.R.N. Valor de Reposición Nuevo de la Construcción (CD+ MC)			290,766.68		
Costo por m de la Construcción			136,792.49/100	2,907.67	

4.1.3 Inversión de ductos y tubería

A pesar de que el costo definitivo está afectado por múltiples factores, eso no significa que sea imposible hacer un estimado grueso y general de lo que puede costar un ducto.

El Banco Mundial publica una regla a la que llama “regla del dedo gordo” (Rule-of-Thumb) en la que ofrece un estimado inicial que asocia a sólo dos variables, el diámetro y la longitud.

De acuerdo a esta regla el costo se sitúa entre 15 y 30 dólares por cada pulgada de diámetro y por cada metro de longitud, recomendando inclusive usar 20 dólares para un primer cálculo.

Datos			Diametros	
Costo			ml	in
\$15.00	usd/in diam,ml	(1)	1.2	47.24
\$20.00	usd/in diam,ml	(2)	0.9	35.43
\$30.00	usd/in diam,ml	(3)	1.52	59.84

	Long.	Long. Total	Long. Total	Diam	Costo en pesos M.N.		
					(1)	(2)	(3)
San Bartolito	2	22.86	45.72	47.24	50,357.48	67,143.31	100,714.96
		12.67	25.34				
	4	130.86	523.44	983.80	522,885.83	697,181.10	1,045,771.65
		51.67	206.68				
		63.42	253.68				
					11,232,702.60	14,976,936.80	22,465,405.20
El Borracho	1	95.00	95.00	114.00	102,330.71	136,440.94	204,661.42
		9.00	9.00				
		10.00	10.00				
					2,005,170.24	2,673,560.31	4,010,340.47
Las Palmas	1	225	225.00	255.00	228,897.64	305,196.85	457,795.28
		15	15.00				
		15	15.00				
					4,485,249.21	5,980,332.28	8,970,498.43
SUMA TOTAL:					17,723,122.05	23,630,829.40	35,446,244.10

4.1.4 Inversión de Mini Generadores

Para el costo de los Mini generadores, fue obtenido mediante a la cotización directa de la empresa que ofreció las mejores condiciones técnicas-económicas, el cual asciende a la cantidad de **\$114,140,875.00**, por los tres mini generadores.

MINIGENERADORES

19.5950 Tipo de cambio

Capacidad Instalada 4,250.00 kWh 4.25 GW

		39%	26%	35%	
Costo por MW (Instalado):	USD / MW	1,300,000.00	1,300,000.00	1,300,000.00	1,300,000.00
	pesos / MW	25,473,500.00	25,473,500.00	25,473,500.00	25,473,500.00
Costo Total Capacidad Instalada:		1.65	1.10	1.50	4.25
	pesos / MW	42,031,275.00	28,020,850.00	38,210,250.00	108,262,375.00
Info: Acuerdo c/Enerxiza					
Gasto Social:	USD	116,470.59	77,647.06	105,882.35	300,000.00
	pesos M.N.	2,282,241.18	1,521,494.12	2,074,764.71	5,878,500.00
Inversión:	USD	2,261,470.59	1,507,647.06	2,055,882.35	5,825,000.00
	pesos M.N.	44,313,516.18	29,542,344.12	40,285,014.71	114,140,875.00

4.2 Ingresos

La capacidad instalada y la producción esperada, al igual que la venta de bonos de carbón y fueron estimadas mediante información proporcionada por la empresa. Para lo cual la suma esperada de ingresos, esperando un panorama del 100%, y considerando condiciones ideales de inflación, asciende a la cantidad de **\$49,789,915.25 pesos y \$6,858,250.00 pesos/anuales**, para la venta de energía eléctrica y venta de bonos de carbón, respectivamente.

Tipo de Cambio:	19.595 Pesos/USD	
Precio de Venta de Energía Eléctrica	0.105 USD / kWh	2.057475 Pesos / kWh
Capacidad Instalada	4,250.00 kWh	4.25 GW
Precio de venta de Energía Eléctrica	\$ 1.263 kWh	
Precio de producción de Energía Eléctrica	\$ 0.750 kWh	\$ 1.122 kWh

INGRESOS

Precio de Venta de Energía Eléctrica :	0.1050	USD / kWh
	2.0575	Pesos / kWh
Producción Anual esperada de Energía Eléctrica :	\$ 24,199,500.00	kWh
Ingreso anual por venta de Energía Eléctrica :	2,540.95	Miles de USD
	2,540,950.00	USD
	\$ 49,789,915.25	Pesos
	580,125.00	pesos / MW
Venta de Bonos de Carbón :	350,000.00	USD
	\$ 6,858,250.00	Pesos

4.3 Egresos

Para el análisis de gastos se realizó una investigación de costos sobre salarios mínimos aplicables en México publicados en el Diario Oficial de la Federación, además de los costos variables del proceso del Proyecto y finalmente una estimación del personal administrativo utilizado; para lo cual la suma total fue de: **\$12,500,042 pesos/ anuales**, considerando, gastos administrativos, fijos, variables, seguro y fianza, porteo a CFE y la Contraprestación a la CDMX.

		Tipo de Cambio: 19.5950	
GASTOS	Fijos :	10.00	USD / kW
		42,500.00	USD
		832,787.50	pesos
Variables :	0.013	USD / kWh	
	314,593.50	USD	
	6,164,459.63	pesos	
Seguro .	1.00%	sobre valor del equipo	
	58,250.00	USD	
	1,141,408.75	pesos	
Porteo (a CFE) :	0.0009	USD / kWh	
	20,811.57	USD	
	407,802.71	pesos	
Administrativos :	70,000.00	USD	
	1,371,650.00	pesos	

4.3.1 Gastos Administrativos

Gastos Personal en Operación 75%							
Gasto	Cargo	Sueldo Mensual promedio	Cantidad de personal		Observaciones	Total \$/Mes	Total \$/Año
1	Administrador	\$ 22,000.00	1	1.00	Al 0.75% de Operación	\$ 22,000.00	\$ 264,000.00
2	Supervisor (a)	\$ 9,831.00	2	1.00	Al 0.75% de Operación	\$ 19,662.00	\$ 235,944.00
3	Jefe de Mantenimiento	\$ 12,177.00	2	1.00	Al 0.75% de Operación	\$ 24,354.00	\$ 292,248.00
4	Jefe de Seguridad	\$ 10,646.00	1	1.00	Al 0.75% de Operación	\$ 10,646.00	\$ 127,752.00
5	Personal de Mantenimiento	\$ 6,670.00	2	1.00	Al 0.75% de Operación	\$ 13,340.00	\$ 160,080.00
						\$ 1,080,024.00	
Gastos Personal en Operación 80%							
Gasto	Cargo	Sueldo Mensual promedio	Cantidad de personal		Observaciones	Total \$/Mes	Total \$/Año
1	Administrador	\$ 22,000.00	1	1.00	Al 0.8% de Operación	\$ 22,000.00	\$ 264,000.00
2	Supervisor (a)	\$ 9,831.00	2	1.00	Al 0.8% de Operación	\$ 19,662.00	\$ 235,944.00
3	Jefe de Mantenimiento	\$ 12,177.00	2	1.00	Al 0.8% de Operación	\$ 24,354.00	\$ 292,248.00
4	Jefe de Seguridad	\$ 10,646.00	2	1.00	Al 0.8% de Operación	\$ 21,292.00	\$ 255,504.00
5	Personal de Mantenimiento	\$ 6,670.00	2	1.00	Al 0.8% de Operación	\$ 13,340.00	\$ 160,080.00
						\$ 1,207,776.00	
Gastos Personal en Operación 85%							
Gasto	Cargo	Sueldo Mensual promedio	Cantidad de personal		Observaciones	Total \$/Mes	Total \$/Año
1	Administrador	\$ 22,000.00	2	1.00	Al 0.85% de Operación	\$ 44,000.00	\$ 528,000.00
2	Supervisor (a)	\$ 9,831.00	3	1.00	Al 0.85% de Operación	\$ 29,493.00	\$ 353,916.00
3	Jefe de Mantenimiento	\$ 6,000.30	3	1.00	Al 0.85% de Operación	\$ 18,000.90	\$ 216,010.80
4	Jefe de Seguridad	\$ 12,177.00	3	1.00	Al 0.85% de Operación	\$ 36,531.00	\$ 438,372.00
5	Personal de Mantenimiento	\$ 10,646.00	3	1.00	Al 0.85% de Operación	\$ 31,938.00	\$ 383,256.00
						\$ 1,919,554.80	
Gastos Personal en Operación Esperada 85%							
Gasto	Cargo	Sueldo Mensual promedio	Cantidad de personal		Observaciones	Total \$/Mes	Total \$/Año
1	Administrador	\$ 22,000.00	3	1.00	Se prevé 3 Administrador por, área deportiva y área administrativa	\$ 66,000.00	\$ 792,000.00
2	Supervisores	\$ 9,831.00	3	1.00	Se prevé 3 Supervisores por, área deportiva y área administrativa	\$ 29,493.00	\$ 353,916.00
3	Jefe de Mantenimiento	\$ 6,000.30	3	1.00	Se prevé 3 Jefe de Mantenimiento por área	\$ 18,000.90	\$ 216,010.80
4	Jefe de Seguridad	\$ 12,177.00	3	1.00	Se prevé 3 Jefe de Seguridad por área	\$ 36,531.00	\$ 438,372.00
5	Personal de Mantenimiento	\$ 10,646.00	4	1.00	Se prevén 4 Personal de Mantenimiento por, área	\$ 42,584.00	\$ 511,008.00
						\$ 2,311,306.80	

