



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Escuelas Modulares-Sustentables en
zonas rurales de México como
modelo de negocio**

TESIS

Que para obtener el título de

Ingeniero Civil

P R E S E N T A

Mario Eduardo Bautista Méndez

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Marcos Trejo Hernández



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA
COMITÉ DE TITULACIÓN
FING/DICyG/SEAC/UTIT/094/16

Señor
MARIO EDUARDO BAUTISTA MÉNDEZ
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. MARCOS TREJO HERNÁNDEZ, que aprobó este Comité, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"ESCUELAS MODULARES-SUSTENTABLES EN ZONAS RURALES DE MÉXICO COMO MODELO DE NEGOCIO"

- INTRODUCCIÓN
- I. ASPECTOS TEÓRICOS PARA LA EVALUACIÓN DE UN PROYECTO
- II. PANORAMA EDUCATIVO ACTUAL EN MÉXICO
- III. INNOVACIÓN: ESCUELA MODULAR-SUSTENTABLE
- IV. ESTUDIO DE MERCADO
- V. OTROS ESTUDIOS REQUERIDOS
- VI. LA EMPRESA Y EL MODELO DE NEGOCIO
- VII. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 23 de noviembre del 2016.
EL PRESIDENTE


M.I. GERMÁN LÓPEZ RINCÓN

GLR/MTH*gar.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres; Yolanda Méndez Archundia y Mario Francisco Bautista Aguilar, a quienes por siempre les seré agradecido por el gran ejemplo que han sido durante mi vida, regalándome educación, sabiduría, comprensión y cariño. Día a día, ellos fueron, son y serán mi motivación para alcanzar mis metas, conservándome siempre como una persona honesta y responsable.

A mi hermano Gerardo Francisco Bautista Méndez, quien también ha sido ejemplo de trabajo y perseverancia por lograr lo deseado; gracias por apoyarme cuando lo he necesitado.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, mi *alma máter*, la cual me ha brindado todas las herramientas para ser un estudiante y ahora profesional comprometido con la Ingeniería y sobre todo con la sociedad, para la cual he de poner en práctica mis conocimientos en la búsqueda del desarrollo de un mejor país.

Al Ing. Marcos Trejo Hernández por haberme apoyado a llevar a buen puerto la formalización de mi título como Ingeniero Civil, así como por todo el apoyo brindado durante mi estancia como alumno y gremialista en la Facultad de Ingeniería.

Al M.C. Víctor Manuel Mahbub Arelle, a quien le debo gran parte de las bases planteadas para el desarrollo de este trabajo, y que en su faceta de profesor, me ha transmitido el gusto por aprender y comprender los aspectos administrativos y financieros presentes en esta gran profesión, despertándome a su vez el interés por el emprendimiento y desarrollo de nuevos negocios.

A mis compañeros y excompañeros de trabajo, con quienes a través del tiempo, he estrechado un lazo de aprecio más allá de una relación laboral: a Guillermo Guzmán, Óscar Vera, Manuel Salas y Víctor Covarrubias, por compartirme sus conocimientos en diseño, construcción y presupuestación. A Silvia Barrios, por compartirme sus conocimientos y alimentar mi motivación por aprender cada día más sobre el mundo financiero.

A mi amigo Juan Carlos Adame por su amistad y por su aportación en este proyecto como futuro gran arquitecto, y a todos aquellos que nunca desistieron en darme aliento y ese pequeño empujón para terminar esta etapa, y salir adelante para emprender nuevos proyectos; Roberto Parra, Miguel Rangel, Marco Damy, les doy las gracias por estar ahí para motivarme.

A mis amigos y ex compañeros de la Facultad de Ingeniería, con quienes siempre conté en mi etapa como estudiante, actualmente como profesional, y sin lugar a dudas y mucho más importante, en mi vida personal: Pamela, Óscar, Miguel, Luciano, Angel, Neftalí, Sven, Memo, Rodrigo, Josafat, Anayelli, Israel, Rubén, Fernando y Abreu.

A los integrantes de la Asamblea de Generaciones de la Facultad de Ingeniería: Manuel Camacho, Esteban Palma, Francisco Bruno, Pablo Juárez y muchos amigos más, a quienes por años he contado como ejemplo de buenos ingenieros, y quienes nunca han tenido reparo en compartirme sus experiencias y conocimientos.

Finalmente, debo precisar y reiterar mi aprecio, gratitud y reconocimiento, a todos aquellos que, aunque no estén presentes en estas líneas, han colaborado en mi formación personal y profesional a cada instante.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| i. Información general del proyecto | 7 |
| a. Descripción general | 7 |
| b. Objetivos | 8 |
| c. Enfoque de evaluación | 8 |
| d. Hipótesis | 9 |
| e. Alcances | 10 |
| f. Fuentes de información | 10 |
| ii. La Tesis: descripción general de capítulos | 11 |
| CAPÍTULO I. ASPECTOS TEÓRICOS PARA LA EVALUACIÓN DE UN PROYECTO | 13 |
| 1.1 Evaluación del proyecto y sus implicaciones | 13 |
| 1.1.1 Definición y proceso básico | 13 |
| 1.1.2 Forma de evaluar este proyecto | 15 |
| 1.1.3 Otras implicaciones en la evaluación de un proyecto | 16 |
| 1.1.4 Aspectos generales de un <i>Business Plan</i> | 17 |
| CAPÍTULO II. PANORAMA EDUCATIVO ACTUAL EN MÉXICO | 20 |
| 2.1 La educación en México | 20 |
| 2.1.1 México en el marco de la educación mundial | 25 |
| 2.2 Necesidades educativas | 27 |
| 2.3 Factores que influyen en el sector educativo mexicano | 28 |
| 2.3.1 Analfabetismo | 29 |
| 2.3.2 Rezago educativo | 30 |
| 2.3.3 Pobreza | 31 |
| 2.3.4 Concentración de la población rural | 33 |
| 2.3.5 Ocupación infantil | 34 |
| 2.3.6 Análisis concluyentes derivados de estos factores | 37 |
| 2.4 Infraestructura educativa | 41 |
| 2.4.1 Construcción de escuelas promedio por año | 41 |
| 2.4.1.1 Número de alumnos por año | 50 |
| 2.4.2 Escuelas incompletas (Infraestructura deficiente) | 52 |
| 2.4.3 Las escuelas y la construcción modular. | 54 |
| 2.4.3.1 Ejemplos de escuelas modulares en el mundo | 54 |
| 2.4.3.2 Ejemplos de escuelas modulares en México. | 59 |
| 2.4.4 Necesidades de infraestructura física educativa | 61 |
| CAPÍTULO III. INNOVACIÓN: ESCUELA MODULAR-SUSTENTABLE | 63 |
| 3.1 Sustentabilidad | 63 |

| | | |
|--|---|------------|
| 3.2 | Desarrollo de la sustentabilidad como solución, en México y el mundo. | 64 |
| 3.3 | Uso de la tecnología sustentable y sus beneficios | 65 |
| 3.4 | La innovación y su impacto en este proyecto | 66 |
| 3.5 | La Escuela Modular-Sustentable (EMS) | 67 |
| 3.5.1 | Actual implementación de las EMS en el mundo | 69 |
| 3.5.2 | Actual implementación de las EMS en México | 71 |
| 3.6 | Normatividad para la construcción de una EMS en México | 73 |
| 3.6.1 | Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa (INIFED) | 73 |
| 3.6.1.1 | Normatividad técnica: normas mexicanas | 74 |
| 3.6.1.2 | Especificaciones del INIFED para estudios, proyectos, construcción e instalaciones. | 79 |
| 3.7 | La Escuela Modular-Sustentable a proponer | 82 |
| 3.7.1 | Características técnicas de la EMS | 82 |
| 3.7.2 | Procedimiento constructivo de la EMS | 91 |
| 3.7.3 | Costo de la EMS | 97 |
| 3.7.4 | Beneficios de su implementación | 100 |
| 3.7.4.1 | Otras posibles implementaciones de la EMS | 102 |
| CAPÍTULO IV. ESTUDIO DE MERCADO | | 104 |
| 4.1 | Definición y características | 104 |
| 4.2 | Análisis de la demanda. | 105 |
| 4.2.1 | Escuelas y alumnos en zonas rurales y su relación con algunos factores sociales en México | 105 |
| 4.2.2 | Escuelas a construir: datos estadísticos proyectados. | 110 |
| 4.3 | Análisis de Oferta | 111 |
| 4.3.1 | Competencia | 111 |
| 4.3.2 | Precio de las escuelas en el mercado | 115 |
| 4.3.2.1 | Precio de una escuela con características estándar. | 115 |
| 4.3.2.2 | Precio de una escuela con características modulares y/o sustentables. | 117 |
| 4.3.3 | Clientes potenciales | 119 |
| 4.4 | Conclusiones del estudio | 120 |
| CAPÍTULO V. OTROS ESTUDIOS REQUERIDOS | | 122 |
| 5.1 | Etapas de desarrollo del negocio a considerar en los estudios | 122 |
| 5.2 | Estudio de localización | 123 |
| 5.2.1 | Macro- y microlocalización | 123 |
| 5.3 | Estudio de organización | 125 |
| 5.3.1 | Logística | 125 |
| 5.3.2 | Organigrama y funciones | 126 |
| 5.4 | Estudio técnico y tecnológico | 131 |
| 5.4.1 | Recursos y tecnología a implementar. | 131 |
| 5.4.2 | Proveedores | 132 |

| | | |
|---|--|------------|
| 5.5 | Estrategia de negocio | 132 |
| 5.5.1 | Forma de comercialización y distribución | 132 |
| 5.6 | Financiamiento | 134 |
| CAPÍTULO VI. LA EMPRESA Y EL MODELO DE NEGOCIO | | 137 |
| 6.1 | Características generales de la empresa | 137 |
| 6.2 | Indicadores macroeconómicos y stakeholders | 137 |
| 6.3 | Riesgos | 139 |
| 6.4 | Planteamiento de casos a evaluar | 149 |
| 6.5 | Evaluación económica y financiera | 153 |
| 6.5.1 | Análisis de ingresos y egresos | 153 |
| 6.5.2 | Flujos de caja | 155 |
| 6.6 | Comparativas | 166 |
| CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 168 |
| 7.1 | Conclusiones | 168 |
| 7.1.1 | Análisis de casos propuestos | 168 |
| 7.1.2 | Resumen de indicadores | 170 |
| 7.2 | Cumplimiento de hipótesis | 170 |
| 7.3 | Recomendaciones | 171 |
| 7.3.1 | Recomendaciones para llevar a la práctica este proyecto. | 171 |
| 7.3.2 | Recomendaciones para mejora de resultados en caso de implementar este proyecto | 172 |
| 7.4 | Generales | 173 |
| REFERENCIAS | | 174 |
| | | |
| ANEXO 1. Número de alumnos registrados según el nivel educativo | | 177 |
| ANEXO 2. Otros ejemplos de escuelas modulares. | | 180 |
| ANEXO 3. Especificaciones del INIFED para estudios, proyectos, construcción e instalaciones. | | 188 |
| ANEXO 4. Características de los elementos sustentables de la EMS | | 193 |
| ANEXO 5. Detalle del presupuesto para la construcción de una EMS | | 206 |
| ANEXO 6. Detalle de ingresos, egresos y flujos de caja | | 224 |

INTRODUCCIÓN

i. Información general del proyecto

El proyecto estará enfocado en la evaluación y análisis de una empresa promotora del desarrollo de infraestructura física educativa en México, en los niveles básico y medio superior.

Dicha infraestructura referirá a la construcción de escuelas compuestas por muros prefabricados y equipada con sistemas sustentables, cuya implementación beneficie a contrarrestar tanto la falta de escuelas en zonas rurales, como la deficiencia en servicios públicos básicos, las cuales se convierten en limitantes para una educación de calidad.

a. Descripción general

El objetivo primordial de este proyecto es evaluar una empresa dedicada al desarrollo de escuelas a través de procesos constructivos simplificados que integren elementos sustentables que beneficien al cuidado del ambiente.

Estas escuelas serán de carácter permanente, cuyos muros y pisos prefabricados tengan la ventaja de ser colocados a través de un proceso constructivo sencillo y de tiempo relativamente corto; aunado a eso, dichas escuelas contarán con un sistema basado en los principios fundamentales de una edificación o estructura sustentable. Será integrado un sistema de recolección de aguas pluviales, para ser aprovechadas en los sistemas hidrosanitarios, además, se agregará la construcción de un sistema de tratamiento que realice el proceso de reciclaje de las mismas. En cuanto a la generación de energía eléctrica, serán colocados paneles fotovoltaicos que aprovechen la energía solar en beneficio de los servicios de iluminación.

Este proyecto sería desarrollado primordialmente en las zonas donde exista un déficit de espacios educativos, así como en poblaciones de bajos recursos donde no exista la suficiente infraestructura educativa o haya mala calidad en servicios públicos básicos, ya sea por situación de desastre ocasionado por fenómenos naturales tales como sismo, maremotos, huracanes o inundaciones, o por la necesidad de satisfacer la demanda de escuelas a través de un procedimiento constructivo rápido y eficiente.

Básicamente, la construcción de escuelas se enfocará en los siguientes niveles educativos: preescolar, primaria, secundaria y preparatoria; esto debido a que las condiciones de diseño y construcción de este tipo de infraestructura, así como sus instalaciones, pueden adecuarse a las reglamentaciones que rigen el establecimiento de escuelas en zonas rurales, en esos niveles.

Una vez definida la idea de proyecto y el plan de negocio, se buscará definir como cliente tanto al sector privado como al público (entidades gubernamentales). Para este último se considerará a las entidades encargadas de licitar proyectos de infraestructura educativa, y respecto al sector privado, se considerarán inicialmente aquellas empresas que subcontraten el servicio de construcción de escuelas.

Es importante mencionar que la rentabilidad de este proyecto estará basada principalmente en la promoción y venta de escuelas modulares sustentables y, como objetivo a futuro, en la renovación de infraestructura ya existente, es decir, la anexión de espacios a escuelas que actualmente estén construidas bajo sistemas de mampostería; esto último con la intención de ir abriendo paso a las edificaciones con material prefabricado.

Para asegurar el rápido establecimiento de las escuelas, se asegurará dentro de la evaluación, contar con los materiales y transportes necesarios para llevar cabo la construcción, tomando en cuenta la implementación a futuro de una fábrica de materiales.

En todo momento, los números y estadísticas referidas al alumnado en México, nos darán la pauta para tomar las decisiones correspondientes en cuanto al lugar de implementación, así como de las estrategias de mercado adecuadas para que la idea de negocio sea rentable.

Posteriormente, y de acuerdo a la evaluación del proyecto, se tomará la decisión de expandir el negocio de forma estratégica, con la intención de cubrir progresivamente el mercado de construcción de instalaciones prefabricadas sustentables, diseñadas para el sector educativo; de la misma forma, podría ocurrir con la construcción de edificación modular-sustentable dirigida a oficinas, locales, casas, entre otros.

b. Objetivos

Del desarrollo de este proyecto:

- Evaluar una empresa dedicada a la promoción, desarrollo e implementación de escuelas *Modulares-Sustentables* en zonas rurales de México para lograr que como negocio, obtenga rentabilidad a través del tiempo.

De la parte social que abarca este proyecto:

- Abordar un tema social a través del desarrollo de este proyecto, inicialmente deseando la mejora de la calidad educativa en sectores poblacionales de bajos recursos en México.
- Utilizar la idea de proyecto en beneficio de la mejora educativa, mostrándola a las instancias gubernamentales correspondientes, sean municipales y/o estatales, aun cuando no se calcule una rentabilidad que sustente la creación de una empresa.

c. Enfoque de evaluación

Es importante identificar el enfoque con el cual nuestro proyecto se está desarrollando ya que de esta manera sabremos dirigirlo y hacia quien estará destinado.

Fundamentalmente el proyecto propuesto, tendrá un **enfoque financiero**, ya que la idea de negocio desarrollada en este trabajo busca una rentabilidad a través de la promoción y venta de *escuelas modulares-sustentables* en México. Por lo tanto al ser indispensable el análisis de costos de inversión derivados de la infraestructura, la tecnología, el equipo y oficinas a utilizar, así como el conocer los costos de operación, ingresos, impuestos y tipos de financiamiento, este proyecto toma estrictamente un enfoque de esta naturaleza.

Una vez que se haya logrado el enfoque antes mencionado, es importante conocer que existen otros elementos o enfoques que deberán ser tomados en cuenta al momento que el negocio propuesto resulte rentable; entre estos elementos, se encuentran:

- Enfoque social

Este proyecto además de tener una oportunidad como negocio, intenta cubrir un tema social que puede afectar directamente al desarrollo de un país; en este caso es México. El tema educativo al ser fundamental en una sociedad, genera la necesidad de desarrollar propuestas para subsanar las deficiencias que en este se encuentren.

Por ende, al promover la construcción de escuelas en zonas rurales que ayuden a cubrir la demanda de infraestructura Física Educativa prevista para los siguientes años, motiva a que el proyecto tome este enfoque.

- Enfoque ambiental

El tema ambiental será un factor importante en el desarrollo de este proyecto, ya que la edificación sustentable, al surgir como respuesta a la preocupación por un mayor cuidado a la ecología y aprovechamiento de los recursos naturales, hace que el mismo sea considerado con este enfoque. Dicho cuidado al ambiente se verá reflejado directamente en los elementos sustentables implementados en la infraestructura educativa.

- Político

Aunque el proyecto de construcción de escuelas, estrictamente no tiene una aplicación directa en el sector político del país, puede tenerla de acuerdo a como se planteen los objetivos finales del proyecto definitivo. Por ejemplo, puede plantearse la construcción de escuelas con fines partidistas o electorales, que impulsen los ideales o propuestas de un candidato o partido político.

- Legal y de Gestión

Dado que será innegable la revisión y análisis de todas las normas y especificaciones, que las instituciones oficiales y de gobierno dispongan para poder implementar este proyecto, es de vital importancia conocer las restricciones bajo las cuales esté propuesto el proyecto, ya que pueden influir en los procesos constructivos y uso de materiales, lo que conllevaría a modificaciones de los costos proyectados.

Será necesario consultar a las instancias de gobierno que puedan estar involucradas con este proyecto, ya que así motivaremos la entrega del mismo en tiempo y forma según lo planeado.

d. Hipótesis

Del desarrollo de este proyecto:

- Será factible la promoción y desarrollo de infraestructura modular sustentable, considerando los costos de construcción, operación y mantenimiento a través del tiempo, debido a sus elementos tanto constructivos como sustentables.
- De realizarse un análisis costo-beneficio para este proyecto, habrá resultados positivos que puedan justificar la inversión implementada en la creación de una empresa con el giro propuesto en este trabajo.

De la parte social que abarca este proyecto:

- La implementación de infraestructura modular-sustentable en el sector educativo, ayudará a contrarrestar el déficit de escuelas en zonas rurales de México, gracias a sus características constructivas e implementación de sistemas en beneficio del ambiente y aprovechamiento de recursos, resolviendo así un problema social-educativo de alta relevancia.

e. Alcances

El presente trabajo pretende cubrir los elementos más importantes que fundamenten la realización a futuro de un proyecto definitivo el cual deberá estar aproximado a un entorno más real. Por lo tanto, los estudios aquí mostrados, aun cuando cubrirán gran parte del desarrollo de un *Business Plan*¹, no podrán ser considerados como decisivos, ya que estos quedarán a reserva de un análisis más profundo.

Por otro lado, la evaluación del proyecto estará comprendida únicamente por las variables más significativas, por lo que si fuese necesario agregar una o más, tendría que realizarse una reevaluación que incluya a las antes mencionadas, arrojando así un resultado acorde a la información provista. De este modo y de acuerdo a lo anterior, la manera de determinar cuáles son las variables a utilizar para este proyecto, dependerá en gran medida de la información y datos necesarios para que la evaluación resulte lo más exacta y confiable posible, de tal manera que puedan respaldar los análisis económicos y financieros que demuestren dado el momento, cierta rentabilidad en el negocio.

f. Fuentes de información

Básicamente, la información en la que esté fundamentada la realización de este trabajo, será tomada de fuentes informativas confiables, cuyos datos sean claros y provenientes de estudios certificados.

Gran parte de estas fuentes, serán consultadas a través de páginas de internet oficiales, publicadas por entidades e instituciones gubernamentales tales como el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa (INIFED) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), así como algunas dependencias vinculadas a las ya mencionadas.

En cuanto a la parte teórica sobre la evaluación de proyectos, se tomará bibliografía especializada que sirva como referencia para el desarrollo del proyecto propuesto.

Por último, en cuanto a la investigación de mercado, la información será tomada desde diferentes medios de comunicación tales como periódicos, videos y páginas de internet involucradas con el producto a desarrollar.

La bibliografía y referencias utilizadas a lo largo de este trabajo, serán indicadas puntualmente para facilitar al lector las fuentes de información en caso de querer profundizar más acerca del tema.

¹ Plan de negocios; definido en el Capítulo I de este trabajo.

ii. La Tesis: descripción general de capítulos

A continuación se muestra un resumen por capítulo del presente trabajo de Tesis, con la finalidad de dar a conocer en forma breve el contenido que será desarrollado en cada uno de ellos:

Se mostrarán las principales fuentes de información consultadas a lo largo de la investigación.

- Introducción.

En este apartado se hará mención de las características y objetivos generales del proyecto, a partir de los cuales se generará una hipótesis de trabajo.

Además se plantea la forma en que será evaluada la empresa a proponer, así como las limitantes que definirán la información que será arribada en este capítulo.

- Capítulo I. Aspectos teóricos para la evaluación de un proyecto.

Este capítulo dará a conocer los aspectos teóricos fundamentales, recomendados para la evaluación de un proyecto desde su etapa inicial hasta la construcción de un proyecto definitivo, analizando con más detalle únicamente aquellos que intervengan en el desarrollo de este trabajo.

- Capítulo II. Panorama educativo actual en México.

En este capítulo se darán a conocer los aspectos más importantes y actuales de la educación en México, tales como calidad e infraestructura, y su relación con algunos factores socioeconómicos que pueden afectar al desarrollo de la misma; todo esto a partir de datos estadísticos históricos y proyectados, proporcionados por algunas dependencias gubernamentales.

Se hará énfasis en la actual Infraestructura Física Educativa, ahondando en la investigación de escuelas existentes o en planes de construcción, para cada uno de los estados de la República Mexicana.

- Capítulo III. Innovación: Escuela Modular-Sustentable.

En este capítulo se definirá formalmente la *Escuela Modular-Sustentable* como propuesta de infraestructura educativa en las zonas rurales de México, definiendo inicialmente los conceptos que enmarcan la idea, es decir, innovación, sustentabilidad y modularidad. Además, se expondrá su actual implementación, características, procedimiento constructivo y normatividad en la que estará fundamentada este tipo de infraestructura.

- Capítulo IV. Estudio de mercado.

Este capítulo abordará la descripción de los análisis necesarios para conocer el mercado involucrado en la construcción de escuelas, necesario para evaluar el negocio propuesto. Se analizarán datos estadísticos de alumnos y escuelas en México como parte del análisis de demanda, así como el de las empresas consideradas como “competencia”; sus precios y los llamados “clientes potenciales” se mostrarán como parte del análisis de oferta.

- Capítulo V. Otros estudios requeridos.