Referencias de Salarios

Administrador

\$ Salarios de Administrador/a en México

La información salarial es una estimación a partir de 14,613 fuentes obtenidas directamente de las empresas, usuarios y empleos en Indeed en los últimos 36 meses. Última actualización: 2 de abril de 2019



Ubicación

México

Media salarial

\$7,736 al mes

Distribución salarial



Salarios disponibles por [hora](#), [día](#), [semana](#) y [año](#)

Gerente

\$ Salarios de Gerente administrativo/a en México

La información salarial es una estimación a partir de 1,294 fuentes obtenidas directamente de las empresas, usuarios y empleos en Indeed en los últimos 36 meses. Última actualización: 30 de marzo de 2019



Ubicación

México

Media salarial

\$14,177 al mes

Distribución salarial



Salarios disponibles por [semana](#) y [año](#)

Supervisor (a)

\$ Salarios de Supervisor/a de operaciones en México

La información salarial es una estimación a partir de 2,469 fuentes obtenidas directamente de las empresas, usuarios y empleos en Indeed en los últimos 36 meses. Última actualización: 31 de marzo de 2019



Ubicación

México

Media salarial

\$9,831 al mes

Distribución salarial



Salarios disponibles por [semana](#)



Supervisor (a)



Salarios de Supervisor/a de operaciones en México

La información salarial es una estimación a partir de 2,469 fuentes obtenidas directamente de las empresas, usuarios y empleos en Indeed en los últimos 36 meses. Última actualización: 31 de marzo de 2019



Ubicación

México

Media salarial

\$9,831 al mes

Distribución salarial



Salarios disponibles por [semana](#)

Secretaría(o)



Salarios de Secretario/a en México

La información salarial es una estimación a partir de 7,754 fuentes obtenidas directamente de las empresas, usuarios y empleos en Indeed en los últimos 36 meses. Última actualización: 31 de marzo de 2019



Ubicación

México

Media salarial

\$6,003 al mes

Distribución salarial



Salarios disponibles por [día](#) y [semana](#)

Jefe de Mantenimiento



Salarios de Jefe de mantenimiento en México

La información salarial es una estimación a partir de 2,090 fuentes obtenidas directamente de las empresas, usuarios y empleos en Indeed en los últimos 36 meses. Última actualización: 31 de marzo de 2019



Ubicación

México

Media salarial

\$12,177 al mes

Distribución salarial



Salarios disponibles por [semana](#)

4.4 Financiamiento

La amortización del financiamiento del proyecto será del tipo francés ya que, se trata de establecer **una cuota que permanece igual durante todo el periodo**. La cuota se compone de los intereses, que irán de forma descendiente hasta la amortización de todos los préstamos, y el capital.

TASA DE RENDIMIENTO				
			7.68%	(TASA CETES)
Riesgo Implicado			1.0%	
Liquidez			0.0%	
Administración			0.0%	
Otros			0.0%	
Tasa Anual			8.68%	
Tasa Mensual			0.72%	
No. Pagos			60	Meses
V. Actual			\$145,711,900.90	
V. Futuro			0.00	
Pago en el periodo			0	(Pago al final del periodo)

No. Pagos	Pago	Pago a Intereses	Pago a Capital	Saldo
1.00	- 3,002,160.65	- 1,053,984.42	- 1,948,176.23	143,763,724.67
2.00	- 3,002,160.65	- 1,039,892.59	- 1,962,268.06	141,801,456.61
3.00	- 3,002,160.65	- 1,025,698.83	- 1,976,461.82	139,824,994.79
4.00	- 3,002,160.65	- 1,011,402.40	- 1,990,758.25	137,834,236.54
5.00	- 3,002,160.65	- 997,002.56	- 2,005,158.09	135,829,078.45
6.00	- 3,002,160.65	- 982,498.56	- 2,019,662.09	133,809,416.35
7.00	- 3,002,160.65	- 967,889.65	- 2,034,271.00	131,775,145.35
8.00	- 3,002,160.65	- 953,175.06	- 2,048,985.59	129,726,159.76
9.00	- 3,002,160.65	- 938,354.04	- 2,063,806.61	127,662,353.15
10.00	- 3,002,160.65	- 923,425.82	- 2,078,734.83	125,583,618.32
11.00	- 3,002,160.65	- 908,389.61	- 2,093,771.04	123,489,847.28
12.00	- 3,002,160.65	- 893,244.65	- 2,108,916.01	121,380,931.28
13.00	- 3,002,160.65	- 877,990.13	- 2,124,170.52	119,256,760.75
14.00	- 3,002,160.65	- 862,625.27	- 2,139,535.38	117,117,225.37
15.00	- 3,002,160.65	- 847,149.27	- 2,155,011.38	114,962,214.00
16.00	- 3,002,160.65	- 831,561.33	- 2,170,599.32	112,791,614.68
17.00	- 3,002,160.65	- 815,860.64	- 2,186,300.01	110,605,314.67
18.00	- 3,002,160.65	- 800,046.38	- 2,202,114.27	108,403,200.39
19.00	- 3,002,160.65	- 784,117.73	- 2,218,042.92	106,185,157.47
20.00	- 3,002,160.65	- 768,073.86	- 2,234,086.79	103,951,070.67
21.00	- 3,002,160.65	- 751,913.94	- 2,250,246.71	101,700,823.96
22.00	- 3,002,160.65	- 735,637.13	- 2,266,523.52	99,434,300.44
23.00	- 3,002,160.65	- 719,242.58	- 2,282,918.07	97,151,382.37
24.00	- 3,002,160.65	- 702,729.45	- 2,299,431.20	94,851,951.16
25.00	- 3,002,160.65	- 686,096.87	- 2,316,063.78	92,535,887.38
26.00	- 3,002,160.65	- 669,343.98	- 2,332,816.67	90,203,070.71
27.00	- 3,002,160.65	- 652,469.91	- 2,349,690.74	87,853,379.97
28.00	- 3,002,160.65	- 635,473.79	- 2,366,686.86	85,486,693.11
29.00	- 3,002,160.65	- 618,354.73	- 2,383,805.92	83,102,887.18
30.00	- 3,002,160.65	- 601,111.84	- 2,401,048.81	80,701,838.37
31.00	- 3,002,160.65	- 583,744.22	- 2,418,416.43	78,283,421.94
32.00	- 3,002,160.65	- 566,250.98	- 2,435,909.67	75,847,512.27
33.00	- 3,002,160.65	- 548,631.21	- 2,453,529.44	73,393,982.83
34.00	- 3,002,160.65	- 530,883.98	- 2,471,276.67	70,922,706.16
35.00	- 3,002,160.65	- 513,008.39	- 2,489,152.26	68,433,553.90
36.00	- 3,002,160.65	- 495,003.49	- 2,507,157.16	65,926,396.74
37.00	- 3,002,160.65	- 476,868.36	- 2,525,292.29	63,401,104.45
38.00	- 3,002,160.65	- 458,602.05	- 2,543,558.60	60,857,545.85
39.00	- 3,002,160.65	- 440,203.61	- 2,561,957.04	58,295,588.81
40.00	- 3,002,160.65	- 421,672.09	- 2,580,488.56	55,715,100.25
41.00	- 3,002,160.65	- 403,006.53	- 2,599,154.12	53,115,946.13
42.00	- 3,002,160.65	- 384,205.95	- 2,617,954.70	50,497,991.43
43.00	- 3,002,160.65	- 365,269.38	- 2,636,891.27	47,861,100.17
44.00	- 3,002,160.65	- 346,195.84	- 2,655,964.81	45,205,135.35
45.00	- 3,002,160.65	- 326,984.33	- 2,675,176.32	42,529,959.03
46.00	- 3,002,160.65	- 307,633.86	- 2,694,526.79	39,835,432.24
47.00	- 3,002,160.65	- 288,143.42	- 2,714,017.23	37,121,415.01
48.00	- 3,002,160.65	- 268,511.99	- 2,733,648.66	34,387,766.35
49.00	- 3,002,160.65	- 248,738.57	- 2,753,422.08	31,634,344.27
50.00	- 3,002,160.65	- 228,822.12	- 2,773,338.53	28,861,005.74
51.00	- 3,002,160.65	- 208,761.61	- 2,793,399.05	26,067,606.69
52.00	- 3,002,160.65	- 188,555.99	- 2,813,604.66	23,254,002.03
53.00	- 3,002,160.65	- 168,204.21	- 2,833,956.44	20,420,045.59
54.00	- 3,002,160.65	- 147,705.23	- 2,854,455.42	17,565,590.17
55.00	- 3,002,160.65	- 127,057.97	- 2,875,102.68	14,690,487.49
56.00	- 3,002,160.65	- 106,261.36	- 2,895,899.29	11,794,588.20
57.00	- 3,002,160.65	- 85,314.32	- 2,916,846.33	8,877,741.87
58.00	- 3,002,160.65	- 64,215.77	- 2,937,944.88	5,939,796.99
59.00	- 3,002,160.65	- 42,964.60	- 2,959,196.05	2,980,600.94
60.00	- 3,002,160.65	- 21,559.71	- 2,980,600.94	0.00

4.5 Corrida Financiera (Escenario Conservador)

El siguiente análisis corresponde a la Evaluación financiera del proyecto, el cual comprende 30 años de operación en total, sin embargo, esta seccionado en lapsos de 10 años, también cada 10 años están calculados la TIR, VAN y la Tasa de Descuento como valor constante, el escenario propuesto es al 85%.