En este capítulo se mostrarán los estudios que deberán ser considerados para la creación del negocio propuesto en este trabajo. Parte de estos estudios considera la localización, factores técnicos, tecnológicos, organizativos y de comercialización inmersos en el proyecto; dichos elementos ayudarán a definir la estrategia de negocio y las formas de financiamiento que podrían ser aplicables al mismo.

- Capítulo VI. La empresa y el modelo de negocio.

En este capítulo se definirán las características económicas y financieras que intervengan en la implementación de la empresa promotora propuesta, considerando costos directos e indirectos a través del tiempo; todo estará representado a través de flujos de caja, los cuales estarán integrados por un análisis de ingresos y egresos, así como de una forma de financiamiento. Dichos elementos darán a conocer la rentabilidad del proyecto.

Por otro lado, también se presentarán los riesgos que conllevaría implementar el proyecto de acuerdo a los datos precisados en capítulos anteriores, identificando esencialmente aquellos que puedan generar mayor costo en caso de ocurrir.

- Capítulo VII. Conclusiones y recomendaciones.

Este capítulo tiene la finalidad de concretar los resultados de toda la investigación y evaluación realizada, ya que así se podrá asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados al inicio de este trabajo; en caso contrario, se puntualizarán los motivos por los cuales estos no fueron logrados, proponiendo a su vez los elementos necesarios que ayuden a la mejora de resultados que favorezcan la implementación de un proyecto definitivo.

- ANEXOS

En este apartado se mostrará la información que complementa a la considerada en los análisis de este proyecto. Se muestra información derivada de los datos estadísticos, así como de las Normas y Especificaciones que se consideran para la construcción de una Escuela Modular-Sustentable.

Por último, y principalmente, se mostrarán los cálculos realizados en los análisis de ingresos y egresos cuyo resultado se verá reflejado en los flujos de caja de acuerdo a las variables y casos propuestos.

CAPÍTULO I. ASPECTOS TEÓRICOS PARA LA EVALUACIÓN DE UN PROYECTO

1.1 Evaluación del proyecto y sus implicaciones

1.1.1 Definición y proceso básico

La *evaluación de un proyecto* es toda la actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto. Esta tendrá por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa.

Aunque cada estudio de inversión es único y distinto a todos los demás, la metodología que se aplica en cada uno de ellos tiene la particularidad de poder adaptarse a cualquier proyecto.

– *Etapas de desarrollo de un proyecto*

Primeramente, es necesario puntualizar que existe estrecha relación entre las *etapas de desarrollo* de cualquier proyecto de ingeniería, y las de *evaluación*, por lo que a continuación serán puntualizados los tres niveles de profundidad en el desarrollo de cualquier proyecto.

- *Perfil, gran visión o identificación de la idea.* Este se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En términos monetarios sólo presenta cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar a investigaciones de campo.
- *Estudio de prefactibilidad o anteproyecto.* Este estudio profundiza la investigación en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto, y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.
- *Proyecto definitivo.* Es el nivel más profundo y final, el cual contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos. Aquí no sólo deben presentarse los canales de comercialización más adecuados para el producto, sino que deberá presentar una lista de contratos de venta ya establecidos; se deben actualizar y preparar por escrito las cotizaciones de la inversión, presentar los planos arquitectónicos de la construcción, etcétera. La información presentada en el *proyecto definitivo* no debe alterar la decisión tomada respecto a la inversión, siempre que los cálculos hechos en el *anteproyecto* sean confiables y hayan sido bien evaluados.

Lo anterior puede ser descrito como un proceso:

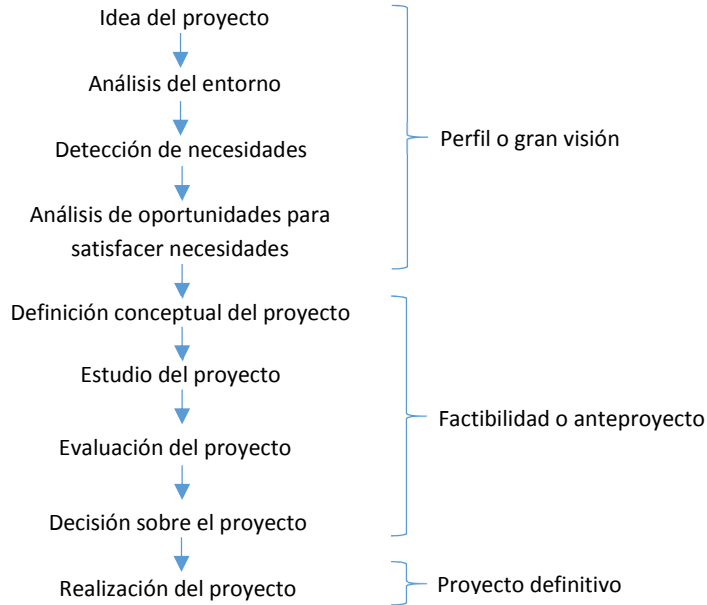


Figura 1. Etapas de desarrollo de un proyecto. ²

– **Etapas de evaluación de un proyecto**

Para detallar la forma de evaluar este y cualquier proyecto, es necesario visualizar de manera general el esquema completo a seguir para realizar dicha tarea; posteriormente será necesario enfocarse en las etapas con las que únicamente trabajaremos para hacer cumplir los objetivos anteriormente planteados.

La estructura general de la metodología de la evaluación de proyectos puede ser representada como se muestra en la siguiente figura:

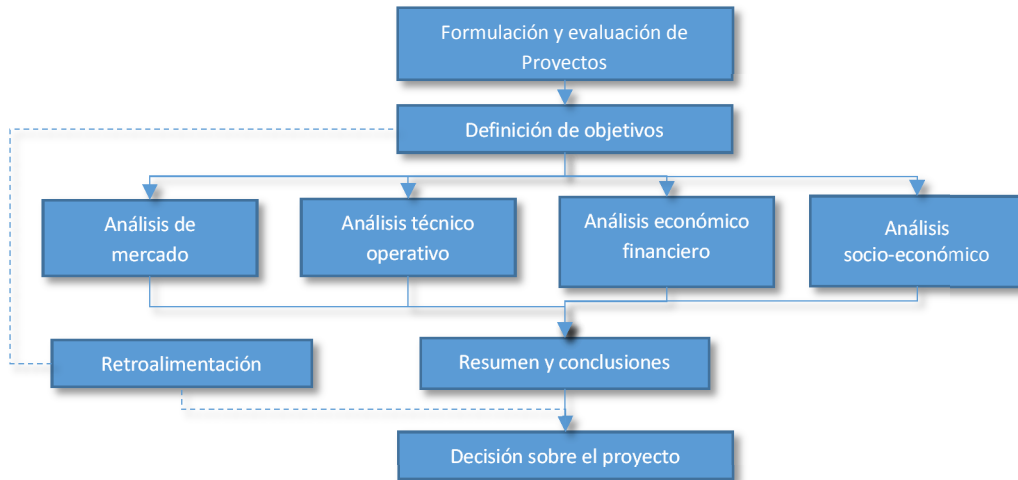


Figura 2. Estructura general de la evaluación de proyectos³

² Baca U. Gabriel, Evaluación de Proyectos, Mc. Graw Hill, 4ta Edición, 2001

³ IDEM

Por otro lado, es importante mencionar que además del estudio de mercado y el técnico-tecnológico, existen otros que deberán ser incluidos durante el proceso de evaluación, ya que estos enmarcan aspectos fundamentales que influirán en la toma de decisiones en cuanto a la implementación del mismo.

Dichos estudios, son los siguientes:

- Estudio de localización del proyecto
- Estudio de organización del proyecto

Los antes mencionados, serán analizados con mayor detalle en los siguientes capítulos.

1.1.2 Forma de evaluar este proyecto

Cómo se mencionó anteriormente, como parte de las etapas de desarrollo de cualquier proyecto se incluye la *gran visión* y el *estudio de prefactibilidad o anteproyecto*; este último será el objetivo primordial de nuestro análisis, ya que de acuerdo a los resultados, podría emprenderse un proyecto definitivo en el cual puedan definirse los esquemas finales de inversión, operación y construcción del mismo.

Es así que, para llegar a la etapa de anteproyecto, es necesario identificar las fases que deberán formar parte de nuestra evaluación:

- **Idea:** Etapa de evaluación de un proyecto comprendida dentro de la Gran visión (mostrada anteriormente como primer etapa de desarrollo de cualquier proyecto) en la cual se tiene identificada la idea principal que da pie al planteamiento de alternativas de solución.
- **Preinversión:** Etapa de evaluación comprendida dentro del Anteproyecto (segunda etapa para el desarrollo de cualquier proyecto), en la que se tiene conocimiento del mercado, por lo que es posible hacer el análisis de las alternativas planteadas y elegir la más rentable de acuerdo a los esquemas financieros y legales propuestos y las condiciones sociales y políticas. De resultar un proyecto rentable, se avanzará a realizar el proyecto definitivo en el que todos los estudios previamente hechos, deberán estar más detallados.

Posteriormente, y como parte de la evaluación de cualquier proyecto, deberán ocurrir las etapas de *Factibilidad, Inversión y Operación*, sin embargo, de acuerdo a los objetivos planteados inicialmente, no serán desarrolladas en este trabajo.

Tabla 1. Etapas de desarrollo vs. etapas de evaluación de cualquier proyecto⁴

| ETAPAS DE DESARROLLO DE CUALQUIER PROYECTO | ETAPAS DE EVALUACIÓN DE UN PROYECTO |
|--|-------------------------------------|
| Gran visión | Idea |
| Estudio de prefactibilidad o anteproyecto | Preinversión |
| Proyecto definitivo | Factibilidad |
| Construcción, operación y mantenimiento | Inversión |
| | Operación |

⁴ Víctor M. Mahbub, Apuntes de clase de la materia Evaluación de Proyectos, Facultad de Ingeniería UNAM, 2012.

Ahora, para cumplir con las etapas mencionadas, será necesario considerar los siguientes elementos:

- Plantear diversas alternativas de solución
- El objetivo de la evaluación es seleccionar alternativas más viables y descartar las otras.
- Realizar estudios previos
 - Investigación de mercado o aforo
 - Costo de infraestructura
 - Ingresos
- Conocer el entorno político-social
- Identificar posibles esquemas financieros y jurídicos
- Conocer el impacto ambiental derivado del proyecto

Y finalmente, recabando la información sugerida anteriormente, se podría decidir lo siguiente:

- Opción más viable a desarrollar que nos acerque a obtener una rentabilidad, de acuerdo a la factibilidad calculada y a los resultados de la evaluación del proyecto.
- Continuar con la siguiente fase, abandonar el proyecto o postergar el proyecto.

Idealmente se deberán analizar los elementos que hagan que un proyecto sea funcional en todo aspecto, y así para replantear una nueva evaluación que arroje resultados favorecedores.

1.1.3 Otras implicaciones en la evaluación de un proyecto

La toma de la decisión acerca de invertir en determinado proyecto siempre debe recaer no en una sola persona ni en el análisis de datos parciales, sino en grupos multidisciplinarios que cuenten con la mayor cantidad de información posible.

Por otra parte, la realidad económica, política, social y cultural de la entidad donde se piense invertir, marcará los criterios que se seguirán para realizar la evaluación adecuada, independientemente de la metodología empleada.

Es por lo anterior que, aunque las técnicas de análisis empleadas en cada una de las partes de la metodología sirven para hacer una serie de determinaciones, tales como mercado insatisfecho, costos totales, rendimiento de la inversión, etcétera, por ningún motivo se elimina la necesidad de tomar una decisión de tipo personal; es decir, el estudio no decide por sí mismo, sino que provee las bases para decidir, ya que hay situaciones de tipo intangible para las cuales no hay técnicas de evaluación y esto hace, en la mayoría de los problemas cotidianos, que la decisión final la tome una persona y no una metodología, a pesar de que ésta puede aplicarse de manera generalizada.

Es por lo anterior, que para realizar el análisis o estudio de este proyecto, es indispensable:

- Verificar que existe un mercado potencial insatisfecho y que es viable, desde el punto de vista operativo, introducir en ese mercado el producto objeto del estudio.

- Demostrar que tecnológicamente es posible producirlo, una vez que se verifique que no existe impedimento alguno en el abasto de todos los insumos necesarios para su producción.
- Demostrar que es económicamente rentable llevar a cabo su realización.

Finalmente, es importante resaltar que el hecho de evaluar un proyecto, no asegura el éxito del mismo tal como se planeó, ya que como se señalaba antes, pueden existir factores y variables de las cuales el mismo evaluador no tiene absoluto control, tales como fenómenos naturales, sociales, económicos y/o políticos.

1.1.4 Aspectos generales de un *Business Plan*

Como ya se mencionó en la parte introductoria de este trabajo, uno de los alcances que tendrá el proyecto será llevarlo a un nivel de desarrollo tal que pueda plantearse la mayor parte de un *Business Plan*, por lo que será necesario definir los elementos que lo componen.

Un *Business Plan*, o *Plan de Negocios* es un documento guía para el empresario mediante el cual, se elaboran, definen y evalúan aspectos que integran la idea o proyecto de negocio. Esto sirve para el mismo empresario que busca precisar o concretar su idea y también, una vez elaborado sirve para convencer en su caso, a nuevos participantes o inversionistas que pudieran participar en el negocio.⁵

Elementos de un Plan de Negocios

El proceso que se debe seguir para hacer un plan de negocios varía en función de cada empresa, pero en general es aconsejable tomar en cuenta lo siguiente:

- Madurar o concretar la idea del negocio a realizar.
- Organizar toda la información disponible para poder plasmar todos los aspectos que inciden en la operación y riesgos de la operación o negocio a realizar, revisar cual es la información faltante y conseguirla.
- Evaluar si puedes realizarlo tú mismo, o requieras la participación de otras personas o equipos (responsables de áreas, abogados, contadores, etc.).

Principalmente, los siguientes elementos serán fundamentales para el desarrollo de un *Business Plan*:

Tabla 2. Elementos generales de un Plan de Negocios⁶

| Plan de Negocios (Business Plan) | |
|---|---|
| Elemento | Descripción |
| Resumen ejecutivo | Breve análisis de los aspectos más importantes del proyecto. En pocas palabras se describir el producto o servicio, el mercado, la empresa, los factores de éxito del proyecto, los resultados esperados, las necesidades de financiamiento y las conclusiones generales. |

⁵ <http://www.condusef.gob.mx/index.php/empresario-pyme-como-usuarios-de-servicios-financieros/119-plan-de-negocios-y-como-hacerlo>

⁶ *IDEM*

| Plan de Negocios (Business Plan) | |
|--|--|
| Elemento | Descripción |
| Introducción al negocio | En esta parte se describe de forma general lo que hace o hará el negocio, quienes lo realizan el plan y para qué, se especifica de manera concisa como surgió el proyecto y el progreso mostrado hasta el momento; se describe el marco legal de la empresa, sus accionistas y actividades financiadas hasta el momento. Y por último, debe darse a conocer la fecha de presentación tentativa y si existe un plazo para la aprobación del plan. |
| Dirección general | Refiere a los actuales directores o socios, destacando también los principales accionistas, activos humanos (personas clave en la empresa) y garantías (auditores y abogados de la empresa). |
| Análisis e investigación de mercado | Prácticamente se estudian las transacciones existentes de un bien o servicio y su relación existente entre la oferta y la demanda de los mismos. De forma general se busca conocer la competencia y el posicionamiento que tiene el bien o servicio ante el público consumidor del mismo. |
| Estudio de la competencia | Se establecen quienes son los competidores, cuántos son y sus respectivas ventajas competitivas. El benchmarking o planilla, permite establecer los estándares de la industria así como las ventajas competitivas de cada empresa. |
| Análisis SWOT o FODA | Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, es una herramienta estratégica que se utiliza para conocer la situación presente de una empresa. Con esto se intente aprovechar oportunidades, contrarrestar amenazas y corregir debilidades. |
| Factibilidad técnica | Evaluación que demuestre que el negocio puede poner en marcha y mantenerse, mostrando evidencias de que se ha planeado cuidadosamente, contemplado los problemas que involucra y mantenerlo en funcionamiento. |
| Estudio administrativo | Representa uno de los aspectos más importantes dentro del plan de negocios, ya que si la estructura administrativa es efectiva, las probabilidades de éxito son mayores. Se deberá elaborar un organigrama de la empresa, asignar funciones y responsabilidades; describir los costos administrativos, aspectos legales de la empresa, razón y objeto social, así como permisos y trámites que se requieren. |
| Estrategia | Con base en los objetivos, recursos, estudios de mercado y de la competencia, debe definirse una estrategia que sea la más adecuada para la nueva empresa. Toda empresa deberá optar por tres estrategias: <i>liderazgo en costos</i> , <i>diferenciación (creación de un valor agregado)</i> y <i>enfoque (identificación de un nicho en el mercado)</i> . |
| Estrategia de producción | Esta se incluye únicamente en caso de que el negocio se encuentre vinculado a la manufactura y debe hacerse a través de un flujo o diagrama de proceso, el cual ayudará a comprender la forma en que operará. |
| Plan de mercadotecnia | Se refiere a la estrategia de mercadotecnia a seguir, incluyendo las 4 P's: <i>Producto</i> , <i>Precio</i> , <i>Plaza (lugar donde se venderá)</i> y <i>Promoción (forma de dar a conocer el producto o servicio)</i> . |

| Plan de Negocios (Business Plan) | |
|---|---|
| Elemento | Descripción |
| Factibilidad económica | Aquí se muestra que el proyecto es factible económicamente, lo que significa que la inversión que se está realizando es justificada por la ganancia que se generará. Por ello es necesario trabajar con un esquema que contemple los costos y las ventas. Deberán mostrarse también estimaciones de ventas de al menos 1 año. |
| Factibilidad financiera | Síntesis numérica de los aspectos fundamentales del plan de negocios. Se deben enlistar todos los ingresos y egresos de forma cronológica, vigencias de la propuesta y flujos de caja acompañados de indicadores financieros. Además se indicará el periodo de recuperación de la inversión a través de la Tasa Interna de Retorno y el Valor Presente Neto. |
| Factores críticos de éxito | Son los factores que de acuerdo al tipo de emprendimiento o por características particulares del mercado, determinarán que el negocio funcione; si se cumplen, el éxito estará casi garantizado. |
| Conclusiones | Ejercicio o análisis a realizar para la puesta en marcha o consolidación de una PYME. Contiene un factor subjetivo, ya que el propio empresario confirma, desiste o modifica la estrategia de su empresa según los análisis realizados |

Como se aprecia en la **tabla 2**, muchos de los elementos por los cuales está compuesto un *Business Plan*, también forman parte del proceso de **Evaluación de un proyecto**, de acuerdo a las características mencionadas en el Capítulo I, por lo que el objetivo de la realización de ambos, continúa siendo el mismo.

Ventajas de desarrollar un plan de Negocios:

- Con este documento se asegura de que un negocio tenga sentido financiero y operativo, antes de su puesta en marcha.
- Permite imaginar ideas, soluciones y resultados, sin embargo, es más importante tener en claro cómo transformarlas en realidad.
- Muestra en un documento el o los escenarios futuros y más probables con todas sus variables, con el fin de facilitar un análisis integral que pueda ser presentado a otras partes involucradas en el proyecto (inversionistas, socios, bancos, proveedores, clientes).
- Es muy flexible y adaptable ya que se hace de acuerdo el momento de la vida de la empresa y el tipo de negocio que vaya a planificarse.
- Se crea una imagen que permita identificar necesidades, así como prever problemas de recursos y su asignación en el tiempo, teniendo como consecuencia un ahorro.
- Evalúa el desempeño que tiene un negocio en marcha.
- Ayuda a hacer una evaluación de la empresa en caso de fusión o venta.
- En las pequeñas y medianas empresas, este documento, permite establecer una distancia considerable y necesaria entre los cambios sin fundamento (ocurrencias) y las decisiones de negocios con fundamento tomadas con base en la información y análisis.

CAPÍTULO II. PANORAMA EDUCATIVO ACTUAL EN MÉXICO⁷

Para entrar en contexto con el desarrollo de esta propuesta de proyecto, es fundamental comenzar a definir uno de los conceptos que serán referente principal para el desarrollo del mismo: *la educación*.

La educación como concepto tiene muchas aristas, desde las cuales pueden desprenderse gran cantidad de ideas, sin embargo, para los fines planteados en este trabajo, este concepto se limitará a definirse en materia de lo escolar.

La educación formal o escolar, por su parte, consiste en la presentación sistemática de ideas, hechos y técnicas a los estudiantes, de tal forma que el llamado sistema escolar es la forma en que una sociedad transmite y conserva su existencia colectiva entre las nuevas generaciones.

De acuerdo a lo anterior, dado que la educación es un factor plenamente necesario e importante en el desarrollo de nuestra sociedad, es conveniente plantear distintas estrategias que motiven el crecimiento de este sector en nuestro país, evitando cuestiones como deserción por falta de espacios educativos, a través de la creación de infraestructura óptima y eficiente, cuya inversión a través del tiempo genere beneficios que superen los ya existentes.

Aspectos como los anteriormente mencionados, será analizados más adelante, dando a conocer así la situación que vive nuestro país en cuanto al tema educativo, identificando a su vez los aspectos que de forma urgente deben ser mejorados, y que para fines del presente trabajo, serán base sólida para iniciar con la evaluación del proyecto propuesto.

2.1 La educación en México

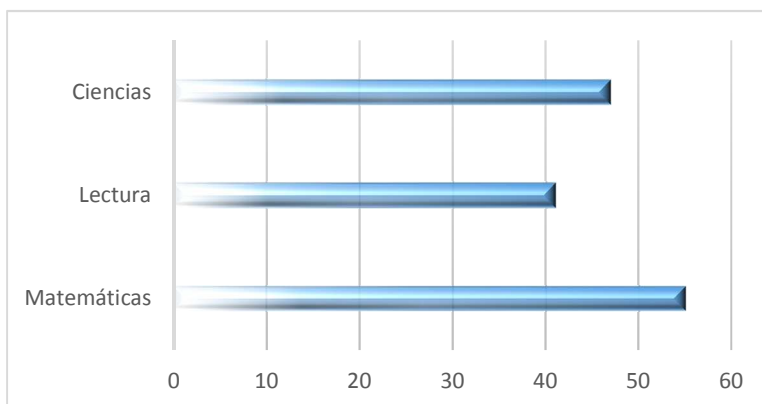
La educación en México es un derecho consagrado por la Constitución vigente, que en su artículo 3° declara la educación impartida por el Estado debe ser gratuita, laica y obligatoria para todos los habitantes del país. La Ley General de Educación de México obliga a quienes residen en México a cursar por lo menos los niveles: preescolar, primaria, secundaria y preparatoria (medio superior) de la educación, y establece que los padres de familia tienen la responsabilidad de verificar que sus hijos cumplan con todo lo anterior.

En México, se han alcanzado importantes logros en las últimas décadas. La cobertura en educación primaria en México ha llegado a ser casi universal, lo que representa un indudable logro de la política pública nacional en los últimos años. Sin embargo y a pesar de dichos avances, de acuerdo a últimos estudios que ha realizado la UNICEF, disparidades y exclusión social del país se refleja todavía en niveles desiguales de cobertura en educación primaria, con brechas importantes en el nivel preescolar, secundaria y medio superior, donde una proporción significativa de los sectores pobres o más vulnerables no accede, y muchos de los que ingresan, no pueden concluir. Asimismo, existe desigualdad en la oferta del servicio que se brinda en las diferentes entidades federativas, en zonas rurales y urbanas, así como en escuelas privadas, públicas y

⁷ **Importante: en las estadísticas señaladas a continuación, así como a lo largo del presente trabajo, se hará referencia a la ahora Ciudad de México (CDMX), como “Distrito Federal” debido a la fecha de procedencia de la información aquí expuesta (estadísticas desarrolladas antes del año 2016).**

al interior de estas últimas: escuelas generales, indígenas, educación comunitaria y educación para migrantes.

8



Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes mexicanos que no alcanza el nivel de competencia básica

Por otro lado, estos resultados y conclusiones han sido también posibles gracias a importantes avances en la producción de datos del sistema educativo, a través de la implementación de pruebas tales como ENLACE, PISA y EXCALE, las cuales han llevado a la disponibilidad de un sistema de medición y diagnóstico general, sobre el desempeño escolar a lo largo del tiempo, como a través de la información generada por el Sistema Nacional de Información Educativa (SNIE).

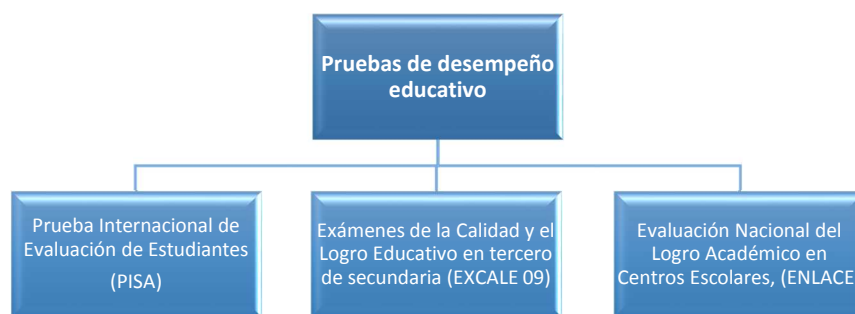


Figura 3. Pruebas nacionales de desempeño educativo en México

- **Prueba Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA)**

En complemento con lo anterior, es preciso dar un vistazo a algunos de los estudios que sirven como referente del actual desarrollo educativo en nuestro país

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), conformada por 34 países, tiene la misión de promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo; dado que la educación es factor fundamental para el desarrollo de ambos elementos, dicha organización ha creado, organizado y promovido un estudio periódico y comparativo llamado **Prueba**

⁸ <http://www.unicef.org/mexico/spanish/educacion.html>

Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), la cual ha sido aplicada desde 1997 cada tres años, siendo el año 2000 en el que México fue incluido para esta prueba. Dicha evaluación la resuelven estudiantes de 15 años en más de 60 países en el mundo; en 2012 fue la última vez que se aplicó en nuestro país.⁹

PISA evalúa competencias en matemáticas, ciencias y lectura buscando conocer en qué medida los estudiantes han adquirido los conocimientos y habilidades relevantes para participar activa y plenamente en la sociedad moderna.¹⁰

Los resultados del PISA 2012, donde se hizo énfasis en la materia de Matemáticas, concluyen que a México le tomará más de 25 años alcanzar el nivel promedio de los 34 países de la OCDE en matemáticas y más de 65 años en lectura, pues actualmente, un estudiante mexicano con el más alto rendimiento, apenas logra obtener el mismo puntaje que un alumno promedio en Japón, el cual está ubicado entre los diez países con mejores resultados.

El 55% de los alumnos mexicanos no alcanza el nivel de competencia básico en matemáticas, lo mismo ocurre con el 41% en lectura y el 47% en ciencias, lo que implica, según PISA, un retroceso en comparación con los resultados de 2009, penúltimo año en el que se aplicó la prueba.

La cobertura de la prueba indicó que el 90% de los jóvenes de 15 años están escolarizados en la mayoría de los países miembro, pero en México el índice es de menos de 70%. A ello se suma que el resultado de los alumnos que asiste a escuelas privadas no fue superior a los obtenidos en escuelas públicas y que la capacidad de México para brindar a todos sus alumnos la oportunidad de tener un “rendimiento de excelencia” es baja, pues **sólo el 3.8% de los estudiantes logran sobreponerse a un contexto de desventaja social, contra el promedio de 6.5% de la OCDE.**¹¹

En la prueba PISA 2012 Sonora, Oaxaca y Michoacán no participaron por no cumplir con el 100% de las escuelas requeridas para la muestra, por lo que sus resultados se omitieron, pero el INEE considera que esas dos últimas entidades federativas podrían ubicarse dentro del rubro que requiere especial atención.

Siendo específicos:

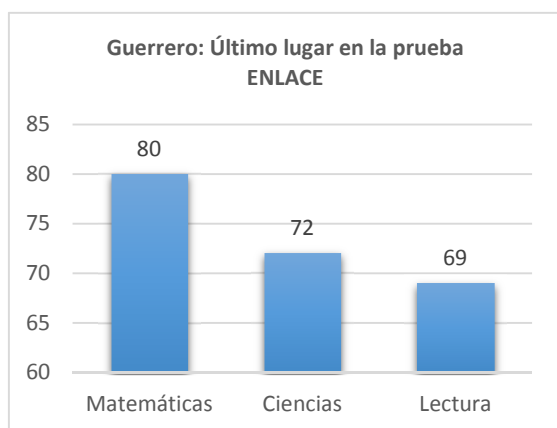
- El puntaje para México en matemáticas fue de 413 puntos, cuando el promedio de la OCDE es de 494. Apenas el 0.6% de los alumnos lograron colocarse en los niveles 5 y 6, que significa que tienen potencial para realizar actividades de alta complejidad cognitiva.
- En lectura, menos del 0.5% alcanzó el nivel más alto, lo mismo que en ciencias, por lo que en los tres campos se registra una diferencia de dos años de escolaridad en comparación con el promedio de los países de la OCDE.

⁹ <http://www.animalpolitico.com/2013/12/mexico-el-peor-de-la-ocde-en-matematicas-lectura-y-ciencias/#axzz2ruCEfLhO>

¹⁰ www.pisa.sep.gob.mx/

¹¹ *Idem*

También quedaron al descubierto problemas de desigualdad, pues la diferencia en el índice de calidad de los recursos educativos entre las escuelas con mayores ventajas económico-sociales y las de mayores desventajas, es la más alta entre los 34 países de la OCDE y la tercera de entre los 65 participantes de la prueba PISA. Esta información también es respaldada por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), creado por decreto presidencial el 8 de agosto de 2002 durante el gobierno del presidente Vicente Fox Quesada y convertido en organismo público autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio para la evaluación de la calidad, el desempeño y los resultados del Sistema Educativo Nacional en la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior.



Gráfica 2. Porcentaje de alumnos con bajo nivel en cada competencia según ENLACE

Según las conclusiones del INEE, de acuerdo a la misma prueba PISA, en 13 entidades hubo “un avance significativo” en su desempeño, tales como Tlaxcala, Durango, Veracruz y Tabasco; aunque ésta última sigue ubicándose en los tres peores lugares a nivel nacional tanto en matemáticas como en lectura y ciencias. El único estado que se ubica en los tres primeros lugares en las tres asignaturas es Aguascalientes, que registra el mejor promedio nacional en la prueba PISA 2012. Guerrero por su parte, es el último lugar; en matemáticas tiene al 80% de sus alumnos debajo del nivel de competencia básico, 72% en ciencias y 69% en lectura.¹²

- **“Exámenes de la Calidad y el Logro Educativo en tercero de secundaria (EXCALE 09)”**

Por otro lado, en 2008 el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), con la participación de las entidades federativas, llevaron a cabo en todo el país durante el mes de mayo, la aplicación de instrumentos de evaluación de los estudios: “Exámenes de la Calidad y el Logro Educativo en tercero de secundaria (EXCALE 09)” y “Condiciones de la Oferta Educativa en Preescolar (COEP)”.

Esta prueba es aplicada a estudiantes de grados terminales de cada nivel escolar y que representen momentos de inflexión en el desarrollo del aprendizaje del sistema educativo mexicano: tercer grado de preescolar, tercer grado de primaria, sexto grado de primaria, tercer grado de secundaria y tercer grado de bachillerato. Estos exámenes evalúan el sistema educativo en su conjunto, principalmente el dominio en una disciplina particular, aprendizajes pretendidos en los planes y programas, así como contenidos curriculares

Principalmente, este estudio revela que 8 de cada diez estudiantes tienen serias dificultades para entender las matemáticas y 7 de cada diez tienen dominio mínimo en español.

- **Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)**

ENLACE es un examen que se vino realizando cada año en México por la Secretaría de Educación Pública (SEP) a todas las escuelas públicas y privadas de nivel básico (Primarias y Secundarias); para conocer

¹² <http://www.inee.edu.mx/>

el nivel de desempeño en las materias de Español y Matemáticas, así como Formación Cívica y Ética, Historia y Geografía en los últimos años.

La prueba ENLACE se aplicó a **14'098,879 alumnos** (94.4% de los programados) en **122,608 escuelas primarias y secundarias de sostenimiento público y privado** (89.9% de los planteles programados), en 32 entidades federativas.¹³

La dependencia explicó que este año para el nivel Primaria:

- ✓ 48% de los alumnos alcanzaron el nivel "bueno" o "excelente" en la materia de **matemáticas**.
- ✓ 42.8% obtuvieron la misma calificación en **español**.¹⁴
- ✓ 45.4% de los alumnos obtuvieron una calificación de "bueno" o "excelente" en la materia de **Formación Cívica y Ética**

Respecto al nivel Secundaria:

- ✓ Aumentó a 1.6% la cifra de escolares que alcanzaron una evaluación de "bueno" o "excelente" en la asignatura de **Matemáticas**.¹⁵
- ✓ 57.1% de la cantidad total de alumnos alcanzaron un nivel de "bueno" o "excelente" en cuanto a la materia de **Formación Cívica y Ética**, evaluada por segunda ocasión.

Sin embargo los resultados globales revelan que más de 9 millones de estudiantes tienen un nivel insuficiente y solo cuentan con los conocimientos elementales.

Los mejores resultados en educación básica los tiene **Sonora**, seguido de **Tabasco, Guerrero y Chiapas** al mostrar avances permanentes.

Es importante mencionar que existen otro tipo de exámenes, pruebas y/o evaluaciones enfocadas en el estudio de los índices educativos no solo dentro de nuestro país, sino en todo el mundo, por ejemplo:

| | |
|-------------|--|
| LLECE-SERCE | •Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de Calidad de la Educación |
| TALIS FT | •Estudio Internacional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje (Por sus siglas en inglés) |
| ICCS | •Estudio Internacional de Educación Cívica y Ética (Por sus siglas en inglés) |
| TIMSS | •Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (<i>Trends in International Mathematics and Science Stud</i>) |

¹³ <http://www.enlace.sep.gob.mx/>

¹⁴ *Idem*

¹⁵ *Idem*

De esta manera se entiende que la situación educativa en nuestro país se muestra poco alentadora, sin embargo, se espera que al tener identificados los “puntos débiles” que rodean el Sistema Educativo Mexicano, puedan tomarse ejes de acción efectivos que los contrarresten.

2.1.1 México en el marco de la educación mundial

Para ayudar a establecer elementos comparativos que permitan visualizar el estado actual de la educación en México, es indispensable conocer un panorama general de la situación educativa existente en otros países.

Gran parte de la información sobre el tema de la educación mundial, es recopilada por el Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)¹⁶ a partir de respuestas oficiales a encuestas y de informes provistos por las autoridades sectoriales en cada país,

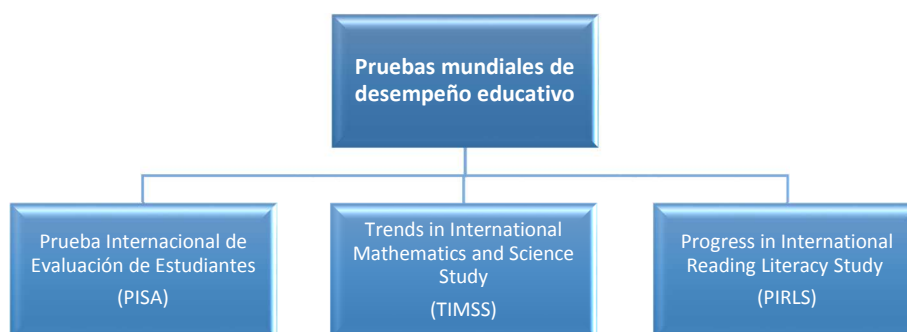


Figura 4. Pruebas mundiales de desempeño educativo

tales como PISA, sin embargo existen pruebas de mayor antigüedad y por tanto con más experiencia, sobre evaluación internacional estandarizada en el tema educativo y de competencias. Tal es el caso de las pruebas conocidas como TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) y PIRLS, elaboradas por la Asociación Internacional de Evaluación con sede en Ámsterdam.

Las pruebas **TIMSS** se realizan cada cuatro años, siendo la última en 2011, en 53 países a estudiantes de cuarto y octavo básico, en las materias de Ciencias y Matemáticas.

¹⁶ De la traducción “United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization”

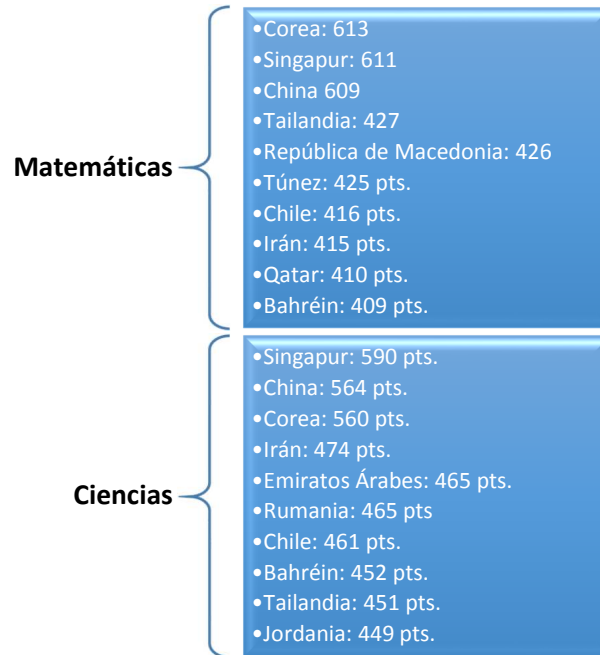


Figura 5. Índices de resultados prueba TIMSS 2011

Otro estudio que relaciona los resultados de la prueba TIMSS con los datos de algunas otras evaluaciones internacionales, tales como PISA Y PIRLS, que incluyen datos de alfabetización y tasas de graduación escolares y universitarias, fue el elaborado por *The Economist Intelligence Unit*, el cual es un equipo de trabajo dependiente del grupo editorial Pearson.

*PIRLS utiliza desde 2001 una escala continua, en la que hace equivaler a 500 puntos el promedio de puntuaciones medias de todos los países participantes.

Este estudio sitúa la calidad de los sistemas educativos a escala internacional y nuevamente reitera que **Finlandia, Corea, China, Singapur**, además de algunos países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), mantienen y consolidan su **liderazgo**. España, por debajo del promedio de la UE y de la OCDE. **América Latina, peor aún, muestra un enorme rezago**. De los cuarenta países con datos suficientes para su inclusión en el trabajo realizado por *The Economist Intelligence Unit*, las economías emergentes de **México**, Brasil e Indonesia son las que ocupan los puestos inferiores de la tabla. México se ubica en último lugar entre los países de la OCDE, y en el sitio 53 de entre los 65 países que participan en la prueba, superando a Montenegro, Uruguay, Costa Rica, Albania, Brasil, Argentina, Túnez, Jordania, Colombia, Qatar, Indonesia y Perú.¹⁷

Finlandia y Corea del Sur emergen como las claras “superpotencias educativas”, demostrando claramente que ambos países cuentan con un profesorado de alta calidad, valoran la responsabilidad y tienen una misión moral que sustenta los esfuerzos educativos.

Es así que, con base en los estudios y pruebas realizadas a nivel mundial puede concluirse:

¹⁷ <http://timss.bc.edu/>

- En la categoría de **habilidades cognitivas**, las pruebas internacionales PISA, TIMSS y PIRLS indican que Matemáticas, Lectura y Ciencias los estudiantes de Primaria y Secundaria obtienen una puntuación por encima de la media.
- En la categoría de **logros educativos**, que se basa en índices de alfabetización y tasas de graduación, la clasificación es diferente.

Tabla 3. Países líderes y habilidades y logros educativos

| Países líderes | |
|------------------------|-------------------|
| Habilidades cognitivas | Logros educativos |
| 1. Finlandia | 1. Corea del Sur |
| 2. Singapur | 2. Reino Unido |
| 3. Hong Kong | 3. Finlandia |
| 4. Corea del Sur | 4. Polonia |
| 5. Japón | 5. Irlanda. |

De manera adicional, y con base en estos resultados, se ha encuestado a los países líderes en educación, los cuales afirman lo siguiente:

- Los ingresos importan, pero la cultura más. Aunque no hay duda de que la inversión en educación proporciona beneficios, a la hora de conseguir resultados educativos superiores, el enfoque cultural y las perspectivas profesionales tienen la misma importancia que los ingresos, si no es que más.
- Los buenos profesores son esenciales y han de ser respetados; “no hay nada que sustituya a un buen profesor”. Los países con los mejores resultados atraen a los mejores talentos, se preocupan por la formación continua del profesorado y también le permiten mayor libertad.¹⁸

2.2 Necesidades educativas

De acuerdo a los actuales cambios dentro del sector educativo, directivos de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el mismo ex Secretario de Educación, Emilio Chuayffet han declarado lo siguiente:

*“Para todos es también evidente e irrefutable, que la educación en México no se encuentra hoy a la altura de nuestras necesidades y propósitos, por lo que nos emplaza la urgencia de escalar la calidad de la educación, si queremos un país más exitoso y más justo; menos excluyente, menos desigual”.*¹⁹

Es por esto, que se ha creado en los últimos meses un sistema de evaluación docente, el cual se convierte en un escalafón que permite colocar a los mejores preparados para las funciones directivas al frente de cada escuela; se ha creado el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación que también ayude a brindar un servicio profesional docente para capacitar y profesionalizar a los maestros, por ser piedra angular y elemento decisivo para el progreso del país.

Por otro lado, la SEP y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) presentaron el Informe “Enseñanza y Aprendizaje: Lograr la Calidad para Todos 2013-2014”, en el que destacaron avances registrados en América Latina y los retos rumbo al 2015 en todo el mundo; con respecto a México, y a través de este informe, se asegura que la UNESCO llega a la misma conclusión que la

¹⁸ IDEM

¹⁹ Ex Secretario de Educación en México, Emilio Chuayffet.

SEP en el sentido de que la calidad de la educación sólo mejora cuando se prepara mejor al magisterio, por ello se pronunció por redoblar esfuerzos para dotar a maestros y alumnos de herramientas y conocimientos para que los primeros ayuden a los segundos a hacer realidad sus metas y cerrar las brechas del aprendizaje entre niños de diferentes estratos sociales. Establece además que del total de planteles que existen en el país, **58% son opciones públicas** y 42% de tipo particular, por lo que se vuelve relevante el tema del financiamiento como parte de la modernización de la formación docente.²⁰

También, como parte del informe anteriormente mencionado, se concluye que en nuestro país alrededor del 50 % de los alumnos no obtienen los conocimientos suficientes, por lo que alcanzar una educación de calidad, será una de las Metas del Milenio que no alcanzará nuestro país en el año 2016. Además la SEP declara con certeza que los maestros requieren ser apoyados desde el hogar con una mejor infraestructura escolar y mejores planes de estudio; por ello, se han promovido nuevos materiales educativos y se encuentran en proceso de fortalecimiento los programas Escuela Digna y Escuela de Excelencia.

En resumen, este informe técnico, de referencia a nivel mundial y editado cada año por la UNESCO, pone énfasis en la necesidad de establecer un cuerpo docente eficaz para mejorar las competencias de los estudiantes, y que mejoren los índices de aprendizaje. Además se deberán desarrollar estrategias para la inclusión educativa de todos los sectores sociales, coadyuvando así a la paridad e igualdad de género para que niñas y niños tengan las mismas posibilidades de acudir a la escuela y concluir con su educación.²¹

Básicamente el cuerpo docente, los cambios en planes de estudio y la infraestructura, son los elementos clave que deberán ser atendidos de inmediato para hacer crecer al sector educativo en México.

2.3 Factores que influyen en el sector educativo mexicano

De forma complementaria, es importante conocer y analizar aquellos factores sociales y económicos que intervienen en el desarrollo educativo de México. Por lo tanto, se presentará información estadística nacional, necesaria para tener una mejor perspectiva de estudio del tema; posteriormente será mostrado un análisis concluyente que relacione esta información con los objetivos planteados en el presente trabajo.

Basados en estadísticas proporcionadas por distintas instituciones gubernamentales, tales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa (SNIEE), se mostrarán elementos clave que ayuden a conocer nuestra situación educativa.

²⁰ <http://www.quadratin.com.mx/educativas/Destaca-SEP-avances-en-educacion-en-AL/>

²¹ <http://www.eluniversal.com.mx/nacion-mexico/2014/la-educacion-es-obsolleta-y-frena-el-avance-dice-la-sep-979986.html>.

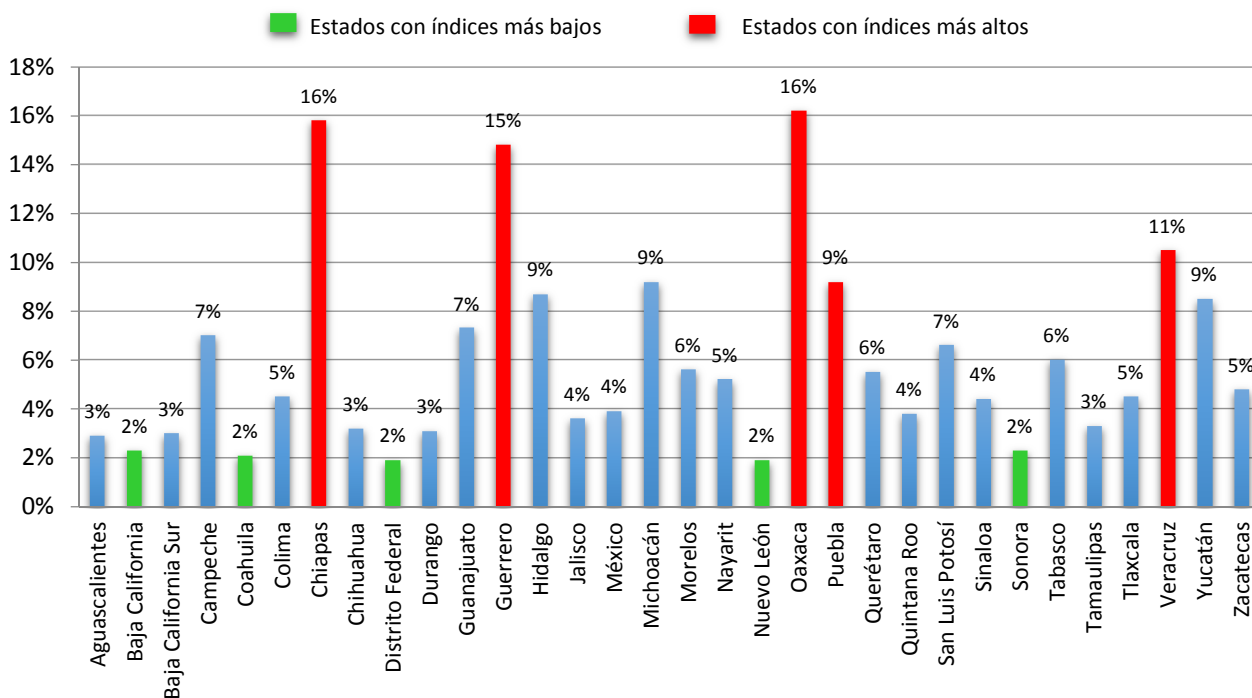
2.3.1 Analfabetismo

Concepto que refiere a la falta de aprendizaje básico para leer y escribir, el cual forma parte del estudio del proyecto planteado, ya que este elemento puede darnos indicio de los Estados que requieren refuerzo en el tema educativo. Como ya se ha mencionado, la falta de infraestructura es uno de los problemas que estimula a que la educación no exista en algunas regiones del país; entonces nos es posible concluir parcialmente que los estados con mayor población analfabeta podrían requerir más espacios educativos.