ANEXO F.1-Corrida Financiera, Escenario Conservador.																																	
En Pesos Mexicanos y a Valor constante																																	
CONCEPTO	AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Escenario		85%																															
Ingresos Operativos	Venta de la Energía Eléctrica	86.05%	380,882,852		42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	42,321,428	
	Venta de Bonos de Carbón	13.95%	61,724,250		6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250
TOTAL DE INGRESOS BRUTOS		100.00%	442,617,101.66	-	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	49,179,678	
Inversión			145,711,901	61,853,371	35,537,524	48,321,006																											
TOTAL DE INVERSIÓN		100.00%	145,711,900.90	61,853,371	35,537,524	48,321,006																											
GASTOS	Fijos		7,495,088		832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	
	Variables	12.00%	55,480,137		6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460
	Seguros y fianzas	6.00%	10,272,679		1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409
	Posteo	0.05%	3,670,224		407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803
	Administrativos		12,344,850		1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650
	Depreciación	0.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Amortización	2.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Contraprestación	5.25%	23,237,398		2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933	2,581,933		
TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN			112,500,375		12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042	12,500,042		
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			184,404,826	(61,853,371)	(35,537,524)	(11,641,370)	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636	36,679,636		
Impuestos	ISR	28.00%	82,162,385			10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	
	ETU	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	IVA (NO CONSIDERADO)	0%	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Suma de Impuestos		82,162,385			10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	10,270,298	
INGRESOS MENOS INVERSIÓN, GASTOS ADICIONALES e IMPUESTOS			102,242,440	(61,853,371)	(35,537,524)	(11,641,370)	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338		
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS				(61,853,371)	(35,537,524)	(11,641,370)	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338	26,409,338		
Acumulado			(61,853,371)	(97,390,895)	(100,932,295)	(82,822,927)	(56,213,598)	(29,804,250)	(3,394,912)	23,014,426	49,423,764	75,833,102	102,242,440	128,651,778	155,061,117	181,470,455	207,879,793	234,289,131	260,698,469	287,107,807	313,517,145	339,926,483	366,335,821	392,745,160	419,154,498	445,563,836	471,973,174	498,382,512	524,791,850	551,201,188	577,610,526	604,019,865	630,429,203
			PERIODOS 10 AÑOS				20 AÑOS				30 AÑOS																						
TIR (FLUJO DE CAJA VS INVERSIÓN)			12.34%				17.95%				18.90%																						
Tasa de Descuento			11.90%				12.00%				12.00%																						
Valor Neto Presente			\$6,294,195				\$44,434,109				\$58,245,729																						

4.6 Corrida Financiera (Escenario Normal)

Los resultados obtenidos para el escenario propuesto al 90%, se muestran a continuación:

ANEXO F.2.-Corrida Financiera, Escenario Normal.																																		
En Pesos Mexicanos y a Valor constante																																		
CONCEPTO	AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Escenario 90%																																		
Ingresos Operativos	Venta de la Energía Eléctrica	86.73%	403,298,314		44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924	44,810,924		
	Venta de Bonos de Carbón	13.27%	61,724,250		6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	6,858,250	
TOTAL DE INGRESOS BRUTOS		100.00%	465,022,563.53	-	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174	51,669,174		
Inversión			145,711,901	61,853,371	35,537,524	48,321,006																												
TOTAL DE INVERSIÓN		100.00%	145,711,900.90	61,853,371	35,537,524	48,321,006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
GASTOS	Fijos		7,495,088		832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788			
	Variables	12.00%	55,480,137		6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460		
	Seguros y fianzas	6.00%	10,272,679		1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	
	Posteo	0.05%	3,670,224		407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803		
	Administrativos		12,344,850		1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650		
	Depreciación	0.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Amortización	2.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Contraprestación	5.25%	24,413,685		2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632	2,712,632		
TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN			113,676,662	-	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740	12,630,740			
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			205,634,001	(61,853,371)	(35,537,524)	(9,282,573)	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434	39,038,434			
Impuestos	ISR	28.00%	87,446,091			10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761			
	ETU	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	IVA (NO CONSIDERADO)	0%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Suma de Impuestos		87,446,091			10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761	10,930,761			
INGRESOS MENOS INVERSIÓN, GASTOS ADICIONALES e IMPUESTOS			118,187,910	(61,853,371)	(35,537,524)	(9,282,573)	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672			
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS				(61,853,371)	(35,537,524)	(9,282,573)	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672	28,107,672			
Acumulado				(61,853,371)	(97,390,895)	(106,673,467)	(78,565,795)	(50,458,123)	(22,350,451)	5,757,221	33,864,883	61,972,565	90,080,237	118,187,910	146,295,582	174,403,254	202,510,926	230,618,598	258,726,270	286,833,942	314,941,614	343,049,287	371,156,959	399,264,631	427,372,303	455,479,975	483,587,647	511,695,319	539,802,991	567,910,664	596,018,336	624,126,008	652,233,680	680,341,352
PERIODOS			10 AÑOS										20 AÑOS										30 AÑOS											
TIR (FLUJO DE CAJA VS INVERSIÓN)			14.03%										19.28%										19.85%											
Tasa de Descuento			12.00%										12.80%										12.00%											
Valor Neto Presente			99,221,342										84,876,748										89,576,589											

4.7 Corrida Financiera (Escenario Optimista)

Los resultados obtenidos en el Análisis Financiero, considerando una operación optimista al 95% de la capacidad se muestran a continuación:

ANEXO F.3.-Corrida Financiera, Escenario Optimista.																																														
En Pesos Mexicanos y a Valor constante																																														
CONCEPTO	AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30														
Escenario	95%																																													
Ingresos Operativos	Venta de la Energía Eléctrica	87.34%	425,703,775		47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419	47,300,419														
	Venta de Bonos de Carbón	12.66%	61,724,250		6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250	6,658,250														
TOTAL DE INGRESOS BRUTOS		100.00%	487,428,025.39	-	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669	54,158,669															
Inversión			145,711,901	61,853,371	35,537,524	48,321,006																																								
TOTAL DE INVERSIÓN		100.00%	145,711,901.90	61,853,371	35,537,524	48,321,006																																								
GASTOS	Fijos		7,495,088		832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788	832,788															
	Variables	12.00%	55,480,137		6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460	6,164,460															
	Seguros y fianzas	6.00%	10,272,679		1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409	1,141,409															
	Porteo	0.05%	3,670,224		407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803	407,803														
	Administrativos		12,344,650		1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650	1,371,650															
	Depreciación	0.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	Amortización	2.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	Contraprestación	5.25%	25,989,971		2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330	2,843,330															
TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN			114,852,949	-	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439	12,761,439																
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			226,863,176	(61,853,371)	(35,537,524)	(6,923,776)	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231	41,397,231															
Impuestos	ISR	28.00%	92,729,797			11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225															
	ETU	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
	IVA (NO CONSIDERADO)	0%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
	Suma de Impuestos		92,729,797			11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225	11,591,225															
INGRESOS MENOS INVERSIÓN, GASTOS ADICIONALES e IMPUESTOS			134,133,379	(61,853,371)	(35,537,524)	(6,923,776)	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006															
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS				(61,853,371)	(35,537,524)	(6,923,776)	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006	29,806,006															
Acumulado				(61,853,371)	(97,390,895)	(104,314,670)	(74,508,664)	(44,702,658)	14,896,652	14,906,354	44,715,361	74,521,367	104,327,373	134,133,379	163,939,385	193,745,391	223,551,397	253,357,403	283,163,410	312,969,416	342,775,422	372,581,428	402,387,434	432,193,440	461,999,446	491,805,453	521,611,459	551,417,465	581,223,471	611,029,477	640,835,483	670,641,489	700,447,495	730,253,502												
				10 AÑOS																					20 AÑOS																					30 AÑOS
TIR (FLUJO DE CAJA VS INVERSIÓN)				15.88%																					20.80%																					21.09%
Tasa de Descuento				12.00%																					12.00%																					12.00%
Valor Neto Presente				\$16,905,372																					\$65,319,390																					\$80,307,408

4.8 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es un término financiero, utilizado en las empresas para tomar decisiones de inversión, Se denomina análisis de sensibilidad al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (cuán sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto. El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales divididos como se muestra en un estado de resultados, ingresos, volumen de producción, tasas, inflación, tipo de cambio y la cantidad de financiamiento.

No.	Tipo de Cambio	C.P.	10 años		20 años		
			TIR	V.A.N.	TIR	V.A.N.	
1	\$	19.595	4.00%	14.49%	\$11,325,314	19.64%	\$57,736,060
2	\$	19.595	5.00%	14.13%	\$9,642,137	19.35%	\$55,448,612
3	\$	19.595	5.25%	14.03%	\$9,221,342	19.28%	\$54,876,749
4	\$	19.595	6.00%	13.76%	\$7,958,959	19.06%	\$53,161,163
5	\$	19.595	7.00%	13.39%	\$6,275,781	18.77%	\$50,873,715
6	\$	19.595	8.00%	13.02%	\$4,592,604	18.48%	\$48,586,267
7	\$	19.595	9.00%	12.65%	\$2,909,426	18.19%	\$46,298,819
8	\$	19.595	10.00%	12.27%	\$1,226,249	17.89%	\$44,011,371
9	\$	19.595	20.00%	8.39%	-\$15,605,528	14.90%	\$21,136,890
10	\$	19.595	30.00%	4.19%	-\$32,437,304	11.76%	-\$1,737,591

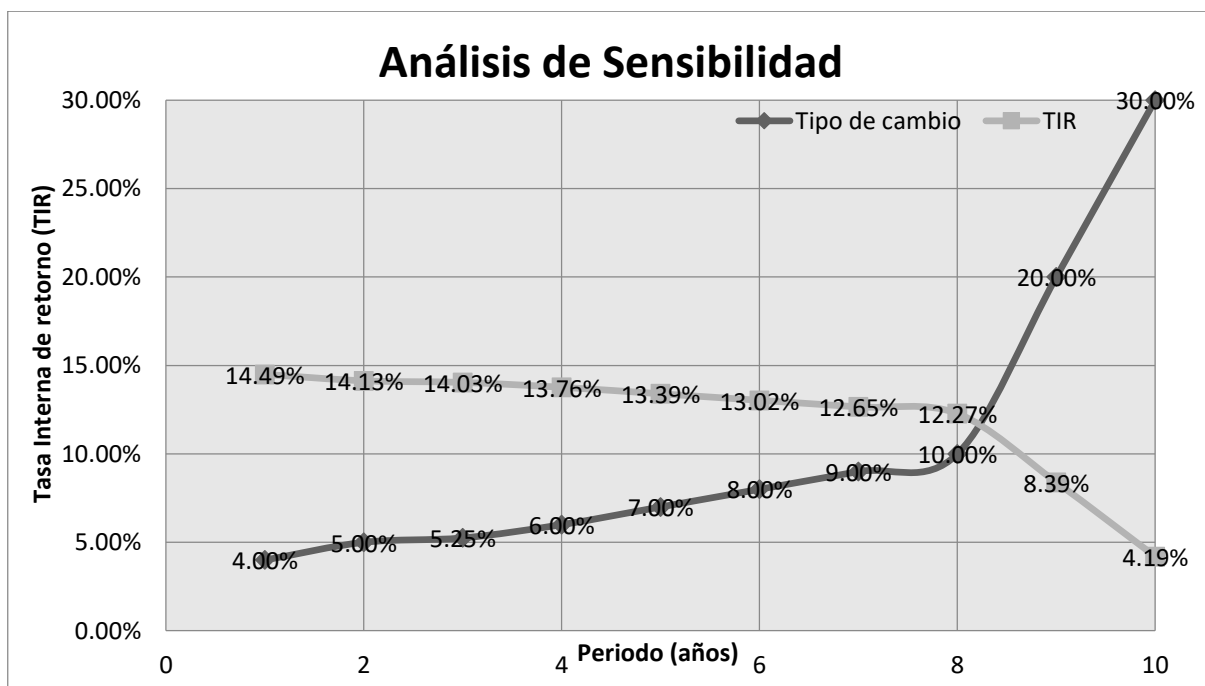


Figura 27. Análisis de Sensibilidad. Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en la figura 27, a medida sé que aumenta la contraprestación (es decir la variable dependiente del proceso), el Valor Actual Neto va decreciendo hasta ser negativo, cuando la contraprestación comienza aumentar en un 20%. Además, no es la única variable que se puede sensibilizar en el presente Proyecto de Inversión, cualquier variable que pueda afectar la generación de los ingresos, representa un riesgo.

4.9 Análisis de Resultados

A continuación, se presenta una tabla resumen de los valores obtenidos, para las diferentes Corridas Financieras, como se aprecia en un periodo de 10 años y un Escenario Conservador (85% de captación de ingresos) **se obtuvo una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 12.34% y un Valor Presente Neto (VPN) de \$6,294,195.00 pesos**, para el mismo periodo de 10 años, pero en un escenario Normal y una captación de ingresos del 90%, **resultó una TIR del 14.03% y un VPN de \$9,221,342.00 pesos**; por ultimo en el Escenario Optimista con una captación de ingresos del 95%, el resultado **obtenido fue una TIR de 15.68%, con un VPN de \$16,905,372.00 pesos**, lo cual se puede interpretar como Viable en todos los escenarios posibles, el presente Proyecto. Lo mismo sucede con los Escenarios a los diferentes periodos de 20 y 30 años, es evidente que a medida que aumenta el tiempo de operación del Proyecto los resultados son significativamente mejores en los indicadores financieros.

10 AÑOS

Indicador	Escenario Conservador	Escenario Normal	Escenario Optimista
TIR	12.34%	14.03%	15.68%
VPN	\$6,294,195	\$9,221,342	\$16,905,372

20 AÑOS

Indicador	Escenario Conservador	Escenario Normal	Escenario Optimista
TIR	17.95%	19.28%	20.60%
VPN	\$44,434,109	\$54,876,749	\$65,319,390

30 AÑOS

Indicador	Escenario Conservador	Escenario Normal	Escenario Optimista
TIR	18.60%	19.85%	21.09%
VPN	\$58,245,729	\$69,576,569	\$80,907,408

Conclusiones

Al revisar los resultados obtenidos, resulta fácil observar la mejoría sustancial de los resultados del proyecto a través del tiempo; en todos los casos el Valor Neto Presente se incrementa de forma importante si es a 10, 20 o 30 años.

Sin embargo, los resultados de los diferentes escenarios se vuelven más complejos y reveladores cuando se confrontan los resultados establecidos con base a la captación de ingresos, cuando se registra un 90%, a un 85% y a un 80% de esa captación de recursos (que no está estrictamente ligado con la generación de energía).

Para finalizar y tomando como base los resultados y su análisis, se puede declarar que el Proyecto de generación de energía que pretende aprovechar el potencial eléctrico que tiene en su trayecto el Acueducto Lerma-Ramal Norte instalando tres mini centrales hidroeléctricas ES VIABLE DE REALIZAR, ya que los resultados obtenidos durante el Análisis Financiero en los tres escenarios propuestos fueron los siguientes: en un periodo de 10 años resulto una **TIR de 14.03% y un VPN de \$9,221,342.00**, para 20 años se obtuvo una **TIR de 19.28% y un VPN de \$54,876,749.00**, y finalmente para 30 años, la Corrida Financiera arrojó una **TIR de 19.85% y \$69,576,569.00 pesos para el VPN**, tal cual se menciona en el cuadro antes descrito. En todos los casos un Escenario Normal de 90% de captación de ingresos.

Simultáneamente se aplicaron herramientas adquiridas en las materias impartidas en el noveno semestre de la carrera de Ingeniería Química de la FES-Zaragoza, las cuales fueron las bases necesarias para realizar el desarrollo del presente trabajo, concluyendo y DEMOSTRANDO QUE LOS INGENIEROS QUIMICOS EGRESADOS DE LA FES-ZARAGOZA SON APTOS PARA INCURSIONAR EN EL ÁREA DE LA VALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN, YA QUE SI CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS QUE ESTOS ANÁLISIS REQUIEREN.

Glosario

Avalúo: Es el resultado del proceso de estimar el valor de un bien, determinando la medida de su poder de cambio en unidades monetarias y a una fecha determinada. Es asimismo un dictamen técnico en el que se indica el valor de un bien a partir de sus características físicas, su ubicación, su uso y de una investigación y análisis de mercado.

Activo: Es un recurso que una entidad posee o controla como resultado de eventos anteriores y del cual se puede esperar obtener ciertos beneficios económicos futuros. El término activo se utiliza para calificar bienes muebles, inmuebles y otros distintos tipos de propiedad y derechos, tanto tangibles como intangibles. El derecho de propiedad de un activo es por sí mismo un intangible. Una parte de la propiedad de una entidad debe reconocerse como un activo cuando: a) Es probable que la entidad obtenga beneficios económicos futuros asociados con el activo. b) El costo del activo para la entidad puede medirse de manera realista, en términos monetarios y con adecuado soporte documental.