Tabla 4. Porcentajes de analfabetismo por Estado de la República

| Entidad Federativa | Porcentaje % | Posición |
|---------------------|--------------|----------|
| Aguascalientes | 2.9 | 06 |
| Baja California | 2.3 | 04 |
| Baja California Sur | 3.0 | 07 |
| Campeche | 7.0 | 23 |
| Chiapas | 15.8 | 31 |
| Chihuahua | 3.2 | 09 |
| Coahuila | 2.1 | 03 |
| Colima | 4.5 | 15 |
| Distrito Federal | 1.9 | 01 |
| Durango | 3.1 | 08 |
| Guanajuato | 7.3 | 24 |
| Guerrero | 14.8 | 30 |
| Hidalgo | 8.7 | 26 |
| Jalisco | 3.6 | 11 |
| México (Estado) | 3.9 | 13 |
| Michoacán | 9.2 | 27 |

| Entidad Federativa | Porcentaje % | Posición |
|---------------------------------|--------------|----------|
| Morelos | 5.6 | 20 |
| Nayarit | 5.2 | 18 |
| Nuevo León | 1.9 | 02 |
| Oaxaca | 16.2 | 32 |
| Puebla | 9.2 | 28 |
| Querétaro | 5.5 | 19 |
| Quintana Roo | 3.8 | 12 |
| San Luis Potosí | 6.6 | 22 |
| Sinaloa | 4.4 | 14 |
| Sonora | 2.3 | 05 |
| Tabasco | 6.0 | 21 |
| Tamaulipas | 3.3 | 10 |
| Tlaxcala | 4.5 | 16 |
| Veracruz | 10.5 | 29 |
| Yucatán | 8.5 | 25 |
| Zacatecas | 4.8 | 17 |
| Rep. Mexicana (promedio) | 6.1 | |



Gráfica 3. Índices de analfabetismo en México

2.3.2 Rezago educativo²²

Dado que el rezago educativo es la condición de atraso en la que se encuentran las personas que, teniendo 15 años o más de edad, no han alcanzado el nivel educativo que se considera básico, se vuelve un dato importante a considerar en el estudio de la educación en México.

El principal objetivo de analizar esta problemática social, al igual que con el analfabetismo, deriva de la necesidad de conocer las zonas de la República Mexicana cuyo rezago dé indicio de falta de recursos en materia educativa, incluyendo la infraestructura.

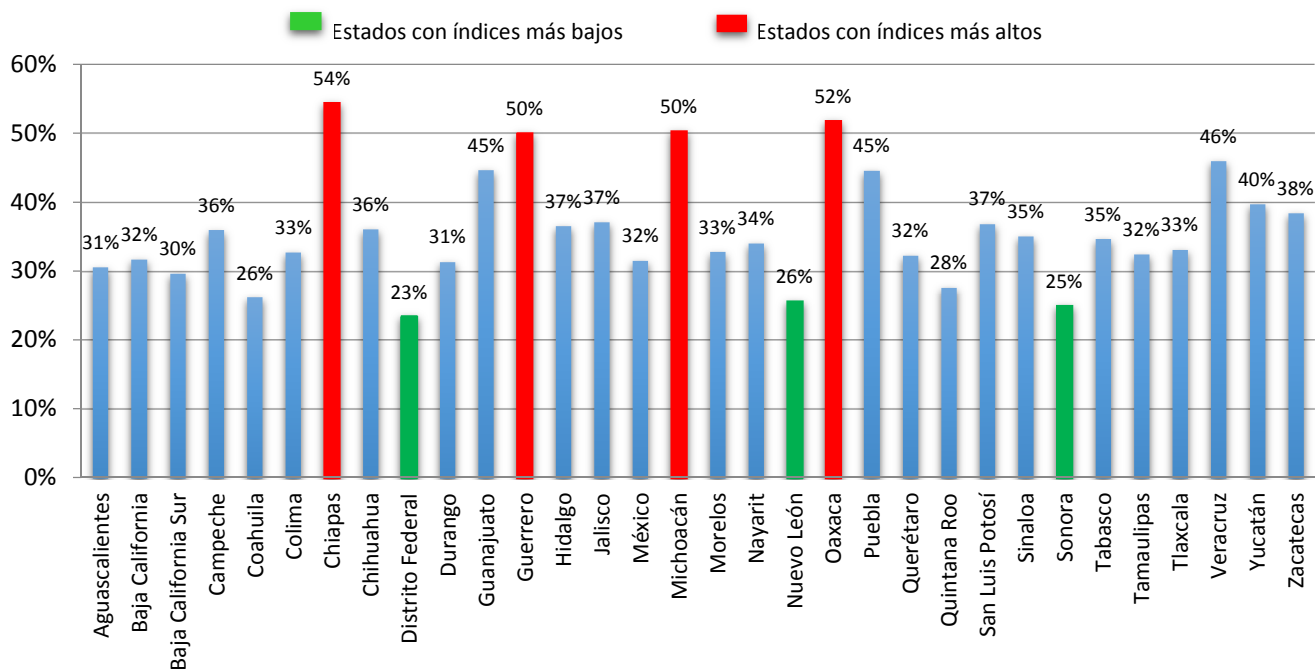
Por lo tanto, se presenta a continuación la **tabla 5** con los porcentajes de población, mayor a 15 años, de cada uno de los estados de la República, de tal forma que puedan ser identificados aquellos con mayor problemática.

Tabla 5. Porcentaje por estado de la población de 15 años y más con rezago educativo²³

| Entidad Federativa | % por estado de la población de 15 años y más con rezago educativo | Entidad Federativa | % por estado de la población de 15 años y más con rezago educativo |
|---------------------|--|---------------------------------|--|
| Aguascalientes | 30.59% | Nayarit | 34.06% |
| Baja California | 31.77% | Nuevo León | 25.61% |
| Baja California Sur | 29.71% | Oaxaca | 51.79% |
| Campeche | 36.00% | Puebla | 44.62% |
| Coahuila | 26.15% | Querétaro | 32.33% |
| Colima | 32.79% | Quintana Roo | 27.68% |
| Chiapas | 54.40% | San Luis Potosí | 36.91% |
| Chihuahua | 36.13% | Sinaloa | 35.09% |
| Distrito Federal | 23.41% | Sonora | 24.95% |
| Durango | 31.41% | Tabasco | 34.75% |
| Guanajuato | 44.68% | Tamaulipas | 32.49% |
| Guerrero | 50.01% | Tlaxcala | 33.13% |
| Hidalgo | 36.58% | Veracruz | 46.00% |
| Jalisco | 37.16% | Yucatán | 39.76% |
| México (Estado) | 31.59% | Zacatecas | 38.48% |
| Michoacán | 50.32% | Rep. Mexicana (promedio) | 36.62% |
| Morelos | 32.82% | | |

²² http://www.inea.gob.mx/ineanum/pdf/indicador_MIR_edo14.pdf

²³ Estimada con base al Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI, Proyecciones de Población CONAPO 2010-2030. Estadística del Sistema Educativo Nacional SEP. Metas 2014 INEA.



Gráfica 4. Porcentaje de población mayor a 15 años con rezago educativo

2.3.3 Pobreza²⁴

La pobreza es otro fenómeno social que se encuentra directamente relacionado con el desarrollo educativo el cual, para ser atendido, requiere de cierto presupuesto que al ser insuficiente impacta directamente en el bajo desarrollo de infraestructura educativa, en diferentes zonas de nuestro país.

Por lo tanto, la situación antes mencionada respalda la idea de promover la construcción de escuelas en zonas rurales de México, implementando elementos sustentables que beneficien el uso de servicios básicos.

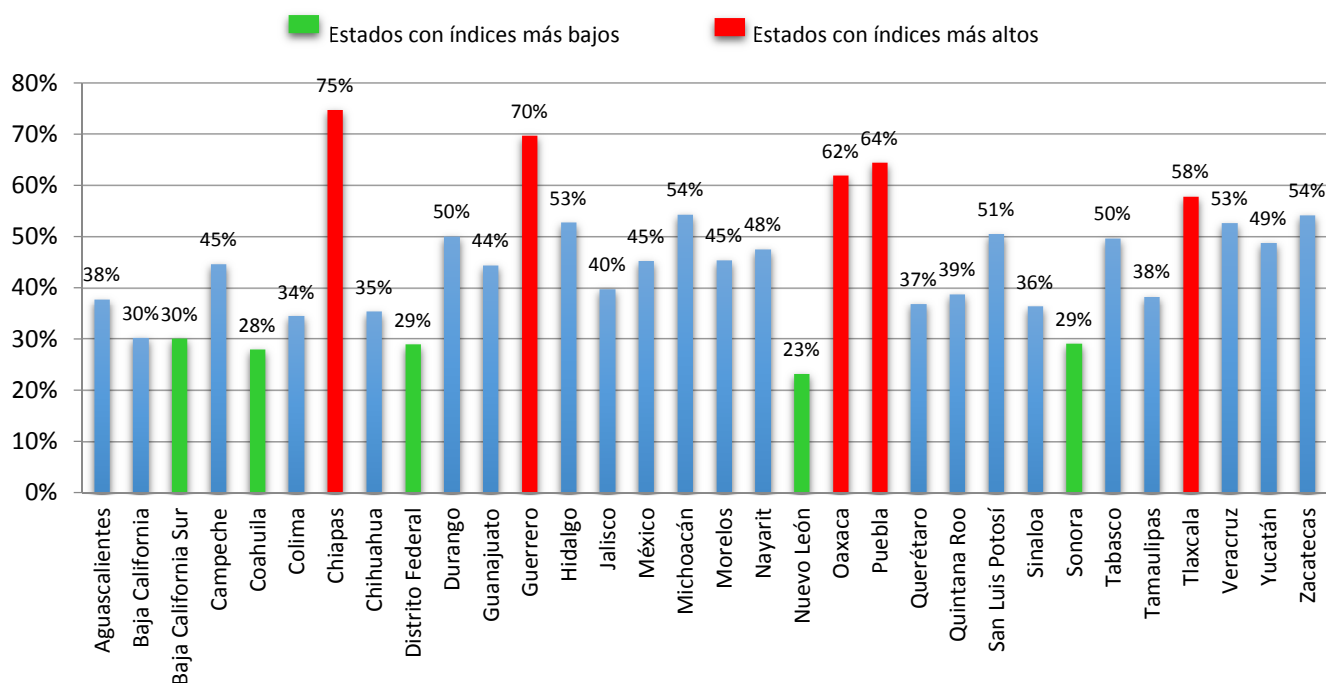
A continuación, de acuerdo con información estadística oficial, se muestran los porcentajes de población con pobreza, de acuerdo a su población total, de cada uno de los estados de la República Mexicana, denotando aquellos que posean los porcentajes máximos y mínimos.

²⁴ <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Pobreza%202012/Anexo-estad%C3%ADstico-pobreza-2012.aspx>

Tabla 6. Índices de pobreza media en México

| Entidad federativa | Porcentaje (%) | Miles de personas |
|---------------------|----------------|-------------------|
| Aguascalientes | 37.76 | 467.56 |
| Baja California | 30.21 | 1010.14 |
| Baja California Sur | 30.11 | 211.30 |
| Campeche | 44.66 | 387.90 |
| Coahuila | 27.93 | 799.28 |
| Colima | 34.42 | 237.20 |
| Chiapas | 74.69 | 3782.32 |
| Chihuahua | 35.25 | 1272.71 |
| Distrito Federal | 28.91 | 2565.32 |
| Durango | 50.06 | 858.65 |
| Guanajuato | 44.47 | 2525.85 |
| Guerrero | 69.70 | 2442.90 |
| Hidalgo | 52.77 | 1465.91 |
| Jalisco | 39.79 | 3050.99 |
| México | 45.33 | 7328.74 |
| Michoacán | 54.37 | 2447.69 |
| Morelos | 45.45 | 843.50 |

| Entidad federativa | Porcentaje (%) | Miles de personas |
|----------------------|----------------|-------------------|
| Nayarit | 47.63 | 553.55 |
| Nuevo León | 23.25 | 1132.87 |
| Oaxaca | 61.94 | 2434.60 |
| Puebla | 64.47 | 3878.12 |
| Querétaro | 36.92 | 707.44 |
| Quintana Roo | 38.79 | 563.29 |
| San Luis Potosí | 50.53 | 1354.16 |
| Sinaloa | 36.26 | 1055.58 |
| Sonora | 29.12 | 821.30 |
| Tabasco | 49.69 | 1149.40 |
| Tamaulipas | 38.36 | 1315.62 |
| Tlaxcala | 57.88 | 711.88 |
| Veracruz | 52.64 | 4141.76 |
| Yucatán | 48.86 | 996.87 |
| Zacatecas | 54.21 | 835.52 |
| Rep. Mexicana | 45.48 | 53349.90 |



Gráfica 5. Pobreza promedio por Estado

2.3.4 Concentración de la población rural

Dado que el proyecto propuesto está enfocado en promover la construcción de escuelas en zonas rurales de México, es necesario conocer los estados de la República que tienen una mayor concentración de población rural, que a su vez nos darán pauta a delinear el estudio de mercado mostrado más adelante.

En este caso, se considerará que las zonas con mayor población rural tienen actualmente un bajo desarrollo económico y por ende un bajo desarrollo educativo. Por lo tanto el uso de esta información será complementario para fines de esta investigación.

Es por lo anterior que, de acuerdo a datos proporcionados por el INEGI, se muestra una **tabla 7** ordenada con los Estados de la República Mexicana, donde el estado que ocupa la primera posición es aquel cuyo predominio de zonas rurales es mayor²⁵:

Tabla 7. Ordenamiento de estados según su grado de ruralización

| Posición por entidad de acuerdo a su grado de ruralización ²⁶ | |
|--|---------------------------|
| 1. Chiapas | 17. Campeche |
| 2. Oaxaca | 18. Yucatán |
| 3. Hidalgo | 19. Baja California Sur |
| 4. Tabasco | 20. Aguascalientes |
| 5. Zacatecas | 21. Morelos |
| 6. Guerrero | 22. Sonora |
| 7. Veracruz | 23. Quintana Roo |
| 8. San Luis Potosí | 24. Chihuahua |
| 9. Nayarit | 25. Jalisco |
| 10. Michoacán | 26. México (Estado) |
| 11. Querétaro | 27. Colima |
| 12. Durango | 28. Tamaulipas |
| 13. Puebla | 29. Coahuila |
| 14. Sinaloa | 30. Baja California Norte |
| 15. Guanajuato | 31. Nuevo León |
| 16. Tlaxcala | 32. Distrito Federal |

A pesar de que el número de localidades rurales (menores a los 2 mil 500 habitantes) creció de manera importante durante el periodo de 1970-2000, pasando de cerca de 100 mil a 196 mil habitantes, su número bajo ligeramente a cerca de 185 mil en el 2005.

Es necesario mencionar que el Distrito Federal es el estado con menos zonas rurales en el país.

²⁵ http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/01_poblacion/cap1.html#2

²⁶ <http://cuentame.inegi.org.mx/SabiasQue/masymenos/default.aspx?tema=S>

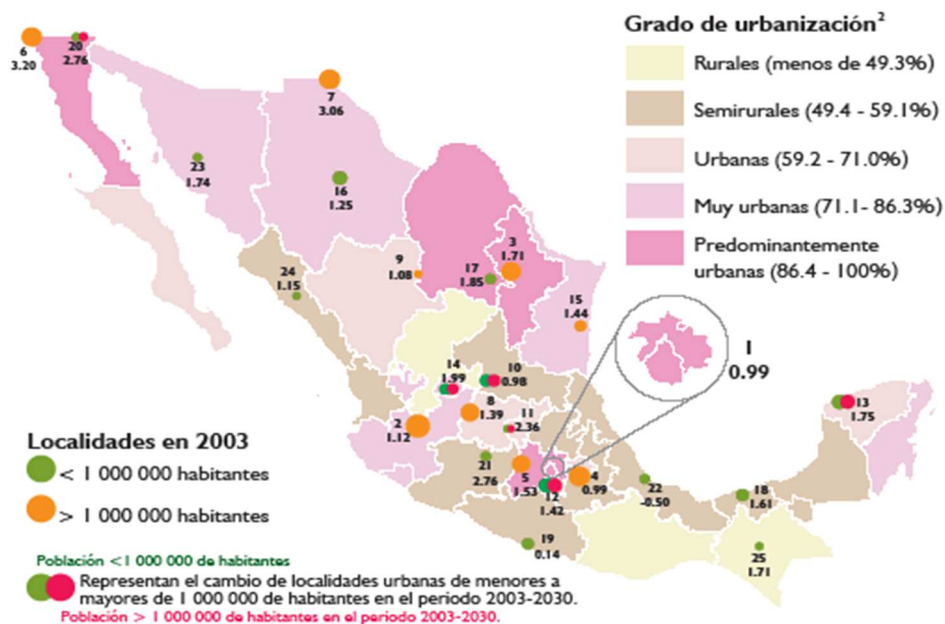


Figura 6. Grado de urbanización por estado y población en las ciudades más grandes.²⁷

2.3.5 Ocupación infantil²⁸

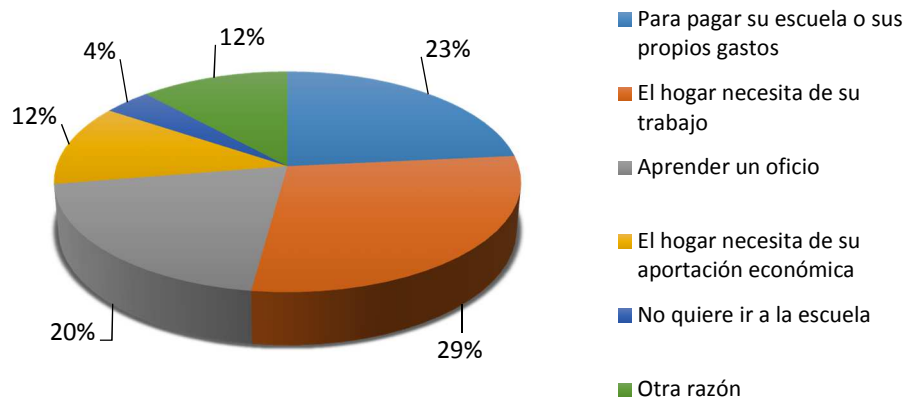
El índice de ocupación infantil refiere la cantidad de niños, a lo largo y ancho de nuestro país, que por alguna necesidad deben emplearse para ser remunerados.

Para fines de esta investigación, esta información resulta útil, ya que puede ser considerada como un indicador complementario a los datos de pobreza antes mostrados; es decir, si sabemos que un estado tiene altos índices de ocupación infantil, significa que tienen necesidad de ser remunerados económicamente desde edad temprana, identificando así de forma probable, una población de bajos recursos.

Por lo tanto, al existir las condiciones antes descritas, es factible suponer que el sector educativo de los estados con alta ocupación infantil, tengan un rezago notable, lo cual podría incidir en un bajo desarrollo de infraestructura física educativa.

²⁷ http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/01_poblacion/cap1.html#2

²⁸ <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/ninos.aspx?tema=P>



Gráfica 6. Motivos para la ocurrencia del trabajo infantil

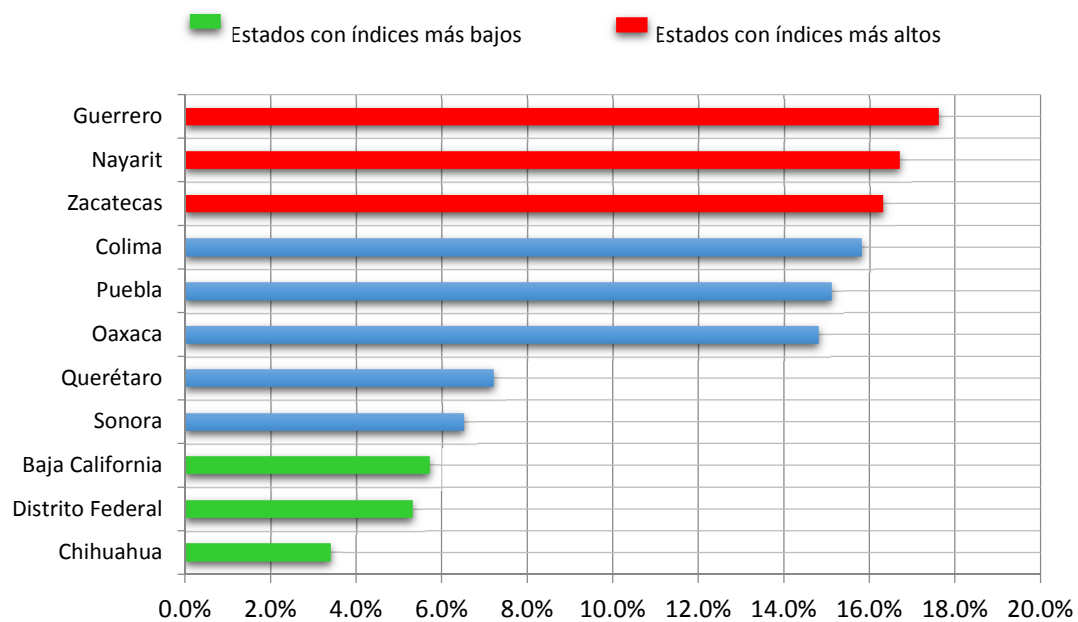
De acuerdo con la **gráfica 6**, los principales motivos por los cuales los niños y las niñas realizaron algún trabajo económico son: porque en el hogar necesitan de su trabajo, para pagar su escuela o sus propios gastos y para aprender un oficio.

Por otro lado, exceptuando el 4% representado en la gráfica, la población restante no muestra desinterés en su desarrollo educativo, por lo que la implementación de un proyecto de mejora en este sector, tendría aceptación a corto plazo, en donde el desarrollo de infraestructura se convierta en un tema prioritario.

Ahora, de forma sintetizada, se muestran los porcentajes de ocupación infantil en cada uno de los estados, ayudando identificar así, las zonas con mayor problemática.