Bien inmueble: Es un conjunto de derechos, participaciones y beneficios sobre una porción de tierra con sus mejoras y obras permanentes, incluyendo los beneficios que se obtienen por su usufructo. Las principales características de un bien inmueble son su inmovilidad y su tangibilidad.

Bien mueble: Es un conjunto de derechos sobre un objeto utilitario o artístico, no anexado permanentemente a la tierra. El término bien mueble se refiere, entonces, a todo lo que no es inmueble, como son: maquinaria, equipo, mobiliario, joyas, obras de arte y vehículos. Las principales características de un bien mueble son su movilidad y su tangibilidad. Comprende los objetos en sí mismos además de los elementos intangibles atribuidos a las obligaciones y derechos de propiedad sobre ellos.

Comercialización Es el acto de comerciar o vender mediante la utilización de las técnicas de la mercadotecnia, especialmente el estudio del mercado. A la comercialización también se le llama “mercadotecnia” que implica el estudio de: precio, producto, mercado y promoción.

Costo Es el conjunto de gastos en que se incurre para poder producir un bien, dentro de un sistema de producción. En el contexto de avalúos, el término costo se refiere también a todos los gastos en que se incurre para reponer un bien. El costo se obtiene de considerar todos los elementos directos e indirectos que inciden en la producción del bien. Puede o no incluir utilidades, promoción, y comercialización de un bien. Por otra parte, el precio pagado por un comprador al adquirir bienes o servicios se convierte en un costo para él.

Egreso Un gasto es un egreso o salida de dinero que una persona o empresa debe pagar para acreditar su derecho sobre un artículo o a recibir un servicio. En contabilidad, se denomina gasto o egreso a la anotación o partida contable que disminuye el beneficio o aumenta la pérdida de una sociedad o persona física. Se diferencia del término costo porque precisa que hubo o habrá un desembolso financiero (movimiento de caja o bancos).

El gasto es una salida de dinero que «no es recuperable», a diferencia del costo, que sí lo es, por cuanto la salida es con la intención de obtener una ganancia y esto lo hace una inversión que es recuperable: es una salida de dinero y además se obtiene una utilidad. Podemos decir también que el gasto es la corriente de recursos o potenciales de servicios que se consumen en la obtención del producto neto de la entidad: sus ingresos. El gasto se define como expiración de elementos del activo en la que se han incurrido voluntariamente para producir ingresos. También podemos definir el gasto como la inversión necesaria para administrar la empresa o negocio, ya que sin eso sería imposible que funcione cualquier ente económico; el gasto se recupera en la misma medida que el cálculo del precio de la venta del bien o servicio se tenga en cuenta. Las pérdidas son expiraciones involuntarias de elementos del activo que no guardan relación con la producción de ingresos.

Empresa Ver Unidad Económica.

Enfoque de costos Es el método para estimar el valor de una propiedad o de otro activo que considera la posibilidad de que, como sustituto de ella, se podría construir o adquirir otra propiedad réplica del original o una que pueda proporcionar una utilidad equivalente. Tratándose de un bien inmueble el estimado del Valuador se basa en el costo de reproducción o reemplazo de la construcción y sus accesorios menos la depreciación total (acumulada), más el valor del terreno, al que se le agrega comúnmente un estimado de la utilidad empresarial o las ganancias del desarrollador.

Enfoque de ingresos Es el método para estimar el valor que considera los datos de ingresos y egresos relativos a la propiedad que se está valuando, y estima el valor mediante el proceso de capitalización. La capitalización relaciona el ingreso (normalmente una cifra de ingreso neto) y un tipo de valor definido, convirtiendo una cantidad de ingreso futuro en un estimado de valor. Este proceso puede considerar una capitalización directa (en donde una tasa de capitalización global o todos los riesgos que se rinden se aplican al ingreso de un solo año), o bien una capitalización de flujos de caja (en donde las tasas de rendimiento o de descuento se aplican a una serie de ingresos en un período proyectado). El enfoque de ingresos refleja el principio de anticipación.

Enfoque de mercado Cualquier enfoque para valuar basado en el uso información que refleje las transacciones del mercado y el razonamiento de los participantes del mercado. Ver Método Comparativo de Mercado.

Factor de demerito Es el índice que refleja las acciones que en total deprecian al valor de reposición nuevo, permitiendo ajustar al mismo según el Estado actual que presenta el bien.

Factor de homologación Es la cifra que establece el grado de igualdad y semejanza expresado en fracción decimal, que existe entre las características particulares de dos bienes del mismo género, para hacerlos comparables entre sí.

Factor de obsolescencia Contribución técnica o económica a la pérdida de valor que tiene un bien y puede ser técnico-funcional (pérdida en el valor resultado de una nueva tecnología o por otros factores intrínsecos del bien) o bien económica (pérdida en valor o utilidad del bien, ocasionada por fuerzas económicas externas al mismo).

Flujo de efectivo En finanzas se entiende por flujo de caja (en inglés cash flow) los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período dado. El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa.

Homologación Es la acción de poner en relación de igualdad y semejanza dos bienes, haciendo intervenir variables físicas, de conservación, superficie, zona, ubicación, edad consumida, calidad, uso de suelo o cualquier otra variable que se estime prudente incluir para un razonable análisis comparativo de mercado o de otro parámetro.

Impuesto El impuesto es una clase de tributo regido por el derecho público, que se caracteriza por no requerir una contraprestación directa o determinada por parte de la administración hacendaría (Generalmente el Gobierno).

Índice nacional de precios al consumidor Es la razón matemática que muestra la evolución de los precios de las mercancías y servicios que compran los consumidores. El índice de precios al consumidor puede ser nacional o por ciudad, y se obtiene como promedio del incremento de precios de algunos artículos y servicios representativos del consumo general, previa selección del conjunto de mercancías y servicios que se tomarán en cuenta para el promedio. El índice nacional de precios al consumidor se da a conocer mensualmente, y la suma de los doce meses representa el incremento anual promedio. A este índice también se le llama índice de precios al menudeo.

Ingreso El término ingreso en asuntos financieros, se refiere básicamente a las cantidades que recibe una empresa por la venta de sus productos o servicios (ingresos empresariales, en inglés revenue).

Son incrementos en el patrimonio neto de la empresa durante el ejercicio, ya sea en forma de entradas o aumentos en el valor de los activos, o de disminución de los pasivos, siempre que no tengan su origen en aportaciones, monetarias o no, de los socios o propietarios.

Inversión Es un término económico, con varias acepciones relacionadas con el ahorro, la ubicación de capital, y la postergación del consumo. El término aparece en gestión empresarial, finanzas y en macroeconomía. Inversión lleva consigo la idea de utilizar recursos con el objeto de alcanzar algún beneficio.

Justipreciación de renta Es el resultado del proceso de estimar el monto más apropiado, expresado en términos monetarios, a pagar por el arrendamiento de un bien.

Justipreciación de renta como negocio en marcha Es la determinación de lo que vale un contrato de arrendamiento de una unidad productiva, a través de un modelo económico y financiero, que considera la capacidad de pago de renta en función de los ingresos y de los egresos de la unidad productiva, el monto de la inversión en activos, el capital de trabajo y la rentabilidad de mercado sobre este tipo de negocios.

Maquinaria Es un implemento mecánico genérico que se usa en procesos de fabricación y que implica la transformación de un material o producto. Toda maquinaria es parte de lo que se conoce como equipo, pero no todo equipo es maquinaria.

Mercado Es el entorno en el que se intercambian bienes y servicios entre compradores y vendedores, mediante un mecanismo de precio. El concepto de mercado implica una habilidad de los bienes y servicios a ser intercambiados entre compradores y vendedores. Cada parte responderá a las relaciones de la oferta y la demanda.

Método comparativo de mercado Se utiliza en los avalúos de bienes que pueden ser analizados con bienes comparables existentes en el mercado abierto; se basa en la investigación de la demanda de dichos bienes, operaciones de compraventa recientes, operaciones de renta o alquiler y que, mediante una homologación de los datos obtenidos, permiten al valuador estimar un valor de mercado. El supuesto que justifica el empleo de este método se basa en que un inversionista no pagará más por una propiedad que lo que estaría dispuesto a pagar por una propiedad similar de utilidad comparable disponible en el mercado. Ver enfoque de Mercado.

Método de capitalización de rentas Se utiliza en los avalúos para el análisis de bienes que producen rentas; este método considera los beneficios futuros de un bien en relación al valor presente, generado por medio de la aplicación de una tasa de capitalización adecuada.

Este proceso puede considerar una capitalización directa (en donde una tasa de capitalización global o todos los riesgos que se rinden se aplican al ingreso de un solo año), o bien una capitalización de flujos de caja (en donde las tasas de rendimiento o de descuento se aplican a una serie de ingresos en un período proyectado). El enfoque de ingresos refleja el principio de anticipación.

Método físico o del valor neto de reposición Se utiliza en los avalúos para el análisis de bienes que pueden ser comparados con bienes de las mismas características; este método considera el principio de sustitución, es decir que un comprador bien informado, no pagará más por un bien, que la cantidad de dinero necesaria para construir o fabricar uno nuevo en igualdad de condiciones al que se estudia. El estimado del Valor de un inmueble por este método se basa en el costo de reproducción o reemplazo de la construcción del bien sujeto, menos la depreciación total (acumulada), más el valor del terreno, al que se le agrega comúnmente un estimado del incentivo empresarial o las pérdidas/ganancias del desarrollador. Ver enfoque de Costos.

Negocio Es una entidad comercial, industrial o de servicio que se dedica a una actividad económica generalmente lucrativa. El derecho de propiedad de un negocio puede ser indiviso, puede dividirse entre los accionistas, y/o puede incluir un derecho mayoritario y minoritario.

Negocio en marcha Es la entidad comercial que continúa en operación en el futuro previsible. Por lo tanto, se supone que la empresa genera utilidades y que no tiene la intención ni la necesidad de liquidar o de reducir materialmente la escala de sus operaciones. Los negocios en marcha pueden valuarse mediante el enfoque basado en los costos, el enfoque de ingreso, o mediante el enfoque de comparativo de mercado.

Obsolescencia Es la contribución a la pérdida del valor que tiene un bien o propiedad, por motivos intrínsecos (tecnológicos o funcionales), o externos (económicos), distintos al uso y deterioro físico.

Obsolescencia curable Es aquella cuyo costo por corregirla es menor que el beneficio económico que recibe el bien por la curación.

Obsolescencia económica Es la pérdida en valor o utilidad de un bien, ocasionada por fuerzas económicas externas al mismo.

Obsolescencia externa Ver Obsolescencia Económica.

Obsolescencia incurable Es aquella cuyo costo por corregirla es mayor que el beneficio económico que recibe el bien. Generalmente no conviene curarla.

Obsolescencia técnico funcional Es la pérdida en el valor, resultado de una nueva tecnología, incluyendo algunos elementos como cambios en el diseño, materiales, resultados del proceso como sobrecapacidad, usos inadecuados, falta de utilidad o excesivos costos variables de operación, o por su influencia negativa en el medio ambiente Se considera un tipo de obsolescencia interna. Es también la pérdida en el valor de un bien que se debe a los cambios en la moda, preferencias o normas. La obsolescencia funcional incluye los costos de capital excedentes y los costos operativos excedentes. Puede ser curable o incurable.

Perito valuador Es aquel valuador con título y cédula profesional expedidos por la Secretaría de Educación Pública, certificado por el Colegio de Profesionistas correspondiente, que demuestre de manera fehaciente poseer los suficientes conocimientos teóricos y prácticos y la experiencia en valuación, al que se le confiere la facultad para intervenir ante cualquier asunto de los sectores públicos y privados en los dictámenes sobre temas de su especialidad.

Principio de oferta y demanda: Consiste en la interacción de las fuerzas de la oferta y la demanda, y está determinado por los siguientes fenómenos.

El aumento de población con poder adquisitivo en una zona incrementará la demanda y, el incremento en el costo del dinero reducirá la demanda o viceversa.

Precio Es la cantidad que se pide, se ofrece o se paga por un bien o servicio. El concepto de precio se relaciona con el intercambio de una mercancía, bien o servicio. Una vez que se ha llevado a cabo el intercambio, el precio, ya sea revelado públicamente o confidencial, se vuelve un hecho histórico y se le denomina costo.

Proyecto de Inversión se puede definir como "Un Plan que, si se asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de diversos tipos, podrá producir un bien o servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general". En términos económicos, se define también al Proyecto de Inversión como "Un conjunto ordenado de antecedentes que permiten identificar y medir los costos y beneficios atribuibles a una inversión, con el propósito de emitir un juicio sobre la conveniencia de llevarla a cabo".

Rentabilidad La rentabilidad económica mide la tasa de devolución producida por un beneficio económico (anterior a los intereses y los impuestos) respecto al capital total, incluyendo todas las cantidades prestadas y el patrimonio neto (que sumados forman el activo total). Además, es totalmente independiente de la estructura financiera de la empresa.

Solicitante del avalúo Es la dependencia o entidad de la Administración Pública Federal que requiere de un dictamen de valuación o justipreciación de rentas para respaldar actos de enajenaciones, adquisiciones o cualquiera acto legal que lo requiera.

Terreno Es una porción de la superficie de la tierra, cuyo ámbito se extiende hasta el centro de la tierra y hasta el cielo. La propiedad del terreno y de los derechos inherentes al régimen de propiedad, están sujetos a las Leyes de cada país en particular. En México, en primer lugar, al Art. 27 de la Constitución y a otras Leyes.

Trabajo valuatorio Es el relativo al avalúo, justipreciación de renta o trabajo valuatorio a nivel de consultoría.

Trabajo valuatorio en calidad de consultoría Es un dictamen de valor o justipreciación de renta, que se emite para efectos de atender solicitudes de Gobiernos de los Estados, Municipios, Organismos Autónomos, Poderes Judicial y Legislativo, además de otros tipos de trabajo que solicite el Gobierno Federal al INDAABIN, no contemplados en los Artículos 143 y 144 tales como estudios económicos, financieros, evaluación de proyectos, costo beneficio, etc.

Unidad económica Es un negocio con actividad económica realizada con el fin de obtener una ganancia, lucro o utilidad; se constituye por un conjunto de activos fijos (terrenos, construcciones, instalaciones, maquinaria, mobiliario y equipo), vinculados a activos intangibles e integrados conforme a un conjunto de tecnologías que le permiten producir bienes o prestar servicios en condiciones estándares de calidad y costo. A diferencia del negocio en marcha, la unidad económica puede tener o no utilidades; por lo tanto, puede valuarse para operación continua o para liquidación.

Utilidad La utilidad, también llamada beneficio económico, es la diferencia entre los ingresos obtenidos por un negocio y todos los gastos incurridos en la generación de dichos ingresos.

Valor Es un concepto económico que se refiere al precio que se establece entre los bienes y servicios disponibles para compra y aquellos que los compran y venden. Es la cualidad de un objeto determinado que lo hace de interés para un individuo o grupo.

Valor comercial Es el Precio más probable estimado, por el cual una propiedad se intercambiaría en la fecha del avalúo entre un comprador y un vendedor actuando por voluntad propia, en una transacción sin intermediarios, con un plazo razonable de exposición, donde ambas partes actúan con conocimiento de los hechos pertinentes, con prudencia y sin compulsión. Se considera que el valor comercial representa el precio justo para la operación entre el comprador y el vendedor.

Valor comercial (v.c.): Este valor se estima a partir del valor de mercado sobre la base de condiciones y características del mercado de bienes similares, aplicando un factor de comercialización bajo la consideración de que se trata de un intercambio a la fecha de valuación entre un comprador y un vendedor en una transacción en igualdad de condiciones.

Para completar la anterior definición, se debe considerar:

- a) Que entre vendedor y comprador no debe existir vinculación previa alguna, y que ninguno de los dos tiene interés personal o profesional en la transacción a la causa del contrato.
- b) Que la oferta pública al mercado conlleva tanto la realización de una comercialización adecuada al tipo de bien de que se trate, como la ausencia de información privilegiada en cualquiera de las partes intervinientes.
- c) Que el precio del inmueble es consecuente con la oferta pública citada y que refleja en una estimación razonable el precio (más probable) que se obtendrá en las condiciones del mercado existentes en la fecha de la tasación.
- d) los impuestos no se incluirán en el precio. Tampoco se incluirán los gastos de comercialización.

Es importante destacar que son muchos los valores que se pueden determinar para los Inmuebles, algunos de los más representativos son:

Valor catastral: Es la base de tributación para el Impuesto Predial de los inmuebles determinada en función del valor total que representan el suelo y las inversiones realizadas en cada inmueble; es para fines fiscales.

Valor por comparación, valor por actualización, valor residual.: “Es el valor obtenido mediante la aplicación de los métodos técnicos de comparación, actualización de rentas y residual respectivamente”.

Justipreciación de Renta; para tomar o dar en arrendamiento.

Valor Asegurable; para la contratación de seguros.

Valor Neto de Reposición; para fines contables.

Valor contable Es el monto de la inversión original asentada en los libros de contabilidad del propietario de un bien, disminuida por las depreciaciones autorizadas por las normas fiscales correspondientes. El valor contable puede ser actualizado mediante avalúo o índices específicos.

Valor como negocio en marcha El valor de una empresa que continuará en operación en el futuro como un todo, sujeto a la utilidad o servicio potencial adecuado de la empresa, con todos sus activos y pasivos, plusvalía y potencialidades.

Si la empresa es propietaria de las instalaciones que utiliza, éstas forman parte del valor como negocio en marcha. El concepto implica la valuación de la empresa en operación continua.