Tabla 8. Índice de ocupación infantil

| Entidad federativa | Tasa de ocupación | Entidad federativa | Tasa de ocupación |
|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Aguascalientes | 8.0% | Morelos | 9.3% |
| Baja California | 5.7% | Nayarit | 16.7% |
| Baja California Sur | 8.3% | Nuevo León | 8.5% |
| Campeche | 13.6% | Oaxaca | 14.8% |
| Coahuila | 7.8% | Puebla | 15.1% |
| Colima | 15.8% | Querétaro | 7.2% |
| Chiapas | 14.3% | Quintana Roo | 13.7% |
| Chihuahua | 3.4% | San Luis Potosí | 10.0% |
| Distrito Federal | 5.3% | Sinaloa | 14.7% |
| Durango | 9.0% | Sonora | 6.5% |
| Guanajuato | 13.0% | Tabasco | 11.6% |
| Guerrero | 17.6% | Tamaulipas | 9.2% |
| Hidalgo | 10.1% | Tlaxcala | 9.7% |
| Jalisco | 12.9% | Veracruz | 10.9% |
| México | 7.4% | Yucatán | 12.5% |
| Michoacán | 14.7% | Zacatecas | 16.3% |



Gráfica 7. Ocupación infantil por entidad federativa (Máximos y mínimos)

Se puede concluir que Chihuahua y el D.F. son los estados con menor ocupación infantil, contrario a los estados de Nayarit y Guerrero donde se desarrolla una mayor ocupación.²⁹

²⁹http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/sociodemografico/infantil/2009/MTI_2009.pdf

2.3.6 Análisis concluyentes derivados de estos factores

Con base en la información mostrada en los subcapítulos anteriores, es importante realizar un análisis concluyente que brinde un panorama más claro de la situación social que se relaciona fuertemente con el desarrollo educativo en nuestro país. Al mismo tiempo, dicha información será base fundamental, ya que formará parte del proceso de evaluación del proyecto propuesto en este trabajo.

Haciendo recuento de la información, se han mostrado datos de los siguientes factores socioeconómicos en México:

- Analfabetismo
- Rezago educativo
- Pobreza
- Concentración de la población rural
- Ocupación infantil.

El análisis y observación de la información antes mencionada tendrá diversos objetivos, entre los cuáles estará ayudar a determinar el lugar donde idealmente podría desarrollarse el proyecto.

Por otro lado, es importante analizar estos factores socioeconómicos, ya que en acuerdo con los objetivos planteados inicialmente, se desea también atender una problemática social la cual impacta de forma importante en el desarrollo de México.

Para iniciar el análisis de la información, a continuación se muestra la **tabla 9** a manera de resumen, la cual conjunta y ordena los índices de tal modo que puedan apreciarse con mayor claridad.

El análisis de información constará básicamente en el ordenamiento de la información previamente obtenida, de tal forma en que puedan ser listados cada uno de los estados de acuerdo a sus altos o bajos porcentajes de los factores socioeconómicos propuestos.

Tabla 9. Análisis de información sobre los factores relacionados con la educación

| Posición | Analfabetismo | Rezago Educativo | Pobreza promedio | Pobreza extrema | Concentración Población Rural | Ocupación Infantil |
|----------|----------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| 1° | Oaxaca | Chiapas | Chiapas | Chiapas | Chiapas | Guerrero |
| 2° | Chiapas | Oaxaca | Guerrero | Guerrero | Oaxaca | Nayarit |
| 3° | Guerrero | Michoacán | Puebla | Oaxaca | Hidalgo | Zacatecas |
| 4° | Veracruz | Guerrero | Oaxaca | Puebla | Tabasco | Colima |
| 5° | Puebla | Veracruz | Tlaxcala | Michoacán | Zacatecas | Puebla |
| 6° | Michoacán | Guanajuato | Michoacán | Tabasco | Guerrero | Oaxaca |
| 7° | Hidalgo | Puebla | Zacatecas | Veracruz | Veracruz | Michoacán |
| 8° | Yucatán | Yucatán | Hidalgo | S.L.P. | S.L.P. | Sinaloa |
| 9° | Guanajuato | Zacatecas | Veracruz | Nayarit | Nayarit | Chiapas |
| 10° | Campeche | Jalisco | S.L.P. | Campeche | Michoacán | Q. Roo |
| 11° | S.L.P. | S.L.P. | Durango | Hidalgo | Querétaro | Campeche |
| 12° | Tabasco | Hidalgo | Tabasco | Yucatán | Durango | Guanajuato |
| 13° | Morelos | Chihuahua | Yucatán | Tlaxcala | Puebla | Jalisco |
| 14° | Querétaro | Campeche | Nayarit | Q. Roo | Sinaloa | Yucatán |
| 15° | Nayarit | Sinaloa | Morelos | Zacatecas | Guanajuato | Tabasco |
| 16° | Zacatecas | Tabasco | México | Durango | Tlaxcala | Veracruz |
| 17° | Tlaxcala | Nayarit | Campeche | Guanajuato | Campeche | Hidalgo |
| 18° | Colima | Tlaxcala | Guanajuato | Morelos | Yucatán | S.L.P. |
| 19° | Sinaloa | Morelos | Jalisco | México | B.C.S. | Tlaxcala |
| 20° | México | Colima | Q. Roo | Jalisco | Aguascalientes | Morelos |
| 21° | Q. Roo | Tamaulipas | Tamaulipas | Querétaro | Morelos | Tamaulipas |
| 22° | Jalisco | Querétaro | Aguascalientes | Sonora | Sonora | Durango |
| 23° | Tamaulipas | B. C. N. | Querétaro | Tamaulipas | Q. Roo | Nuevo León |
| 24° | Chihuahua | México | Sinaloa | Sinaloa | Chihuahua | B.C.S. |
| 25° | Durango | Durango | Chihuahua | Colima | Jalisco | Aguascalientes |
| 26° | B.C.S. | Aguascalientes | Colima | Chihuahua | México | Coahuila |
| 27° | Aguascalientes | B.C.S. | B.C.N | B.C.S. | Colima | México |
| 28° | Sonora | Q. Roo | B.C.S. | Aguascalientes | Tamaulipas | Querétaro |
| 29° | B.C.N. | Coahuila | Sonora | Coahuila | Coahuila | Sonora |
| 30 | Coahuila | Nuevo León | D.F. | B.C.N. | B.C.N. | B.C.N. |
| 31° | Nuevo León | Sonora | Coahuila | D.F. | Nuevo León | D.F. |
| 32° | D.F. | D.F. | Nuevo León | Nuevo León | D.F. | Chihuahua |

Posteriormente, para el análisis de información se realizó una segmentación equitativa de los estados con base en la posición que estos ocupaban, de acuerdo al siguiente criterio:

- 1° al 11° lugar (representado más adelante en color rojo)
- 12° al 22° lugar (representado más adelante en color naranja)
- 23° al 32° lugar (representado más adelante en color amarillo)

Realizada esta segmentación, se procedió a un reordenamiento de la información, ya que de esta forma resulta más sencillo visualizar la situación en la que se encuentra cada uno de los estados.

El resultado del nuevo acomodo, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 10. Reacomodo y análisis de información sobre los factores relacionados con la educación

| | Analfabetismo | Rezago Educativo | Pobreza promedio | Pobreza extrema | Concentración Población Rural | Ocupación Infantil |
|---------------------|---------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| Aguascalientes | 27 | 26 | 22 | 28 | 20 | 25 |
| Baja California | 29 | 23 | 27 | 30 | 30 | 30 |
| Baja California Sur | 26 | 27 | 28 | 27 | 19 | 24 |
| Campeche | 10 | 14 | 17 | 10 | 17 | 11 |
| Chiapas | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| Chihuahua | 24 | 13 | 25 | 26 | 24 | 32 |
| Coahuila | 30 | 29 | 31 | 29 | 29 | 26 |
| Colima | 18 | 20 | 26 | 25 | 27 | 4 |
| Distrito Federal | 32 | 32 | 30 | 31 | 32 | 31 |
| Durango | 25 | 25 | 11 | 16 | 12 | 22 |
| Guanajuato | 9 | 6 | 18 | 17 | 15 | 12 |
| Guerrero | 3 | 4 | 2 | 2 | 6 | 1 |
| Hidalgo | 7 | 12 | 8 | 11 | 3 | 17 |
| Jalisco | 22 | 10 | 19 | 20 | 25 | 13 |
| México | 20 | 24 | 16 | 19 | 26 | 27 |
| Michoacán | 6 | 3 | 6 | 5 | 10 | 7 |
| Morelos | 13 | 19 | 15 | 18 | 21 | 20 |
| Nayarit | 15 | 17 | 14 | 9 | 9 | 2 |
| Nuevo León | 31 | 30 | 32 | 32 | 31 | 23 |
| Oaxaca | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 6 |
| Puebla | 5 | 7 | 3 | 4 | 13 | 5 |
| Q. Roo | 21 | 28 | 20 | 14 | 23 | 10 |
| Querétaro | 14 | 22 | 23 | 21 | 11 | 28 |
| San Luis Potosí | 11 | 11 | 10 | 8 | 8 | 18 |
| Sinaloa | 19 | 15 | 24 | 24 | 14 | 8 |
| Sonora | 28 | 31 | 29 | 22 | 22 | 29 |
| Tabasco | 12 | 16 | 12 | 6 | 4 | 15 |
| Tamaulipas | 23 | 21 | 21 | 23 | 28 | 21 |
| Tlaxcala | 17 | 18 | 5 | 13 | 16 | 19 |
| Veracruz | 4 | 5 | 9 | 7 | 7 | 16 |
| Yucatán | 8 | 8 | 13 | 12 | 18 | 14 |
| Zacatecas | 16 | 9 | 7 | 15 | 5 | 3 |

La **Tabla 10**, muestra los Estados de la República ordenados alfabéticamente, con las correspondientes posiciones que ocupa en que cada uno de los rubros ya señalados. De esta forma es posible hacer un análisis sencillo pero significativo de la situación que tiene cada uno de estos.

Finalmente, de acuerdo con las posiciones que ocupan los estados en cada rubro, es posible determinar una clasificación a los mismos.

Con la finalidad de exponer en forma más clara los resultados obtenidos de este análisis, se muestra el siguiente mapa con la zonificación y clasificación propuesta:

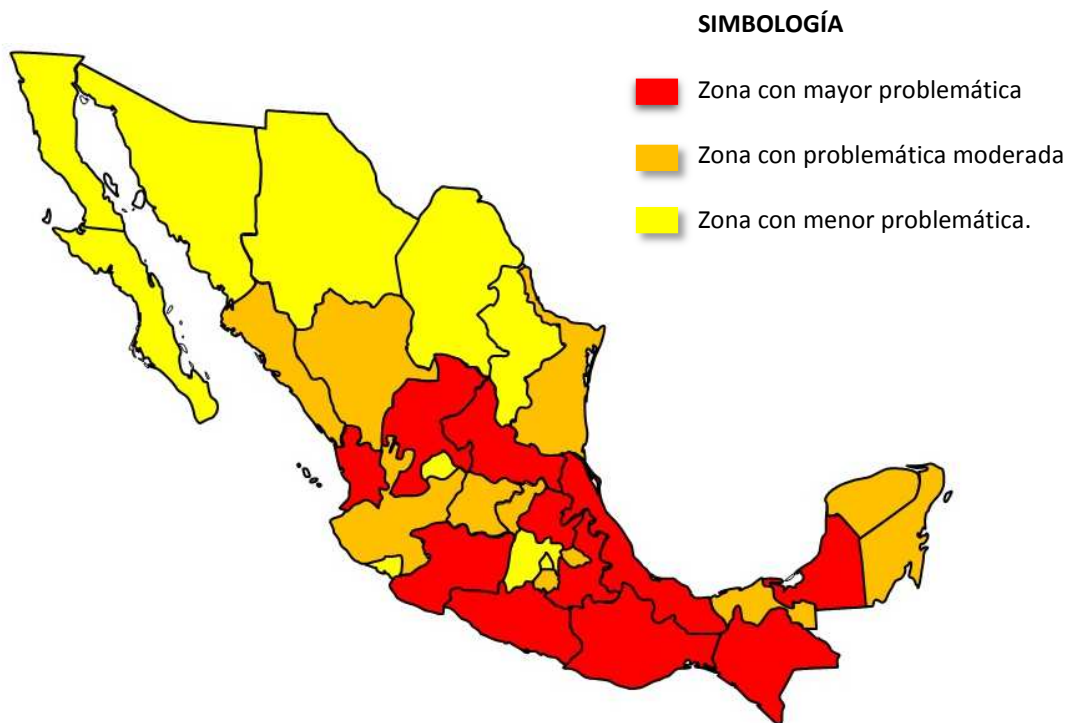


Figura 7. Mapa resumen derivado del análisis de factores sociales relacionados con la educación

De acuerdo a la zonificación mostrada, es posible observar que los estados del noreste de la República Mexicana, son *los más afectados*; entre ellos se encuentran: *Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz y Zacatecas.*

Para la zona con una *problemática moderada*, se encuentran los estados de: *Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Q. Roo, Querétaro, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala y Yucatán.*

Por último, la zona con una *problemática menor*, estaba conformada por los Estados de: *Aguascalientes, Baja California, B.C.S. Chihuahua, Coahuila, Colima, D.F., Estado de México, Nuevo León y Sonora.*

Por lo tanto, la región Sur - Sureste de nuestro País será nuestro objetivo primordial para la implementación del proyecto que se propone en este trabajo.

Además, de forma prioritaria y de acuerdo a la observación de los resultados obtenidos, se determina que los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Michoacán serán clave para iniciar a trabajar, de acuerdo al orden mostrado.

Es importante señalar que en caso de querer implementar más variables a este análisis, deberá existir un nuevo planteamiento que incluya los nuevos datos y que a su vez conceda una mayor certeza a la investigación.

2.4 Infraestructura educativa

Para dar un panorama general de la situación en la que se encuentra la infraestructura educativa en nuestro país, es necesario partir de lo general a través del entendimiento de nuestro sistema educativo, el cual se organiza de la siguiente manera:

Principalmente se divide en 4 niveles:

- Educación Básica
- Educación Media Superior
- Educación Superior
- Capacitación para el trabajo

De este modo, con base en los objetivos planteados para este trabajo, únicamente será considerada la información concerniente a los **dos primeros niveles**.

Para la **Educación Básica** se tienen los siguientes subniveles:

- *Educación Preescolar*
- *Educación Primaria*
- *Educación Secundaria*

Con respecto a la **Educación Media Superior**, se tienen los siguientes subniveles:

- *Profesional Técnico*
- *Bachillerato*

2.4.1 Construcción de escuelas promedio por año

Para conocer la evolución que ha tenido la construcción de escuelas en México a través de los años, independientemente de su tipo (general, indígena, cursos comunitarios, etc.), serán presentados datos estadísticos históricos y proyectados calculados por el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa (SNIEE)³⁰, separando la información por nivel educativo.

Tabla 11. Datos históricos de escuelas registradas cada año en México.

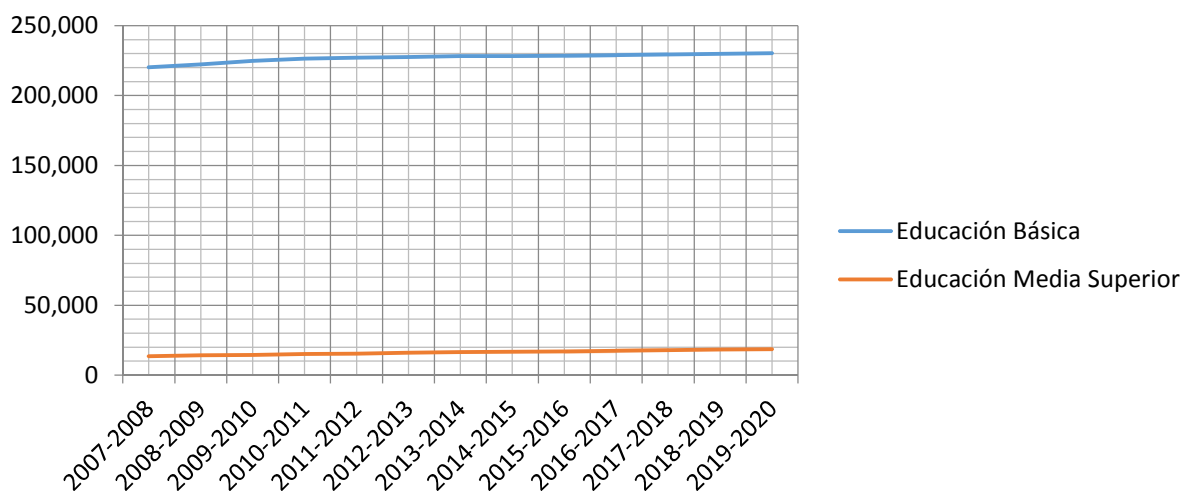
| Grupo Educativo | Datos Históricos | | | | | |
|---------------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 |
| Educación Básica | 220,348 | 222,350 | 224,768 | 226,374 | 227,194 | 227,665 |
| Educación Media Superior | 13,493 | 14,103 | 14,427 | 15,110 | 15,427 | 15,990 |

³⁰ Únicamente se muestran 5 periodos antes y 7 periodos después del “2012-2013”, ya que de acuerdo a la información disponible, éste periodo es el último con registros reales antes de comenzar las proyecciones basadas en cálculos. Se usarán 7 periodos proyectados para dar referencia más detallada.

Tabla 12. Datos proyectados de escuelas registradas cada año en México

| Grupo Educativo | Datos Proyectados | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2013-2014 | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 |
| Educación Básica | 228,378 | 228,377 | 228,542 | 228,886 | 229,373 | 229,875 | 230,247 |
| Educación Media Superior | 16,417 | 16,673 | 17,030 | 17,406 | 17,823 | 18,204 | 18,519 |

Los datos antes mostrados, pueden ser representados como sigue:



Gráfica 8. Histórico de escuelas registradas desde el año 2007 hasta el 2020

Como es visible en la **gráfica 8** anterior, la cantidad de escuelas tanto en la **Educación Básica**, como en la **Educación Media Superior** ha tenido un crecimiento gradual. Convenientemente esta información será comparada más adelante con la información referente al número de alumnos inscritos por año en cada uno de los niveles educativos.³¹

Por otro lado y derivado de la información antes mostrada, a continuación se presenta un análisis que detalla el número de escuelas construidas a través del tiempo, tomando como muestra representativa un periodo de tiempo cuya fecha inicial es el año 2007, finalizando en el año 2020³².

Tabla 13. Datos históricos de escuelas construidas por periodo en México

| Grupo Educativo | DATOS HISTÓRICOS | | | | | |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 |
| PREESCOLAR TOTAL | 1,680 | 969 | 1,016 | 723 | 119 | 0 |
| PRIMARIA TOTAL | 198 | 350 | 627 | 117 | 59 | 0 |
| SECUNDARIA TOTAL | 909 | 683 | 775 | 766 | 642 | 659 |
| MEDIA SUPERIOR | 299 | 610 | 324 | 683 | 317 | 563 |
| TOTAL | 3,086 | 2,612 | 2,742 | 2,289 | 1,137 | 1,222 |

³¹ El detalle de estas estadísticas puede consultarse en las bases de datos publicadas por el Sistema Nacional de Información de Estadística Educativa (http://www.sniesep.gob.mx/estadisticas_educativas.html)

³² Únicamente se muestran 5 periodos antes y 7 periodos después del “2012-2013”, ya que de acuerdo a la información disponible, éste periodo es el último con registros reales antes de comenzar las proyecciones basadas en cálculos. De esta manera se usarán 7 periodos proyectados para dar referencia más detallada.

Es preciso mencionar que para el periodo 2012-2013 los datos según el SNIEE muestran que para el nivel preescolar existió una baja de 38 escuelas y para primaria una baja de 150, por lo que en la **tabla 14** se marca como “cero” escuelas construidas en los periodos correspondientes. De la misma forma ocurrirá en los datos proyectados, los cuales indican que del periodo 2013-2020 en el nivel primaria no habrá construcción de escuelas:

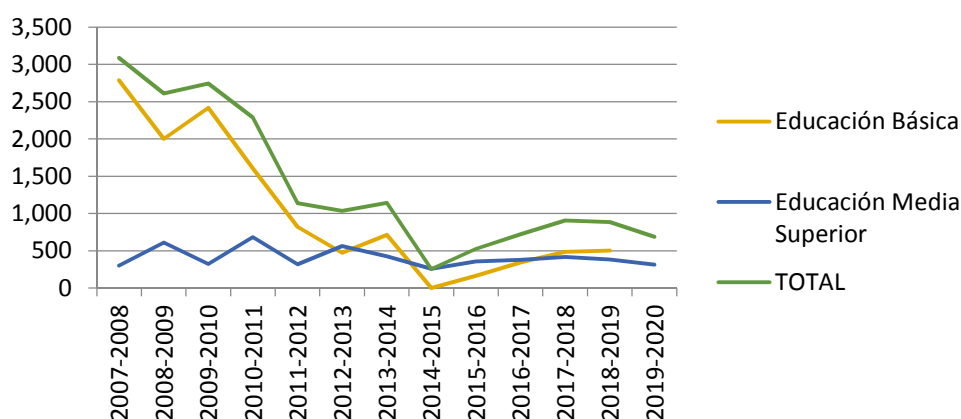
Tabla 14. Datos proyectados de escuelas que serán construidas por periodo en México

| Grupo Educativo | DATOS PROYECTADOS | | | | | | |
|------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2013-2014 | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 |
| PREESCOLAR TOTAL | 1,001 | 608 | 435 | 656 | 803 | 680 | 652 |
| PRIMARIA TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SECUNDARIA TOTAL | 783 | 696 | 400 | 342 | 339 | 291 | 255 |
| MEDIA SUPERIOR | 427 | 256 | 357 | 376 | 417 | 381 | 315 |
| TOTAL | 2,211 | 1,560 | 1,192 | 1,374 | 1,559 | 1,352 | 1,222 |

Se interpreta la información de la siguiente manera:

- Las cantidades representan un aumento en la cantidad de escuelas construidas para ese periodo, partiendo de las existentes en el periodo anterior; por ejemplo, para el periodo 2011-2012, a nivel preescolar, se registró la construcción de 119 escuelas.
- Los *totales*, representan la cantidad de escuelas construidas y registradas al llegar a ese periodo, sumando las registradas por cada nivel educativo, por ejemplo, para el periodo 2012-2013 fueron construidas 1,222 escuelas.

Por lo tanto, la información antes mostrada se puede esquematizar en una gráfica de la siguiente forma:

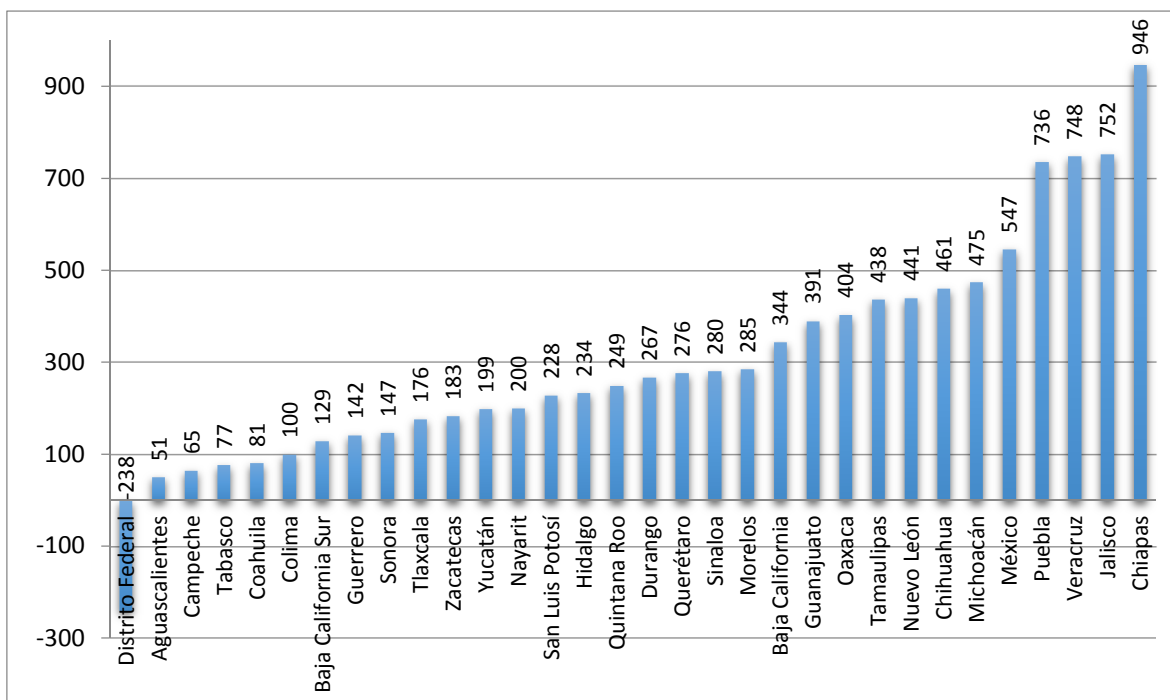


Gráfica 9. Datos históricos y proyectados de escuelas construidas por año en México

Es posible observar que al inicio del periodo 2007-2008 existe un decremento en el registro de escuelas, sin embargo, a partir del periodo 2014-2015 existe un repunte que a partir del periodo 2017-2018 parece convertirse prácticamente en constante.