Valor comparativo de mercado Es el valor de un bien obtenido como resultado homologado de una investigación de mercado de bienes comparables al del estudio. Dicho mercado debe ser, preferentemente, sano, abierto y bien informado, donde imperan condiciones justas y equitativas entre la oferta y la demanda.

Valor de capitalización Es el monto que se requiere para generar rendimientos financieros iguales a las utilidades que producen las rentas de un bien en similares condiciones de riesgo. Es decir, se estima el valor de una propiedad dividiendo los ingresos netos anuales de operación, que produce la misma, entre la tasa de capitalización adecuada.

Valor neto de reposición Ver Costo Neto de Reposición. El Costo Neto de Reposición se considera un “Valor” en tanto aparece registrado en los libros contables de una entidad.

Valuación Es el procedimiento técnico y metodológico que, mediante la investigación física, económica, social, jurídica y de mercado, permite estimar el monto, expresado en términos monetarios, de las variables cuantitativas y cualitativas que inciden en el valor de cualquier bien.

Valuación de activos fijos Esta expresión se aplica a la valuación de terreno, edificios, y/o planta y maquinaria que generalmente para incorporarlas en las cuentas contables de una entidad.

Valuación de negocios El acto o proceso para obtener una opinión o estimado del valor de un negocio o empresa o incluyendo derechos inherentes a éste.

Venta Transferencia de bienes o servicios por medio de la cual el vendedor otorga la propiedad de dichos bienes o servicios al comprador, a cambio del pago del precio convenido.

TIR La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples, diversos autores la conceptualizan como la tasa de descuento con la que el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad; así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo).

VNP, VAN, NPV... El valor actual neto, también conocido como valor actualizado neto o valor presente neto, cuyo acrónimo es VAN (en inglés, NPV), es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja (en inglés cash-flow) futuros o en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Dicha tasa de actualización o de descuento es el resultado del producto entre el coste medio ponderado de capital (CMPC) y la tasa de inflación del periodo. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

Si la tasa de rendimiento del proyecto - expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

Bibliografía

- Agua), I. (. (2017). *Bases para un Centro Mexicano en Innovación de Energía Hidroeléctrica*. Morelos, México: IMTA.
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de Proyectos*. México: McGraw-Hill.
- DeSantiago Cisneros, J. G., Acevedo Reyes, I., & Camargo Leon, R. (2001). *Curso Introductorio de Valuación de Maquinaria y Equipo*. México, D.F.: CIME.
- Díez, P. F. (1996). *Turbinas hidráulicas*. España: Espanha.
- Dorchester Jr, J. D. (2000). *Valuation and the appraisal institute in a global economy: The European initiative*. . Chicago: The Appraisal Journal.
- Everitt, A. (2007).
- FORBES. (2018). *Éstas son las marcas más valiosas de México*. México: Negocios.
- G.Ruben, M. (2013). *Los miniproyectos hidroelectricos como una alternativa de generación en México*. México: UNAM.
- Guijarro, A. y. (2005). *Valoración Inmobiliaria. Métodos y Aplicaciones*. España: Universitat Politècnica de València.
- Mann, R. G. (1994). *El Greco y sus patronos (Vol. 34)*. Valladolid: AKAL.
- Marx, C. (1867). *El Capital*. Alemania: La Jornada de trabajo.
- Maslow, A. (1943). *Una teoría de la motivación humana*. Inglaterra: Psychological Review.
- Pashkov, N. N. (1985). *Hidráulica y máquinas hidráulicas*. París: Eyrolles.
- Portilla, M. L. (2005). *Aztecas-Mexicas: desarrollo de una civilización originaria*. México, D.F.: EDAF.
- Ramírez Blanco, M. J. (2006). *Lonja de Valencia*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.
- Smith, A. (1794). *La Riqueza de las naciones*. Valladolid: Oficina de Viuda e Hijos de Santander.
- Tapia, G., Aire, C., De Jesús, M., Perossa, M., & Roubly, H. (2013). *Valuación de Empresas*. México, D.F.: Alfaomega.
- Nacional Financiera. *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México. NAFIN-OEA. 1995.



Como elaborar un proyecto. Ander Egg Ezequiel y Aguilar Idáñez MJ. 1989. Ed.1.

Sullivan et al., 2004, p.3

Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México

<https://www.colegiodearquitectoscdmx.org/>

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/186135/glosario_de_terminos_SHCP.pdf

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/186135/glosario_de_terminos_SHCP.pdf

Apéndice

Índice de figuras

Figura 1. Código de Hammurabi. (Fuente: Librería Gandhi 2019).....	8
Figura 2. Adam Smith, “La Riqueza de las Naciones” Fuente: La Ventana Librería.....	9
Figura 3. La Lonja de Valencia o “Lonja de los Mercaderes” Fuente: FEDEPESCA 2019.....	11
Figura 4. Avalúos de inmuebles; Fuente: FECOVAL, 2019	13
Figura 5. Valuación de bienes inmuebles. Fuente: INMUEBLES24	15
Figura 6. Pirámide de Maslow. Fuente: (Maslow, 1943).....	16
Figura 7. Se cree que los Aztecas imponían tributos e impuestos a través de un Chihuacohuatl (ministro de hacienda o tesorero). Fuente: (Portilla, 2005).....	22
Figura 8. Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales con sede en la Ciudad de México. Fuente: INDAABIN	23
Figura 9. Maquinaria y equipo, área natural de Ingeniería Química dentro de la Valuación. Fuente: (DeSantiago Cisneros, Acevedo Reyes, & Camargo Leon, 2001).	27
Figura 10. Los Análisis financieros son fundamentales en la Valuación de Negocios. Fuente: Es cousera.com	29
Figura 11. Los ingenieros químicos en el área laboral. Fuente: Chemical Engineering, mayo 2018.....	35
Figura 12. Los ingenieros químicos son parte fundamental del Proyecto. Fuente: CAPACITA.....	40
Figura 13. Ingeniería de Proyectos: Se encarga del Diseño, evaluación, simulación, optimización y construcción de un Proceso. Fuente: Chemical Engineering 2018.	44
Figura 14. Ingeniería económica, proyecta el futuro financiero de un Proyecto. Fuente: Finanzas Personales.	50
Figura 15. . Esquema básico de una instalación hidráulica. (Díez, 1996)	55
Figura 16. Evolución de la producción primaria por tipo de fuente de energía. Fuente: SENER.....	57
Figura 17. Producción de energía renovable. Fuente: SENER 2019	58
Figura 18. Partes de una Central Hidroeléctrica. Fuente: (Díez, 1996)	61
Figura 19. Central hidroeléctrica “La Yesca” Nayarit. Fuente: FORBES	66
Figura 20. La venta de bonos de Carbón una premisa del desarrollo sustentable. Fuente. Protocolo de Kioto.....	67
Figura 21. Sistema Cutzamala (Planta Estado de México). Fuente: Google Earth.....	72
Figura 22. Plano del Sistema Cutzamala. Fuente: CONAGUA	73
Figura 23. Parte del trayecto del Sistema Cutzamala. By: Marco Ponce.....	75
Figura 24. Caída del Sistema Cutzamala. By: Marco Ponce	76
Figura 25. Etapas del Sistema Cutzamala. Fuente: CONAGUA 2018	77
Figura 26. Organigrama del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	81
Figura 27. Análisis de Sensibilidad. Fuente: Elaboración Propia.	106



Índice de tablas

Tabla 1. Producción de energía en México. Fuente: SENER 2019	57
Tabla 2. Condiciones Climatológicas del lugar. Fuente: Elaboración Propia.	78
Tabla 3. Lista de Normas Aplicables. Fuente: Propia	80

Anexos

Anexo A.- Marco Jurídico.

La actividad valuatoria, está regulada bajo diversas Normas, Normas urbanísticas, Códigos, Leyes, Reglamentos, Ordenamientos, Planes de desarrollo, proyectos y finalmente por la Norma Mexicana de Servicios de Valuación; a continuación, se enumeran los elementos del Marco Jurídico y algunos elementos de la Normatividad vigente en diversos órdenes de Gobierno.

Normas que regulan la valuación:

- Código de Comercio
- Código de Procedimientos Civiles
- Ley de Expropiación
- Ley de Hacienda
- Ley de Impuesto sobre la Renta y su Reglamento
- Ley General de Bienes Nacionales y su Normatividad
- Ley General de Sociedades Mercantiles
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Ley Orgánica de los Tribunales de Justicia
- Reglamento para las Instituciones Bancarias
- Ordenamientos de la Comisión Nacional Bancaria
- Reglamentos para las Sociedades con Valores inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios.
- Ordenamientos de la Comisión Nacional de Valores
- Ley de Obra Pública y su Reglamento

Normas urbanísticas que regulan la valuación:

- Ley General de Asentamientos Humanos
- Leyes para el Desarrollo Urbano en el D.F. y Entidades Federativas
Catastros
- Reglamentos de zonificación



- Programas de Desarrollo Urbano
- Planes Municipales y Estatales de Desarrollo Urbano
- Declaratorias de Reservas Tutoriales
- Declaratorias de usos y Destinos
- Proyectos Urbanísticos, Turísticos, Industriales y de Servicios.
- Norma Mexicana para Servicios de Valuación.
- Ley de transparencia y de fomento a la competencia en el crédito garantizado.
- Reglamentación para Avalúos Hipotecarios (Unidades de Valuación).
- Reglas de carácter general relativas a la autorización como perito valuador de inmuebles objeto de créditos garantizados a la vivienda.
- Código fiscal de la Federación.
- Reglamento del Código Fiscal de la Federación.

Se tiene como base la emisión de la Norma Mexicana de Valuación:

- Clave o Código: NMX-C-459-SCFI-ONNCCE-2007,
Título de la Norma Mexicana: Servicios-Servicios de Valuación-
Metodología.
- Clave o Código: NMX-R-081-SCFI-2015, Título de la Norma Mexicana:
Servicios-Servicios de Valuación-Metodología. (CANCELA A LA NMX-C-
459-SCFI-ONNCCE-2007).

Anexo B.- Trámites

Después de realizar el proyecto y comprobar la viabilidad financiera del mismo, se tiene que proceder a realizar los diferentes trámites ante las autoridades correspondientes; para este caso se tienen establecidos dos permisos:

a. Trámite ante el Gobierno de la Ciudad de México:

El que corresponde para obtener el Permiso Administrativo Temporal Revocable, por el uso y aprovechamiento de las superficies en las cuales se pretende establecer el proyecto; es con la Oficialía Mayor (actualmente Secretaría de Administración y Finanzas de la Ciudad de México).

- La solicitud deberá presentarse ante la Oficialía Mayor del Gobierno de la Ciudad de México.
- Dicha solicitud deberá incluir el proyecto técnico, así como el estudio que avalé que es económicamente viable.
- Se deben seguir los protocolos y trámites necesarios.
- El Comité del Patrimonio Inmobiliario integrado y funcionando en términos de lo dispuesto por los artículos 14 y 15 fracción I de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, debe dictaminar procedente el otorgamiento de un Permiso Administrativo Temporal Revocable a Título Oneroso favor del solicitante, para uso y aprovechamiento de las superficies susceptibles de aprovechamiento de acuerdo con las Visitas Físicas realizadas por la autoridad correspondiente, por una vigencia de 10(diez) años, con la finalidad de aprovechar el potencial de generación de energía eléctrica, instalando una mini central hidroeléctrica en los sitios elegidos, **estableciéndose que no se debe alterar el flujo de agua, ni en cantidad, ni en temperatura**; así mismo de debe establecer la contraprestación que a su vez será determinada mediante Dictamen Valuatorio, que para tal efecto emita la Dirección Ejecutiva de Avalúos adscrita a la



Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, la cual deberá de ser revisada y actualizada de forma anual, durante la vigencia del permiso se deberá presentar un informe semestral respecto de las actividades realizadas a la Oficialía Mayor del Gobierno de la Ciudad de México, dicha contraprestación deberá ser cubierta en la Secretaría de Finanzas.

b. Trámite ante el Gobierno Federal:

El que corresponde para el Permiso para la generación y venta de energía; es con la SENER.

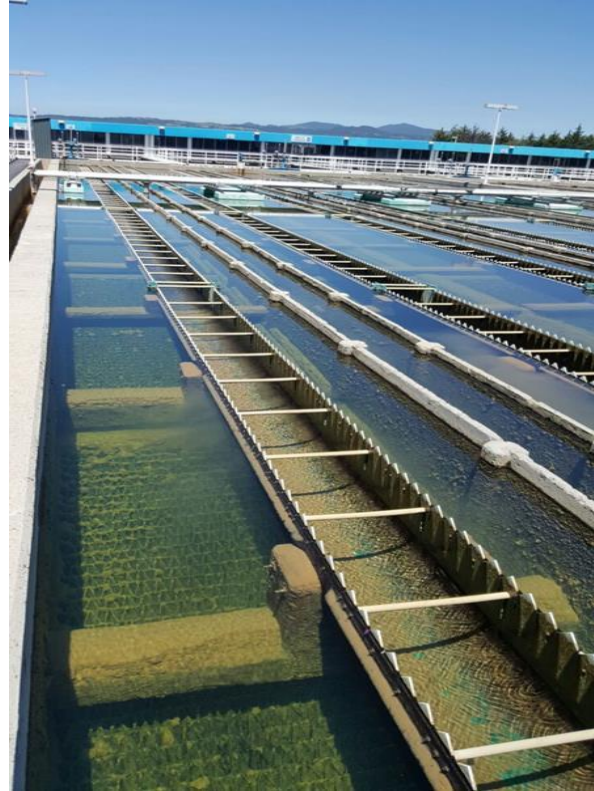
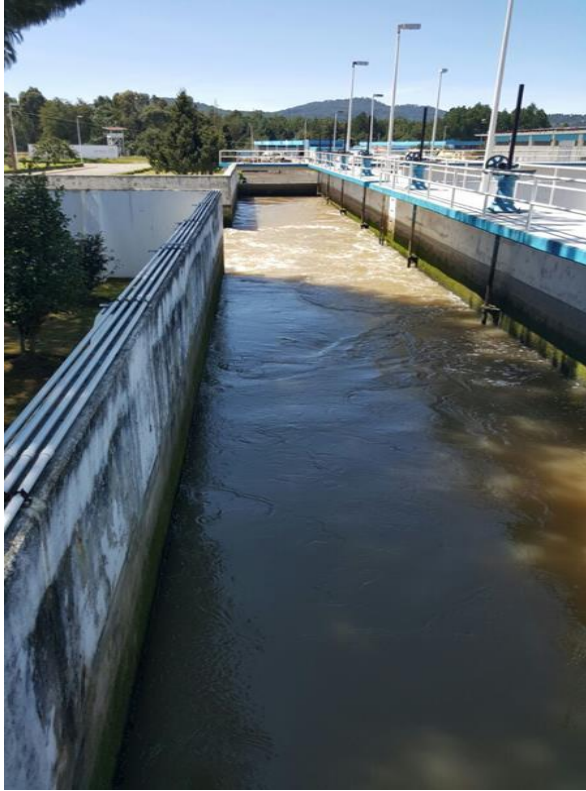
Anexo C.- Reporte Fotográfico



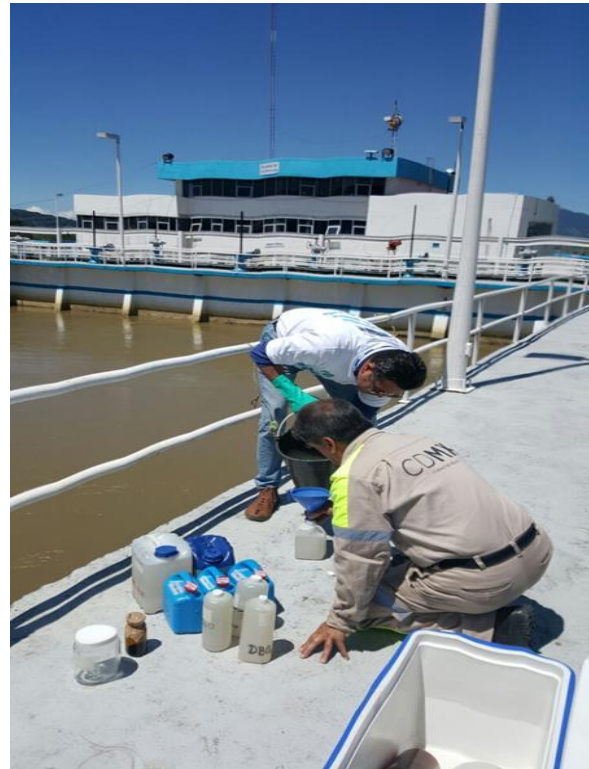
Acceso a la entrada del Sistema Cutzamala. Fuente: (SACMEX)



Personal laborando en el tratamiento de la planta de potabilización. Fuente (SACMEX).



Vista general de la sección de sedimentación y filtración y Personal laborando. Fuente: (SACMEX)





Caída El Borracho. Fuente: Marco Ponce, Inspección en campo, 2018



Cuarto de máquinas, Línea de alta presión. Fuente: Marco Ponce, Inspección en campo, 2018.



Caída El Borracho. Fuente: Marco Ponce, Inspección en campo, 2018



Caída El Borracho. Fuente: Marco Ponce, Inspección en campo, 2018



Caída San Bartolito. Fuente: Marco Ponce, Inspección en campo, 2018



Rebombero en la salida al túnel de la Caída El Borracho. Fuente: Marco Ponce, Inspección en campo, 2018



Línea de salida a la Caída San Bartolito y las Palmas, de izquierda a derecha.

Fuente: Marco Ponce, Inspección en campo, 2018



Azotea del Sistema Cutzamala al inicio de la Caída Las Palmas. Fuente:

Marco Ponce, Inspección en campo, 2018