Ahora, con base en datos proyectados por el SNIEE, se realizó un análisis que básicamente consta de **dos partes: la primera** fue el análisis por Estado de las escuelas que fueron construidas a partir del ciclo 2007-2008 al 2011-2012, los cuales serán tomados como datos históricos que marcan claramente una tendencia. Como **segunda parte** se analiza la información correspondiente al número de escuelas que se proyecta tener registradas en México entre los periodos 2012-2013 y 2019-2020 por cada estado.

Dicho análisis se presenta a continuación:

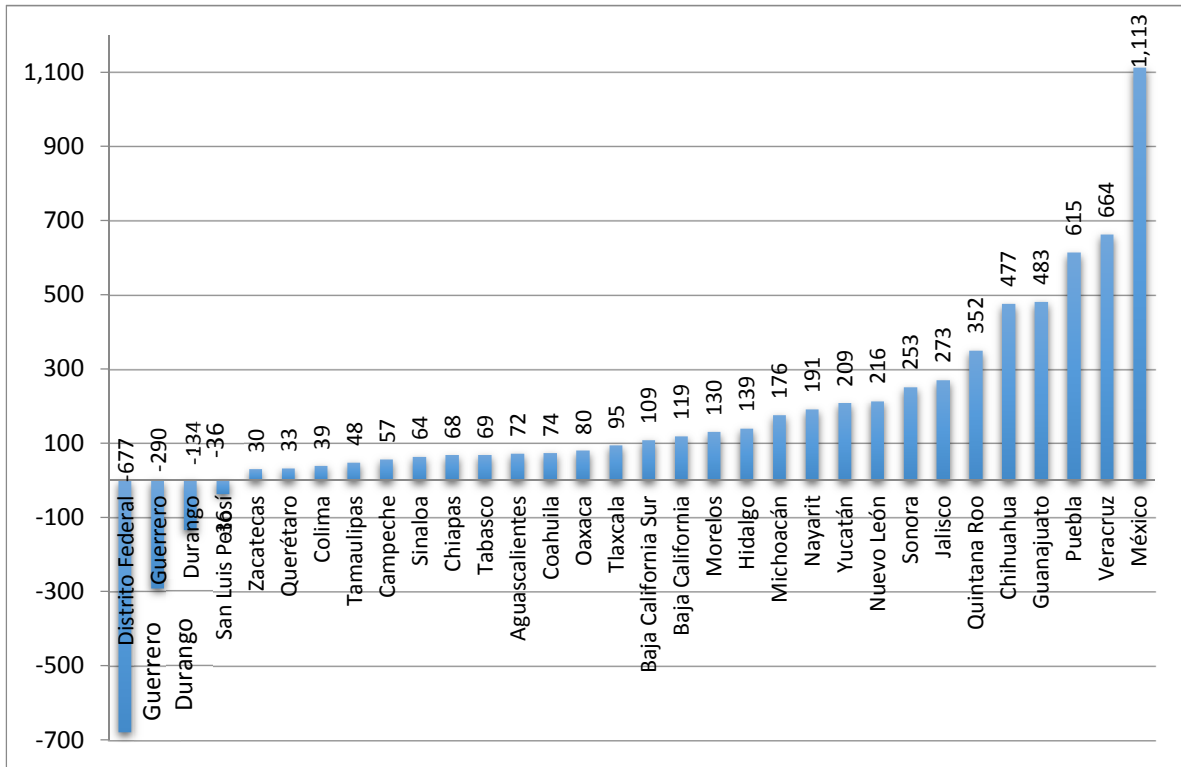


Gráfica 10. Escuelas construidas entre los ciclos 2007-2008 y 2011-2012

Como se puede observar **históricamente, Chiapas, Jalisco, Veracruz y Puebla**, son los estados en los que se ha reforzado la construcción de infraestructura educativa; por el contrario, en el **Distrito Federal**, ha habido una disminución al respecto. Le siguen **Aguascalientes, Campeche, Tabasco y Coahuila**.

Tomando a Chiapas como ejemplo, sus resultados pueden responder al hecho de que al haber un crecimiento poblacional significativo, fue necesario aumentar la construcción de escuelas, sin embargo, esto no significa que haya plena satisfacción en la demanda de infraestructura.

Por otro lado en el D.F. muy probablemente los espacios educativos sean suficientes con respecto al mismo crecimiento poblacional, lo que es demostrado en la **gráfica 10** como una disminución (valores negativos).



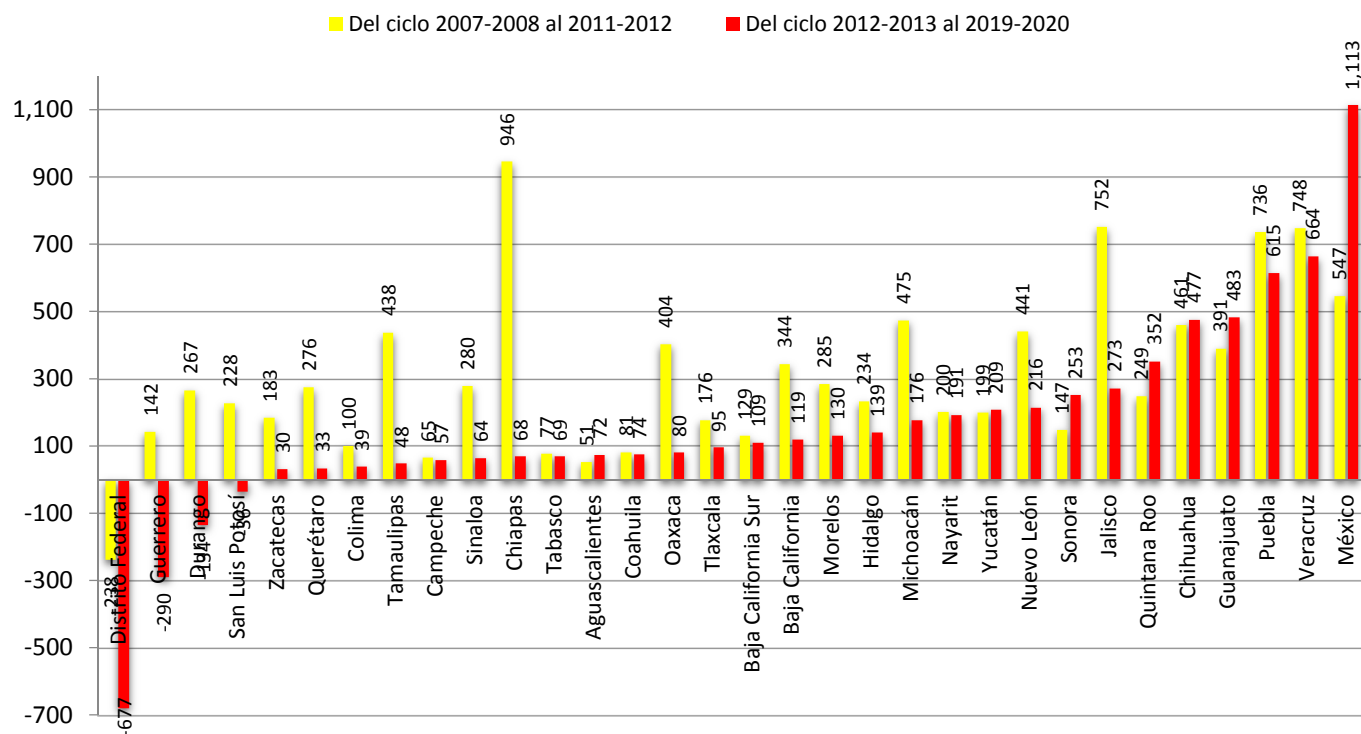
Gráfica 11. Escuelas construidas entre los ciclos 2012-2013 y 2019-2020

Por otro lado, de acuerdo a los **datos proyectados**, se muestran principalmente dos factores: en el **Distrito Federal** el *mercado* no es favorable ya que muestra nuevamente que no existe un avance significativo en la construcción de escuelas. Sin embargo, es importante ver que, en comparación con años anteriores, **Chiapas** ahora se encuentra en los Estados que menos escuelas estará construyendo en los siguientes años. Esta situación probablemente pueda ocurrir debido a la poca atención que se tendrá en esa zona sin importar el crecimiento poblacional de alumnos en Nivel Básico y Medio Superior. Por otro lado **Puebla, Veracruz y Jalisco**, de acuerdo a las cifras, seguirán manteniendo la tendencia positiva de construcción de escuelas.

De esta última gráfica se define que:

- Los Estados que más estarán construyendo escuelas, serán el **Edo. de México, Veracruz, Puebla, Guanajuato y Chihuahua**.
- Los Estados que menos estarán construyendo escuelas, sin contar al D.F., son **Guerrero, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas, Querétaro, Colima, Tamaulipas, Campeche, Sinaloa, Chiapas, Tabasco, Aguascalientes, Coahuila, Oaxaca y Tlaxcala**.

Finalmente, si se realiza una comparación con la información histórica y proyectada, se concluye de la siguiente forma:



Gráfica 12. Comparación de información histórica y proyectada

- En definitiva, la construcción de escuelas ha disminuido a través de los años, por lo que se sugiere utilizar otros elementos que aseguren que podremos desarrollar el proyecto propuesto en el Estado más adecuado, según las proyecciones y necesidades actuales.
- Al observar en primera instancia la información histórica y posteriormente la proyectada, se tomarán más en cuenta los Estados que han tenido una tendencia pobre en cuanto a la construcción de escuelas; en esa situación se encuentran: **Distrito Federal, Guerrero, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas, Querétaro, Colima, Campeche, Tabasco, Aguascalientes, Coahuila, Tlaxcala, Baja California Sur, Nayarit y Yucatán.**
- Secundariamente los estados que han decaído en más del 60% también pueden considerarse como ideales para construir escuelas, a reserva de revisar otros elementos, tales como demanda de alumnos y/o crecimiento poblacional. Estos estados son: **Tamaulipas, Sinaloa, Chiapas, Oaxaca, Baja California, Morelos, Hidalgo, Michoacán, Nuevo León y Jalisco.**
- De manera terciaria, los estados de **Sonora, Quintana Roo, Chihuahua, Guanajuato, Puebla, Veracruz y el Estado de México,** pueden representar una oportunidad de negocio puesto que las estadísticas nos demuestran que la inversión en infraestructura educativa ha sido constante a lo largo del tiempo, aunque por consecuencia podría existir una mayor competencia en cuanto a la construcción de escuelas.

El análisis anterior, puede ser resumido en el siguiente esquema:



Figura 8. Mapa resumen derivado del análisis de factores sociales relacionados con la educación

Necesariamente para respaldar los argumentos previos, es necesario analizar el crecimiento poblacional de estudiantes a través de los años en cada uno de los niveles educativos, para así realizar un comparativo que nos brinde un panorama concluyente.

Escuelas Rurales en México

Como parte del panorama educativo en México, es importante analizar la información disponible con respecto a las escuelas localizadas en zonas rurales, clasificadas según los datos publicados por el Gobierno Federal en el último año, como **rurales o indigenistas**.

A continuación se presentan datos generales por nivel educativo, de las escuelas registradas bajo la clasificación antes mencionada y así conocer la representatividad que estas tienen sobre el total de escuelas registradas.

Tabla 15. Número de escuelas educación preescolar

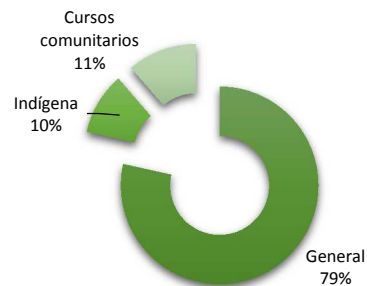
| Tipo | No. Escuelas |
|---------------------|--------------|
| General | 77,884 |
| Indígena | 10,113 |
| Cursos comunitarios | 11,231 |
| TOTAL | 99,228 |



Gráfica 13. Porcentaje de escuelas por servicio educativo (Preescolar)

Tabla 16. Número de escuelas Educación Primaria

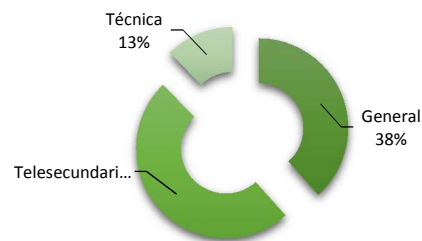
| Tipo | No. Escuelas |
|----------------|--------------|
| General | 14,282 |
| Telesecundaria | 18,326 |
| Técnica | 4,614 |
| TOTAL | 37,222 |



Gráfica 14. Porcentaje de escuelas por servicio educativo (Primaria)

Tabla 17. Número de escuelas Educación Secundaria

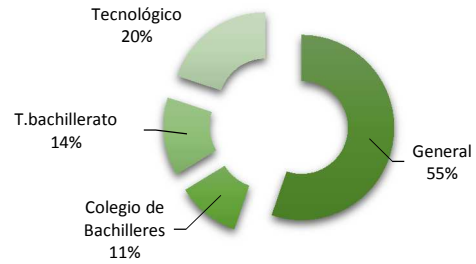
| Tipo de educación | No. Escuelas |
|---------------------|--------------|
| General | 61,376 |
| Indígena | 9,673 |
| Cursos comunitarios | 20,166 |
| TOTAL | 91,215 |



Gráfica 15. Porcentaje de escuelas por servicio educativo (Secundaria)

Tabla 18. Número de escuelas Educación Media Superior

| Tipo de educación | |
|------------------------|---------------|
| General | 8,108 |
| Colegio de Bachilleres | 1,622 |
| Telebachillerato | 2,014 |
| Tecnológico | 2,929 |
| TOTAL | 14,673 |



Gráfica 16. Porcentaje de escuelas por servicio educativo (Ed. Media Sup.)

A partir de estos datos, puede apreciarse que el porcentaje de escuelas indígenas o comunitarias para el nivel Prescolar y Primaria componen entre el 20 y 30% del total de escuelas; el 50% son telesecundarias y el 14% son telebachilleratos, registrados en el país.

Por lo tanto, se concluye que los porcentajes de escuelas asentadas en zonas rurales de México, ocupan entre una cuarta o quinta parte del gran total de escuelas registradas por nivel educativo, por lo que nuevamente se vuelve fundamental conocer si la demanda de estudiantes se satisface con esta cantidad de escuelas o es necesario impulsar con mayor fuerza el desarrollo de infraestructura.

2.4.1.1 Número de alumnos por año

El análisis de esta información tiene como principal intención dar a conocer el cómo la población de estudiantes ha aumentado o disminuido a través de los años, ayudando a determinar si la infraestructura desarrollada ha respondido positivamente al aumento de estudiantes registrados en México.

Dado que esta información es para fines comparativos, únicamente se mostrarán los datos más relevantes de cada uno de los niveles educativos involucrados en el proyecto desarrollado en este trabajo.

En cuanto al registro poblacional de estudiantes en México por grupo o nivel educativo, la SNIEE a través de datos estadísticos y proyectados, revela lo siguiente:

Número de alumnos por periodo:

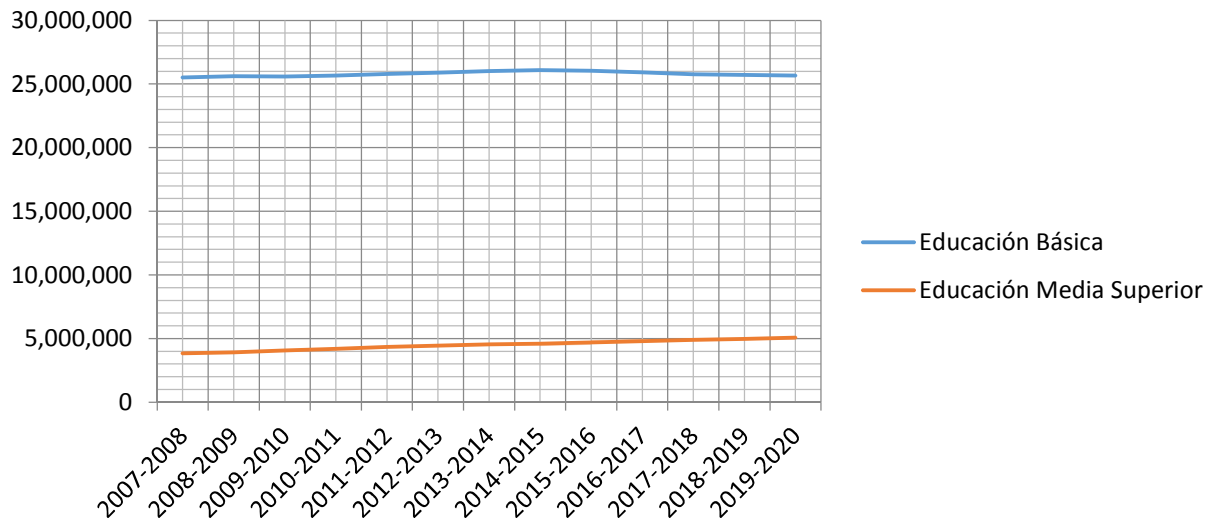
Tabla 19. Datos históricos de alumnos registrados por periodo, según el grupo o nivel educativo.

| Grupo Educativo | Datos Históricos | | | | | |
|---------------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 |
| Educación Básica | 25,516,150 | 25,603,563 | 25,596,861 | 25,666,451 | 25,782,388 | 25,891,104 |
| Educación Media Superior | 3,830,042 | 3,923,822 | 4,054,709 | 4,187,528 | 4,333,589 | 4,443,792 |

Tabla 20. Datos proyectados de alumnos registrados por periodo, según el grupo o nivel educativo.

| Grupo Educativo | Datos Proyectados | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2013-2014 | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 |
| Educación Básica | 26,012,816 | 26,103,321 | 26,048,442 | 25,916,857 | 25,771,255 | 25,716,360 | 25,673,991 |
| Educación Media Superior | 4,535,818 | 4,598,212 | 4,692,681 | 4,789,047 | 4,893,022 | 4,982,729 | 5,059,311 |

La información antes mostrada puede representarse de la siguiente forma:



Gráfica 17. Histórico de alumnos registrados desde el año 2007 hasta el 2020

Ahora, de acuerdo con los datos representados en la **gráfica 17** que muestra el *histórico de alumnos registrados desde el 2007 hasta el 2020*, al ser comparados con el número de escuelas registradas en el mismo periodo, puede apreciarse que existe una “visible” coherencia entre estos, ya que sensiblemente el aumento de escuelas responde a un aumento en el número de estudiantes registrados, sin embargo, para una referencia más exacta, se podrían considerar más variables que detallen el comparativo “Escuelas vs. Alumnos”.

Finalmente con base en los datos anteriores e información complementaria mostrada en el **Anexo 1. “Número de alumnos registrados según el nivel educativo”** de este trabajo, se puede esquematizar los resultados como se muestra a continuación:



Figura 9. Esquematización del crecimiento poblacional de estudiantes en México

2.4.2 Escuelas incompletas (Infraestructura deficiente)

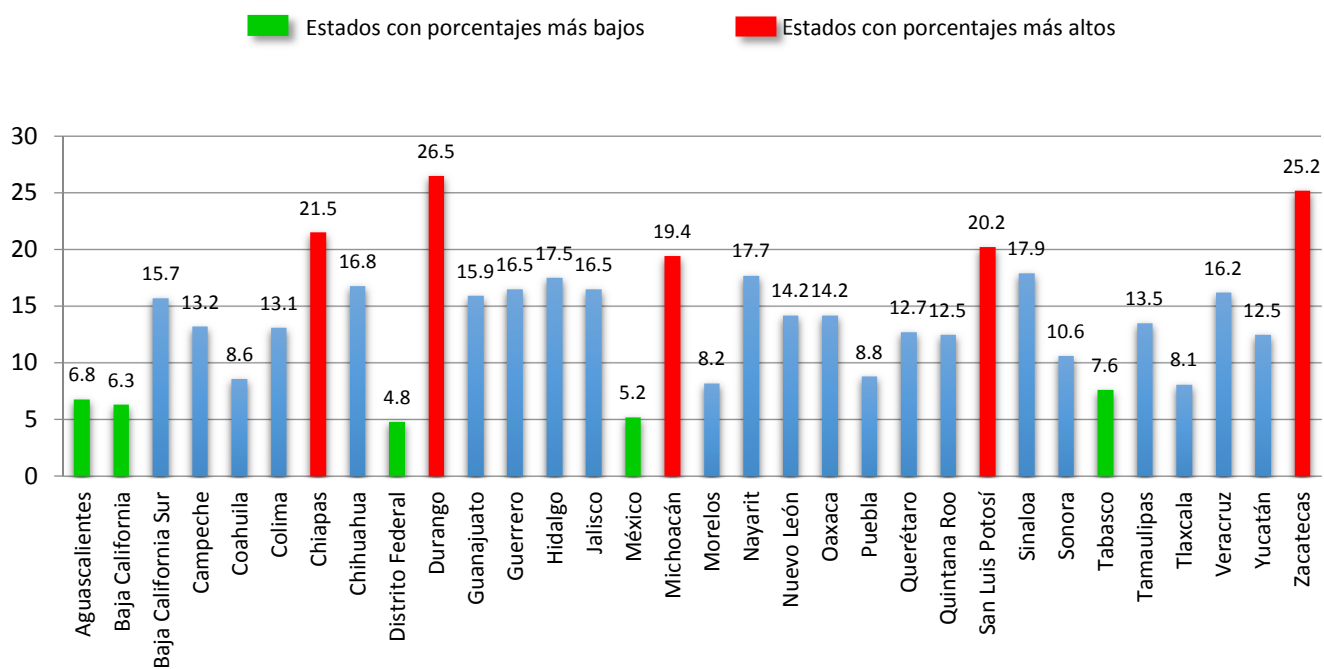
Con base en datos actualizados registrados por el SNIEE, es importante realizar una breve revisión de aquellas escuelas cuya infraestructura es considerada como deficiente o incompleta, ya que al no tener las condiciones necesarias para servir como espacio educativo, se dice que esta escuela no es de calidad, por lo tanto, se convierte en una oportunidad para introducir al mercado el proyecto planteado.

De este modo, la información podrá identificarse aquellas zonas dentro de México con menor y mayor problemática en este rubro.

Tabla 21. Número de escuelas incompletas presentes en cada uno de los Estados de la República Mexicana.

| Posición | Entidad Federativa | Escuelas Incompletas | Total de Escuelas | % Esc. Incompletas |
|----------|---------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|
| 04 | Aguascalientes | 49 | 724 | 6.8 |
| 03 | Baja California | 107 | 1 697 | 6.3 |
| 19 | Baja California Sur | 69 | 440 | 15.7 |
| 15 | Campeche | 105 | 795 | 13.2 |
| 08 | Coahuila | 160 | 1 869 | 8.6 |
| 14 | Colima | 66 | 504 | 13.1 |
| 30 | Chiapas | 1 833 | 8 525 | 21.5 |
| 24 | Chihuahua | 482 | 2 865 | 16.8 |
| 01 | Distrito Federal | 157 | 3 278 | 4.8 |
| 32 | Durango | 693 | 2 618 | 26.5 |
| 20 | Guanajuato | 745 | 4 690 | 15.9 |
| 23 | Guerrero | 764 | 4 641 | 16.5 |
| 25 | Hidalgo | 570 | 3 263 | 17.5 |
| 22 | Jalisco | 981 | 5 962 | 16.5 |
| 02 | México (Estado) | 410 | 7 813 | 5.2 |
| 28 | Michoacán | 1 000 | 5 155 | 19.4 |
| 07 | Morelos | 94 | 1 153 | 8.2 |
| 26 | Nayarit | 211 | 1 191 | 17.7 |
| 17 | Nuevo León | 403 | 2 836 | 14.2 |
| 18 | Oaxaca | 794 | 5 586 | 14.2 |
| 09 | Puebla | 408 | 4 635 | 8.8 |
| 13 | Querétaro | 193 | 1 515 | 12.7 |
| 11 | Quintana Roo | 106 | 847 | 12.5 |
| 29 | San Luis Potosí | 687 | 3 403 | 20.2 |
| 27 | Sinaloa | 491 | 2 747 | 17.9 |
| 10 | Sonora | 201 | 1 895 | 10.6 |
| 05 | Tabasco | 161 | 2 122 | 7.6 |
| 16 | Tamaulipas | 339 | 2 506 | 13.5 |
| 06 | Tlaxcala | 64 | 795 | 8.1 |
| 21 | Veracruz | 1 581 | 9 749 | 16.2 |
| 12 | Yucatán | 177 | 1 414 | 12.5 |
| 31 | Zacatecas | 502 | 1 995 | 25.2 |
| | <i>República Mexicana</i> | <i>14 603</i> | <i>99 228</i> | <i>14.7</i> |

Los resultados mostrados en la **Tabla 21**, pueden esquematizarse en una gráfica como se muestra a continuación:



Gráfica 18. Porcentaje por estado de escuelas incompletas en la República Mexicana

De acuerdo con la información antes mostrada, se identifica que los estados de **Durango, Zacatecas, Chiapas, San Luis Potosí y Michoacán** poseen los más altos porcentajes de escuelas con infraestructura deficiente. Caso contrario sucede con los estados de **Distrito Federal, Estado de México, Baja California, Aguascalientes y Tabasco** cuyas cifras de escuelas con deficiencias constructivas, son las más bajas.

2.4.3 Las escuelas y la construcción modular.

La *construcción modular* implica la construcción de unidades o módulos a través de un proceso en condiciones controladas y diseñados bajo estrictos códigos y estándares de calidad pero sobre todo en un periodo muy corto de tiempo en comparación con la construcción tradicional (mampostería). Cuando las unidades o módulos se adaptan, reflejan un diseño con las especificaciones, que cualquier instalación realizada mediante construcción tradicional, podría cumplir.

La construcción, fuera de las instalaciones del proyecto, asegura una mejor gestión en la calidad de la estructura. Los materiales que se entregan a la ubicación de la planta, se almacenan de forma segura en el almacén del fabricante para evitar daños o deterioro de la humedad y la intemperie. Las plantas de fabricación tienen estrictos programas de control independiente y protocolos de prueba que aseguran un adecuado proceso constructivo.

Más allá de la gestión de la calidad y la mejora del tiempo de finalización, la construcción modular ofrece numerosos beneficios a los propietarios. La producción de aproximadamente el 80% de la actividad de la construcción fuera del sitio reduce significativamente la interrupción de las actividades, el tráfico de vehículos y mejora la seguridad del proyecto en general. Es por esto que, para las escuelas, hospitales, u otros negocios activos, la reducción de la actividad de construcción en el lugar y la eliminación de una gran parte de los riesgos de construcción en curso, representan una gran ventaja.

Por lo tanto, de acuerdo con lo anterior, es importante destacar el hecho de que la construcción modular puede ser adaptable a cualquier espacio o industria, incluyendo una escuela, la cual debido a su mismo método constructivo dará paso al concepto de *“escuela modular”*.

La *“escuela modular”* es un tipo de construcción que ofrece a las escuelas públicas y privadas lo que otros métodos de construcción no pueden: plazos cortos de construcción, precios bajos de material y mano de obra, así como menos interrupciones. Este tipo de escuelas prácticamente guardan total similitud con otras realizadas con procedimientos constructivos tradicionales. El diseño y las especificaciones arquitectónicas serán indicados por el cliente. Los proveedores modulares diseñan y construyen escuelas de todo tipo y tamaño. Prácticamente cualquier escuela puede ser construida, instalada y lista para su ocupación con el método de prefabricación modular. Parte de lo más importante, es que mediante el proceso en fábrica y fuera de las instalaciones, los trabajos de obra son eliminados mientras la escuela está en operación. Se cuida la seguridad de los estudiantes y profesores y desarrollan sus actividades con menos interrupciones.



Figura 10. Escuela Modular en Chile²³

2.4.3.1 Ejemplos de escuelas modulares en el mundo

En este apartado se presentarán algunos ejemplos de escuelas basadas en un procedimiento constructivo modular, las cuales estarán compuestas por una serie de características que demuestran que este tipo de estructuras resultan confiables en su implementación.

³³ <http://www.tecnofast.net/productos/escuelas-modulares-quirihue-i-y-ii/>

- **Venezuela**

En Miranda, Venezuela, las Escuelas Modulares se conforman por techos instalados a mayor altura y utilizando láminas de aislamiento termo-acústico en colores pasteles. Estas aulas están equipadas con pupitres reciclables para recibir a más de 2 mil 300 alumnos; todo esto basado en una inversión de más de 24 millones de bolívares fuertes en infraestructura, es decir, poco menos de 50 millones de pesos mexicanos.³⁴

Se incluye mejor distribución de los espacios e integración de nuevas áreas para bibliotecas, además de la creación de rampas de acceso y baños para personas con movilidad reducida.



Figura 11. Escuela Modular en Venezuela³⁵



Figura 12. Interior de salones de la escuela modular³⁶

Dicha edificación fue construida en un terreno de aproximadamente 6 mil metros cuadrados, cuenta con cinco módulos, 17 aulas de clase, biblioteca, sala de música y de dibujo técnico, gimnasio y cancha deportiva; además dispone de amplios espacios de áreas verdes para que 595 niños de educación inicial y primaria puedan realizar sus actividades educativas y recreativas en cómodas instalaciones. Además requerirán menor mantenimiento gracias a su eficiente sistema constructivo, y su concepción ecológica de la arquitectura, la cual ayudará a que la estructura esté climatizada para el trópico.

Es importante mencionar que la Gobernación de Miranda se hizo acreedora de un reconocimiento especial en el marco de los premios anuales que otorga la Cámara Venezolana de la Construcción (CVC), por la postulación del Proyecto “Escuelas Modulares” llevado a cabo por el Instituto de Infraestructura Miranda.

³⁴ www.miranda.gov.ve

³⁵ www.prensademiranda.com

³⁶ *IDEM*



Figura 13. Modelo en 3D de una escuela modular en Venezuela²⁵



Figura 14. Modelo en 3D de la escuela modular²⁶

Hasta al momento se encuentran construidas 7 escuelas modulares, algunas ya en operación.

- **Chile**

Escuelas conformadas por módulos rectangulares, los cuales cuentan con aislamiento térmico y acústico; son livianas, fácilmente transportables y altamente resistentes.

La construcción de estas estructuras fue motivada a partir de un desastre natural que ocasionó la destrucción total de un centro escolar ubicado a las orillas del mar en Iloca, Chile; el cual lo arrastró por propia fuerza.

³⁷http://www.miranda.gov.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=190&_sm_au_=iVV4sR7qJd24DkNH

³⁸ IDEM



Figura 15. Módulos escolares en Chile colocados y en funcionamiento³⁹

Esta “escuela de emergencia” cuenta con seis aulas con capacidad para 25 alumnos cada una, una sala de computación, un comedor y una sala de profesores.

Es importante mencionar que fueron considerados ciertos factores para la colocación de estas escuelas, entre los cuales están⁴⁰:

1. El sistema constructivo a utilizar; comparación de beneficios y tiempos de traslado, instalación y montaje.
2. La disponibilidad y stock de las empresas; por ser sistemas de rápido montaje e instalación, pueden brindar buenas condiciones de adaptabilidad y calidad.
3. Conectividad vial, ya que el estado de las rutas, caminos y puentes que sufrieron daños, influye directamente en la rapidez del traslado de las empresas.

Por otro lado, en cuanto a los montos de inversión para llevar a cabo la construcción de estas escuelas, se sabe que:

- La primera de las escuelas donadas tuvo un costo de **2 millones de pesos mexicanos**, sin considerar el monto de instalación.

En relación a los costos de estas estructuras armadas, la encargada de Desarrollo Proyectos de Builder Pack, Heidi Zeiner, explica que tienen un costo de 9 UF⁴¹ por m². Considerando que cada módulo tiene 15,98 m², tienen un valor aproximado de \$3 millones de pesos chilenos, es decir, aproximadamente **70 mil pesos mexicanos**.⁴²

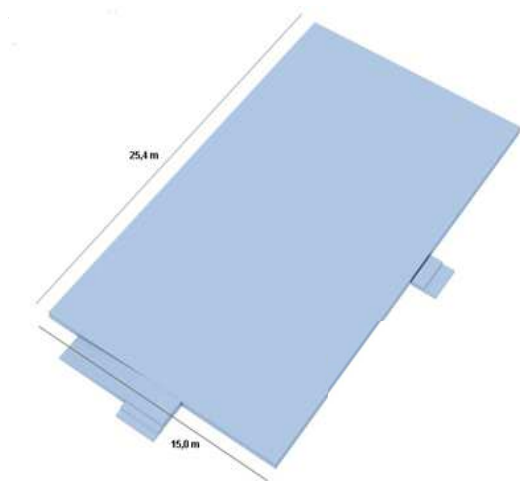
³⁹ <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=202155>

⁴⁰ *Idem*

⁴¹ UF (Unidad de Fomento), equivale aproximadamente a \$23,506.78 Pesos chilenos, es decir, 559.70 pesos mexicanos.

⁴² http://economia.terra.com.mx/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201003281100_INV_78848618

Los siguientes diagramas representan la forma y dimensiones más importantes de las escuelas modulares realizadas en Chile:



La escuela tiene unas dimensiones de 380 m² construidos y espera albergar aproximadamente 150 niños.

Figura 16. Área de Escuela Modular en Chile⁴³

Se trata de 20 módulos de 6 x 2.5 m cada uno que se distribuyen según las necesidades.

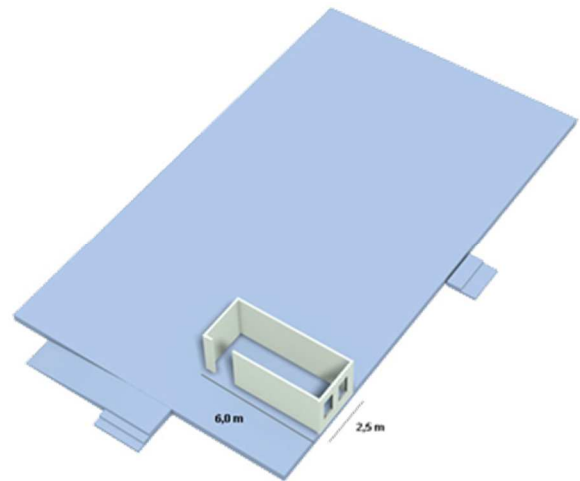


Figura 18. Dimensiones por cada aula modular en Chile⁴⁴

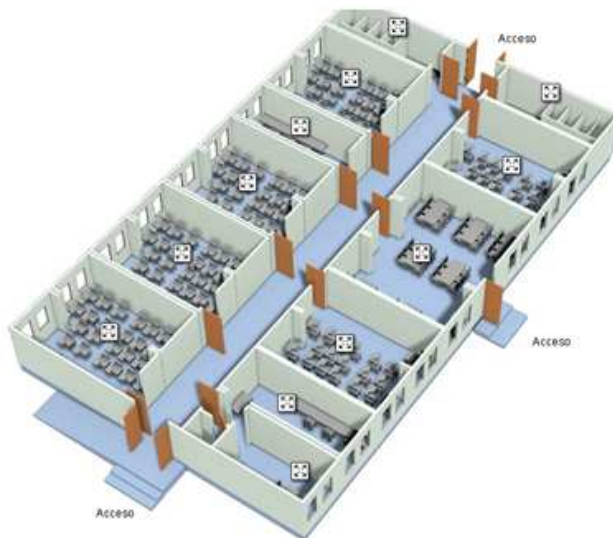


Figura 17. Escuela Modular completa en Chile⁴⁵

En este caso, se apilarán en pares para formar salas de clases y los baños y la sala de computación ocupará sólo un módulo en cada caso.

⁴³ <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=202155>

⁴⁴ *Idem*

⁴⁵ *Idem*

- **Otros ejemplos:**

- **Costa Rica** dio a conocer una propuesta de escuela modular realizada por ingenieros y arquitectos del mismo país, como parte de un concurso de proyectos organizado por su Colegio de Arquitectos. Dicho proyecto puede ser consultado en la dirección de internet señalada en esta referencia.⁴⁶

En conclusión, y como ya fue ejemplificado, las aulas modulares han sido construidas e implementadas en muchas partes del mundo con gran éxito, ideadas principalmente para cubrir las necesidades educativas de cierta población, sin que necesariamente se afecte la parte estética de la estructura.

En el **Anexo 2. “Otros ejemplos de escuelas modulares-sustentables”**, podrán revisarse más ejemplos de la implementación de escuelas construidas a base de muros o paneles prefabricados, y tecnología sustentable, alrededor del mundo.

2.4.3.2 Ejemplos de escuelas modulares en México.

Como se mostró anteriormente, las aulas modulares han tenido un impacto positivo en muchas partes del mundo, sin embargo, es necesario conocer la forma en que este tipo de infraestructura ha sido implementada en nuestro país, y en su caso, las características con las que está integrada.

- **Distrito Federal**

A través de los últimos años, ha ocurrido la construcción de diferentes escuelas a partir de módulos prefabricados, de los cuales se pueden describir algunos de sus antecedentes:

- En el año 2012 se realizó el montaje de aulas a un costado de la Secundaria 162 “Francisco Monterde”, situada en el pueblo de San Juan Ixtayopan, en Tláhuac, Distrito Federal.
- Para la escuela 15 de Septiembre, ubicada en la delegación Azcapotzalco, se construyeron 10 módulos-aulas con baños y oficinas.
- En la calle Giner de los Ríos, en Cuauhtémoc, fueron creados 19 módulos.
- Para la calle República de Madagascar, se hicieron 22 en el Deportivo de Santa Cruz Meyehualco.
- En el caso de la escuela Ricardo Flores Magón, se realizó la construcción de 18 aulas sobre la calle Sebastián Trejo.
- En la escuela Sóstenes Rocha, con 1,304 estudiantes en aquel entonces acudieron a tomar clases en las aulas modulares con también carácter de temporal.

Cabe señalar que estas construcciones fueron realizadas debido a que algunas escuelas desde el sismo de 1985 se encontraban dañadas, por lo que era necesario reubicar a los estudiantes a nuevas instalaciones. Parte de sus instalaciones estaban compuestas con las siguientes características:⁴⁷

⁴⁶ http://www.iboenweb.com/ibo/docs/escuela_urbana_sustentable.htm

⁴⁷ <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/113159.html>

- ✓ Para evitar que faltara el agua potable que sería consumida posteriormente por los alumnos, fue necesaria la instalación de tinacos a manera de cisterna.
- ✓ En todos los módulos provisionales los cristales tienen película de seguridad.
- ✓ Los muros eran más anchos de lo normal para aminorar el ruido del exterior.
- ✓ Cada plantel estaba dotado con su propio sistema de alerta sísmica y señalización con rutas de evacuación.



Figura 19. Construcción de aulas modulares en el D.F.⁴⁸

Meses después estas aulas fueron desinstaladas, ya que la reconstrucción de las escuelas dañadas, fue completada.

- **Chihuahua**

Para el año 2010 en Parral, Chihuahua, se tuvo registro de la construcción de 4 aulas provisionales en donde fueron atendidos cerca de 180 alumnos en dos turnos. Básicamente se trató de una reubicación de lo que en su momento fue la escuela “Insurgentes 2120”, la cual fue cerrada por la falta de alumnos.⁴⁹

Estas aulas provisionales, que reubicarían a alumnos de nivel Primaria, fueron equipadas principalmente con una cerca de malla ciclónica e instalaciones de baños portátiles. Toda esta estructura fue planificada y construida en un terreno de 4 mil metros cuadrados.



Figura 20. Módulos construidos en Parral⁵⁰

- **Guadalajara**

Tlajomulco, Zapopan, Puerto Vallarta e Ixtlahuacán de los Membrillos son municipios en los cuales aproximadamente 1600 aulas modulares fueron instaladas para intentar subsanar las carencias en cuanto infraestructura educativa se refiere, principalmente a nivel secundaria. Estas aulas contaban únicamente con características básicas ya que solamente fueron colocadas con carácter de temporal.

⁴⁸ <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/113159.html>

⁴⁹ <http://www.oem.com.mx/elsoldeparral/notas/n1751482.htm>

⁵⁰ *Idem*



Figura 21. Aula provisional en Guadalajara⁵¹

En resumen:

Como se ha presentado anteriormente, es claro reconocer las bondades que la implementación de una escuela modular, puede aportar en la infraestructura educativa mexicana. Mundialmente se ha demostrado que rinde grandes beneficios, lo que permite pensar en que el impulsar este tipo de construcción en nuestro país, traería grandes resultados en este sector.

Por lo tanto, se presentan a continuación las necesidades de infraestructura en México, con la intención de identificar si ésta realmente resulta una problemática que deba ser reforzada de manera apremiante, ya que de este modo se tendría la oportunidad para desarrollar proyectos modulares a mayor escala, como una posible solución a la misma.

2.4.4 Necesidades de infraestructura física educativa

La infraestructura de los planteles educativos comprende aquellos servicios y espacios que permiten el desarrollo de las tareas educativas. Las características de la infraestructura física de las escuelas contribuyen a la conformación de los ambientes en los cuales aprenden los niños y, por tanto, funcionan como plataforma para prestar servicios educativos promotores del aprendizaje que garantizan su bienestar.

Estudios en la materia informan que, de acuerdo al análisis de diversos factores tales como número de alumnos, educación, experiencia y salario del profesor, gasto por alumno e instalaciones físicas, arrojan como resultado que las dos últimas impactan de forma más significativa el aprendizaje y desarrollo integral de los alumnos, ya que la infraestructura se convierte en una condición indispensable para la práctica docente por ser un insumo básico para los procesos educativos, y su ausencia, insuficiencia o inadecuación, pueden significar desafío adicionales a las tareas del profesorado.

De acuerdo a estudios realizados por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), hay dos aspectos muy importantes que debemos diferenciar; la cantidad y la calidad. El hecho de que haya cobertura completa, como en la educación primaria, no significa que esa sea de buena calidad, pues buena parte de la infraestructura se encuentra en mal estado. La inversión en infraestructura no ha sido una prioridad de la política educativa y no se han generado planes integrales de edificación y mantenimiento. Asimismo, no se han aprovechado las oportunidades de financiamiento privado.⁵²

⁵¹ http://www.milenio.com/region/secretaria-educacion-aulas-provisionales-eliminar_0_222578086.html

⁵² <http://www.cmic.org/agendaindustria/INFRAESTRUCTURA%20.%20EL%20PROYECTO%20QUE%20MEXICO%20NECESITA%20.%20AGENDA%20GENERAL.pdf>

También, algunos de los datos aportados, tanto por la Secretaría de Educación Pública (SEP) como por diversos estudios elaborados por la INEE en 2007 respecto al equipamiento físico de las escuelas públicas en México, permiten afirmar que existe un problema severo de deterioro e insuficiencia en los contextos de mayor vulnerabilidad y rezago social. De esta manera, se ha afectado en mayor grado a quienes residen en las unidades territoriales de alta y muy alta marginación, así como a los grupos más vulnerables a la exclusión educativa: la población de 5 a 14 años que habla lenguas indígenas, la población de 5 a 14 años con algún tipo de discapacidad, la población femenina de 12 a 14 años económicamente activa y la población femenina de 12 a 14 años con un hijo o más, nacidos vivos.

Mexicanos Primero, la cual es una iniciativa ciudadana cuyo objetivo es impulsar el derecho a la educación de calidad en el país, desarrolló el *Índice Compuesto de Eficacia*, y mostró como resultado que uno de los factores más significativos para el aprovechamiento escolar, es el estado de la infraestructura, y que junto al deterioro flagrante de decenas de miles de escuelas públicas, se suman muchas más que aun cuando puedan contar con instalaciones físicas formalmente adecuadas, sufren del “síndrome del edificio enfermo”, es decir, son altamente sensibles a problemas de temperatura, iluminación, calidad del aire y otros factores ambientales que la infraestructura física no puede contener.⁵³

A su vez, el Banco Mundial, en su reporte *Mexico Determinants of Learning Policy*, recomendó a México fortalecer la infraestructura, pues también encontró evidencia de su influencia positiva en la calidad de la educación.⁵⁴

Adicionalmente, de acuerdo con el reporte *Education at a Glance 2010*, realizado por la OCDE, del gasto público total en educación en nuestro país, solamente el 1.9% se destina a infraestructura, siendo que los países de la OCDE en este rubro alcanzan un promedio del 7.8% del capital, lo que refleja el rezago en inversión en infraestructura educativa en nuestro país.⁵⁵

En conclusión, la importancia de las condiciones y la calidad en infraestructura educativa radica en que, un lugar agradable, limpio, con materiales adecuados, entre otros elementos, hacen que el espacio físico sea más estimulante tanto para alumnos como para docentes, y que frente a la situación del sistema educativo en México en materia de infraestructura, se deberá dar pronta solución.

Invertir en el fortalecimiento de la infraestructura educativa es, sin lugar a dudas, no sólo un detonador de progreso sino un instrumento fundamental para generar efectos multiplicadores y redistributivos en nuestro país.

⁵³ http://transparencia.df.gob.mx/work/sites/vut/resources/LocalContent/5930/2/POA_2012.pdf

⁵⁴ IDEM

⁵⁵ IDEM

CAPÍTULO III. INNOVACIÓN: ESCUELA MODULAR-SUSTENTABLE

3.1 Sustentabilidad

El término “Sustentabilidad” o “Desarrollo Sustentable” se define como la administración eficiente y racional de los recursos, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras, considerando siempre el crecimiento poblacional, la demanda energética, el cambio climático, la escasez de recursos como el agua, y el manejo de residuos.⁵⁶

Los términos “desarrollo sostenible”, “desarrollo perdurable”, y “desarrollo sustentable”, se relacionan al desarrollo socioeconómico, cuya definición se formalizó por primera vez en el documento conocido como *Informe Brundtland* (1987), proveniente de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas creada en la Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Es en este informe cuando se acotó el término inglés “*sustainable development*”, y de ahí mismo nació la confusión entre si existe o no diferencia alguna entre los términos desarrollo sostenible y desarrollo sustentable.

Lo anterior basta para entender que prácticamente los conceptos “sustentabilidad” y “sostenibilidad”, son un sinónimo, aunque dicha situación puede también derivar de una simple cuestión geográfica. En Europa el término preferido es sostenible y en América, sustentable, aunque se refieren prácticamente a lo mismo.

Sin embargo, existen antecedentes más específicos que hacen que estos conceptos puedan tener una relación entre sí; la concepción de “desarrollo sustentable” aparece por primera vez en la Declaración de Estocolmo en 1972, Principio 2, refiriendo a que es un “proceso por el cual se preservan los recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras”. El “desarrollo sustentable” era solo “la preservación de los recursos naturales”, entendida la preservación como el resguardo anticipado a un animal o cosa, de algún daño o peligro, o de manera formal, la implementación de políticas anticipadas tendientes al resguardo de las condiciones adecuadas que garanticen la vida y la evolución del medio ambiente sano.

Es entonces que para fines legales, se entiende por *desarrollo sostenible*:

“El proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.”⁵⁷

De este modo, la concepción de *desarrollo sostenible* implica una tarea global de carácter permanente.

Finalmente, todas estas ideas coinciden en que los términos sobre desarrollo sostenible y/o sustentable correspondan al hecho de satisfacer las aspiraciones de desarrollo de las personas de hoy en día, salvaguardando el derecho de las generaciones futuras a hacer lo mismo en entornos sanos y humanos, considerando así ambas concepciones como sinónimos, al menos para los fines de la responsabilidad social.

⁵⁶ <http://www.promexico.gob.mx/desarrollo-sustentable/>

⁵⁷ *Idem*

3.2 Desarrollo de la sustentabilidad como solución, en México y el mundo.

El vínculo que existe entre el desarrollo sustentable, la protección al medio ambiente y el comercio internacional es muy estrecho. La preservación de la ecología y los avances científicos se han convertido en algunas de las prioridades de los miembros de la comunidad internacional.

Frente a este panorama la Organización Mundial de Comercio ha buscado mantener una postura equitativa frente a su razón de ser que es la búsqueda de una apertura comercial. Si bien es cierto que la organización tiene como objetivo primordial el intercambio de bienes y servicios de todos sus miembros, también busca que existan compromisos para que no se vulnere el respeto a las condiciones para un medio ambiente sano. Por ejemplo, dicha organización prevé dentro de sus instrumentos jurídicos (como el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio), acuerdo sobre medidas Sanitarias y Fitosanitarias, en el que los países basados en su soberanía, vigilan la protección y conservación de recursos naturales, y protegen la vida humana, animal y vegetal.

El impacto de todos estos elementos ha comenzado a dejar marca en nuestro país; México, como país, no es uno de los grandes emisores de gases de efecto invernadero, pues sólo emitimos el 1.5 por ciento a nivel mundial. No obstante, nuestras emisiones han crecido un 40 por ciento de 1990 al 2008, por lo que, a través de acciones federales concretas como el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), nuestro país se ha comprometido con el desarrollo sustentable al reducir un 50 por ciento del total de sus emisiones para el 2050, de contar con financiamiento internacional.

Es por esto que en los últimos años, la sustentabilidad como concepto ha cambiado la perspectiva de los negocios, pues los inversionistas no sólo consideran los datos económicos y financieros para el desarrollo de empresas, sino otros factores que están implicados en los temas de desarrollo sustentable, por lo que no es exagerado considerar que en los próximos años la sustentabilidad y el cambio climático serán el nuevo escenario competitivo de los negocios y un fuerte elemento por el que los indicadores financieros valorarán a las organizaciones.

El punto de partida fue el cambio global como primer indicador: si las compañías estaban conscientes de su propio riesgo en materia de recursos, entonces podrían generar acciones para contrarrestar una posible falta de ellos, como una alternativa ante esta problemática. Se empezó con la creación de índices que midieran el **desempeño ambiental, social y de gobierno (ASG)**. De tal forma que, actualmente, existen varios indicadores importantes que miden el desempeño: el *Dow Jones Sustainability Indexes*, el *Nasdaq OMX*, *FTSE 4Good*, *Jantzi Social Index*. Destaca el caso de *Bloomberg*, ya que desde el 2009, ASG es parte de su información estándar disponible para sus clientes, basada en información pública y encuestas a más de 300 compañías.

DATO ADICIONAL

Cuando una empresa se encuentra inmersa en un escándalo, ya sea de índole social o ambiental, su imagen podría resultar afectada de manera considerable, e incluso, puede llegar a formar parte de una categoría negativa de los índices ASG, por lo que las compañías públicas que ingresan a estos indicadores deben ser conscientes de que mantenerse en ellos implica un balance entre los diferentes actores sociales.

Todo indica que la tendencia para los próximos años será que los datos de ASG constituirán una parte importante para la toma de decisiones de los inversionistas.

Específicamente en México, un acontecimiento cumbre que dio paso a la adopción del desarrollo sustentable, fue la creación del **Índice de Sustentabilidad Social y Gobierno Corporativo de la Bolsa Mexicana de Valores**, pues con esto, el sector financiero mexicano se suma al esfuerzo de otras economías para poner un valor bursátil a las ideas verdes. Este índice está dirigido a seguir el comportamiento bursátil de aquellas emisoras mexicanas que tienen programas sustentables con estándares internacionales. De igual forma, dentro de su segmento en el mercado accionario, éste nuevo indicador cuenta con las características de ser representativo por el nivel de emisoras que lo componen⁵⁸, y como consecuencia de esto, desde finales de agosto del año 2011 se inició un proceso de calificación de alrededor de medio centenar de empresas que cotizan en ella para que puedan pertenecer a dicho Índice.

Además, es importante mencionar que la influencia de las organizaciones no gubernamentales (ONG'S) con interés por temas ambientales y sustentables ha crecido notablemente en los últimos años y dado que su poder de convocatoria a través de sus campañas es innegable, es necesario darles un seguimiento constante.

3.3 Uso de la tecnología sustentable y sus beneficios

El uso de tecnología sustentable se basa en la aplicación de la ciencia para buscar soluciones que permitan conservar el medio ambiente y sus recursos naturales, logrando frenar los impactos negativos que ha dejado la destrucción del hombre en la naturaleza.

Sin lugar a dudas, este tipo de tecnología ha tomado gran auge en los últimos años y la experiencia internacional demuestra que las energías renovables en conjunto con las tecnologías sustentables, producen diversos beneficios a los sistemas energéticos y a los países en su conjunto.

En resumen, se describe a continuación parte de estos beneficios:

- **Beneficios Económicos⁵⁹**
 - ✓ Reducción de los costos y los riesgos económicos de la energía
Muchas tecnologías de energías renovables, tales como los calentadores solares de agua o los sistemas de electrificación rural para comunidades aisladas, son las opciones más económicas para sus usuarios. Su uso les reporta, por tanto, importantes ahorros de manera directa.
 - **Beneficios Sociales “Desarrollo Rural e industrial”**
 - ✓ Mayor acceso a servicios energéticos sustentables en áreas rurales
La provisión de energía es uno de los principales motores para el desarrollo rural, y las energías renovables son a menudo la mejor opción para proveer de servicios energéticos a comunidades rurales. En particular, la electrificación rural por energías renovables es, en muchos casos, una opción más rentable que las extensiones de la red eléctrica para el 2.5% de las viviendas del país que no disponen de acceso a la energía eléctrica.
 - ✓ Fomento del desarrollo industrial y rural
Las tecnologías de energías renovables son más intensivas en la utilización de mano de obra que las tecnologías energéticas convencionales. La experiencia internacional muestra que su fabricación y operación da lugar a la creación de una cadena local de valor, con creación de pequeñas empresas y

⁵⁸ <http://www.ipcsustentable.com/2012/03/ipc-sustentable-incentivo-de-la-responsabilidad-social/>

⁵⁹ <http://www.renovables.gob.mx/portal/Default.aspx?id=1648&lang=1>

de empleos. Asimismo, la experiencia internacional muestra que muchos de los proyectos de energías renovables se ubican en áreas rurales con impactos positivos en su desarrollo.

También pueden existir otros tipos de impactos en cuanto a la educación, la capacitación para el trabajo, el desarrollo de capacidades empresariales, etc.

- ***Beneficios ambientales, globales y locales***

- ✓ Mitigación del cambio climático

En México el sector energía contribuye con el 61% de las emisiones de gases de efecto invernadero, y el país ocupa el lugar número 13 a nivel mundial en cuanto a sus emisiones de estos gases.

- ✓ Reducción de los impactos del sector energía sobre la salud y el medio ambiente

Las energías renovables permiten desplazar el consumo de combustibles fósiles y reduciendo así las emisiones de gases y partículas contaminantes, cuyos efectos son locales directos o indirectos en la salud de las poblaciones humanas.

- ✓ Las energías renovables pueden contribuir a la protección de bosques y selvas

El aprovechamiento de las energías renovables puede, en algunos casos, aumentar el valor económico que proporcionan las selvas y otras zonas ricas en biodiversidad, y puede por ende aumentar el interés de las poblaciones locales, dueños y poseedores del bosque por su conservación; al incrementar la generación de empleo local y la renta forestal.

- ✓ Metodología para Valorar Externalidades Asociadas con la Generación de Electricidad en México

La metodología elaborado por la Secretaría de Energía (SENER) valorar en México las emisiones de sustancias contaminantes asociadas a la generación de electricidad. En particular, busca internalizar la relación que guardan las tecnologías y las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de la generación de electricidad.

3.4 La innovación y su impacto en este proyecto

Innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, ya sea en las prácticas internas de una empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

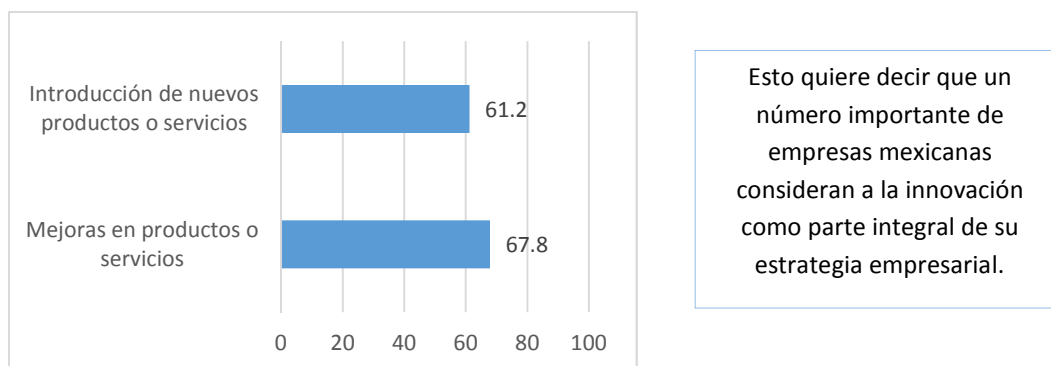
A nivel internacional, se observa una relación positiva entre la innovación y el crecimiento económico y hoy en día existe un cada vez más alto nivel de competitividad que está obligando a las empresas a replantear sus estrategias para poder cumplir con las expectativas que demandan los mercados internacionales. En los países más desarrollados, la innovación explica entre dos terceras y tres cuartas partes de las tasas de crecimiento observadas para el PIB, entre 1995 y 2006.

Específicamente en **México**, de acuerdo con un estudio publicado por el Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas (IMEF), la Pyme en México podría tener un papel más importante en la generación de riqueza. Sin embargo, de 200 mil empresas que cada año abren sus puertas en México, sólo 35 mil sobreviven dos años, 25% tiene escasas posibilidades de desarrollo y 10% cuenta con alguna oportunidad de hacerlo en la economía formal.

Otros datos que muestra la misma OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) en un estudio de innovación regional en 15 Estados mexicanos, ilustran de diferente manera a México en términos de niveles de ingresos, de productividad y del desempeño relacionado con la innovación. Más

de dos tercios del total de los empleados, se encuentran en regiones mexicanas en donde la productividad es más baja del promedio nacional.

El desempeño de la innovación en México y el aumento de metas no se pueden alcanzar del mismo modo en todos los estados. Y aún en estados comúnmente exitosos, pueden ser muchas pero no suficientes las condiciones para crear sistemas fuertes que impulsen la innovación regional.⁶⁰



Gráfica 19. Porcentajes de empresas mexicanas implementadoras de productos innovadores

Dado que la innovación es parte fundamental del proyecto presentado en este trabajo, en el siguiente subcapítulo será formalizado el concepto de *Escuela Modular-Sustentable*, para que enseguida pueda definirse el modo en que la innovación forma parte de esta idea.

3.5 La Escuela Modular-Sustentable (EMS)

En el Capítulo II de este trabajo, ya ha sido definido el concepto de “Escuela Modular”, sin embargo, es preciso definir ahora las características de una escuela con características sustentables o “Escuela Sustentable”, ya que de este modo se tendrán los antecedentes para definir más adelante el concepto de “Escuela Modular-Sustentable”.

Escuela sustentable

Una *escuela sustentable* como medio de desarrollo comunitario, tiene que servir como modelo y tener implicaciones más amplias para la sociedad, sirviendo de ejemplo sobre los conceptos, el modo de operar y de convivir con la naturaleza⁶¹

Algunas de las características bajo las cuales una escuela sustentable debe desarrollarse, son las siguientes⁶²:

- Opera sus instalaciones bajo criterios sociales, económicos y ambientales que concilien entre sí.
- La captación de agua de lluvia, la dotación de mingitorios secos la instalación de llaves ahorradoras y una práctica de cero fugas.
- El uso y dotación de tecnologías e infraestructura para utilizar la energía solar y eólica con un consumo inteligente y una práctica de encendido-apagado-desconectado.

⁶⁰http://www.promexico.gob.mx/work/models/promexico/Resource/1644/1/images/LA_INNOVACION_EN_MEXICO.pdf

⁶¹ <http://www.escuelas-sustentables.org.mx/>

⁶² <http://www.somosmundo.org/pdf/manualdesustentabilidadprint.pdf>

- Reduce sus emisiones de gases contaminantes a la atmósfera y genera ahorros económicos.
- La reducción, reutilización y reciclaje de basura.
- La forestación
- Puede acceder a reconocimientos con validez internacional.
- Genera políticas de consumo responsable.⁶³

Conocidas las características que hacen que una escuela sea considerada como sustentable, es importante especificar que para fines del presente trabajo, fundamentalmente serán tomadas en cuenta aquellas que impacten significativamente en costos y tiempos de ejecución, por ejemplo:

- Proceso de captación de aguas pluviales
- Elementos ahorradores en instalaciones sanitarias
- Elementos sustentables cuya tecnología represente un ahorro energético a través de un consumo inteligente; *paneles solares, luz artificial de bajo consumo., etc.*

De este modo, al conjuntar tanto las características de una estructura construida a base de **módulos prefabricados**, como los **elementos sustentables** que ayuden a la preservación del medio ambiente y que brinden los servicios básicos para los usuarios, es como puede definirse el concepto de una **“Escuela Modular-Sustentable” (EMS)**.

Las EMS serán construidas en un periodo de tiempo corto debido al proceso constructivo más simplificado que implica el colocar piezas prefabricadas como parte de la estructura. Además tendrán en su instalación iluminación de bajo consumo energético, sistema de recolección pluvial, y sanitarios de bajo consumo en conjunto con un sistema de tratamiento de aguas para su reúso.

El sistema de servicios antes mencionado, se propone de forma inicial, ya que de acuerdo a los requerimientos del cliente, se podrían implementar otras características.

¿Cómo funge la innovación dentro del proyecto “Escuelas Modulares-Sustentables”?

Una vez formalizado el concepto de Escuela Modular-Sustentable, y en complemento con la información presentada en el Subcapítulo 3.4 *“La innovación y su impacto en este proyecto”*, es posible resaltar cada una de las bondades que este proyecto brinda y que su vez la definen dentro del marco de la *innovación*.

Gran parte de este proyecto, se rige por el concepto de innovación ya que se pretende conjuntar diversas ideas funcionales en una sola estructura, es decir, la construcción de escuelas a partir de módulos o muros prefabricados de fácil colocación, en conjunto con un sistema de aprovechamiento de recursos naturales, tales como la energía solar y las aguas pluviales; la combinación de todos estos elementos, podrían beneficiar al sector educativo principalmente establecido en zonas rurales de México, sin descuidar la parte ambiental.

Es preciso mencionar que la escuela modular combinada con tecnología sustentable, es una idea pobremente impulsada, ya que de acuerdo con investigación general previa, se concluye que este tipo de infraestructura no ha tenido el desarrollo necesario que impacte significativamente en las poblaciones

⁶³ Parte de estos puntos han sido enmarcados como propuestas en un documento emitido por la ONU en La Haya el 29 de junio de 2000: La Carta de la Tierra.

que lo requieren, por lo que para los objetivos de este trabajo, es posible considerarla una oportunidad de negocio la cual tiene probabilidades de éxito. Aunado a esto, es importante resaltar que la idea propuesta toma relevancia debido a los beneficios económicos, ambientales que la rodean.

En resumen, la innovación de este proyecto radica en la implementación de infraestructura física educativa en zonas rurales de México, a través de un sistema constructivo eficiente, equipado con instalaciones sustentables que brinde los servicios básicos y que ayuden a definirla como una escuela de calidad.

Partiendo de lo anterior, y en beneficio de los objetivos planteados en este proyecto, en los siguientes subcapítulos se dará a conocer si alrededor del mundo, y principalmente en México, existen modelos de escuelas similares bajo el esquema antes planteado, ya que así se podrá comenzar con la realización de un análisis de oportunidades que tendría el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza, observando con detenimiento aquellas características que hayan tenido resultados favorecedores en su implementación.

3.5.1 Actual implementación de las EMS en el mundo

De acuerdo a una investigación realizada a través de diferentes fuentes informativas, se alcanzan a percibir algunos países que han implementado exitosamente la construcción de escuelas con carácter modular y sustentable a la vez.

A manera de ejemplo, entre los países que claramente han logrado su implementación, son:

- **Argentina**⁶⁴

Argentina ha optado por la colocación de aulas modulares a pesar de la renuencia que algunos habitantes han tenido al respecto. Sin embargo, el gobierno de Argentina ha optado por la construcción de aulas modulares en distintos lugares dentro de la República Argentina, con la clara intención de subsanar la falta de espacios educativos que tanto exige la sociedad en los últimos años.

Es importante mencionar que aparte de estas aulas, en Argentina se tienen aulas sustentables y no propiamente modulares, las cuales intentan controlar el consumo energético. Además estas nuevas escuelas cuentan con paneles solares térmicos que permiten calentar el agua mediante el aprovechamiento de la energía del sol y con un sistema de iluminación por control de células fotosensibles con LEDS que regulan el encendido de acuerdo a la intensidad de la luz natural que entra desde exterior.

⁶⁴ <http://www.buenosaires.gob.ar/noticias/escuelas-sustentables-para-una-ciudad-mas-verde-0>

Tienen además terrazas verdes que permiten un mayor aislamiento térmico y acústico en los locales inferiores y favorecen la absorción de aguas de lluvia. En algunas de ellas también hay áreas destinadas a huerta.



Figura 22. Ejemplo de estructura de una escuela Sustentable (Argentina)⁶⁵

Otros ejemplos:

- En **Estados Unidos** se ha construido una escuela, la cual es considerada como lo más sustentable en ese país, ya que el consumo de energía es prácticamente nulo a través de calentamiento de agua por energía solar, paneles fotovoltaicos y máquinas eólicas, dando a su vez un ambiente excelente para el aprendizaje. La descripción de esta escuela se encuentra disponible consultando la dirección de internet indicada al pie de esta página.⁶⁶

Recordemos que en el **Anexo 2. “Otros ejemplos de Escuelas Modulares-Sustentables”** de este trabajo, podrán ser consultados más ejemplos.

⁶⁵ <http://www.buenosaires.gob.ar/noticias/escuelas-sustentables-para-una-ciudad-mas-verde-0>

⁶⁶ <http://inmobiliare.com/desde-las-aulas/>

3.5.2 Actual implementación de las EMS en México

En México se han estado desarrollando estrategias que beneficien la construcción de escuelas en zonas con deficiencias en servicios básicos, indispensables para la creación de infraestructura física educativa.

Adicionalmente, es preciso mencionar que existen actualmente programas gubernamentales en beneficio de la INFE (Infraestructura Física Educativa), que han ayudado al desarrollo de este tipo de escuelas.

Algunos ejemplos de EMS, pueden ser encontrados en los siguientes estados:

- **Nuevo León**⁶⁷

En el año 2011 alumnos de 47 escuelas de Nuevo León iniciaron el ciclo escolar en aulas ecológicas. Prácticamente son las primeras escuelas sustentables en el país con reconocimiento de la Asociación de Inmuebles Sustentables.

Se tuvo prácticamente una inversión de 184 millones de pesos en infraestructura educativa traducida en ese momento a 835 aulas y poco más de 2 mil espacios educativos para alumnos de educación básica.⁶⁸



Figura 23. Interior de Escuela Sustentable en Cadereyta⁶⁸

Estas son algunas de sus características⁶⁹:

- ✓ Estos planteles educativos cuentan con paneles solares que permiten transformar la energía solar en energía eléctrica
- ✓ Cuentan con iluminación de alta eficiencia (Sistemas de control de iluminación)
- ✓ Poseen ventanas de baja transmisión térmica e irrompibles.
- ✓ Aire acondicionado de alta eficiencia.
- ✓ Pasto bermuda de la región de bajo consumo de agua.
- ✓ Pinturas y selladores de baja emisión de orgánicos volátiles.
- ✓ Fotosensor de iluminación natural.
- ✓ Detectores de movimiento para control de electroválvulas de sistema hidráulico.
- ✓ Tubería hidráulica o termo fusionada.
- ✓ Refrigerante ecológico.
- ✓ Sanitarios con válvula doble acción.

Estas escuelas sustentables se complementan con programas educativos los cuales incluyen acciones de uso eficiente de agua y cuidado del medio ambiente.

⁶⁷ <http://www.eluniversal.com.mx/notas/787813.html>

⁶⁸ *Idem*

⁶⁹ http://www.casamexico.mx/cm/noticia_detalle.php?id=3325&idEstado=50

- **Michoacán**⁷⁰

En Julio del año 2011, en Morelia se inauguró el edificio de aulas de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana. Se tuvo una inversión cercana a los 23 millones de pesos. Prácticamente esta edificación se realizó con la intención de resarcir la falta de espacios educativos debido al incremento en la demanda actual de los estudiantes.

Esta edificación está compuesta de tecnología sustentable, la cual ayudará en:

- ✓ Un ahorro de energía de al menos 40%.
- ✓ Una captación de aguas pluviales del 50%

Se trata de una obra construida en una superficie de 3 mil 990 metros cuadrados, tiene tres niveles, un total de 25 aulas con capacidad para 48 alumnos, biblioteca, salas audiovisuales, 22 cubículos, sanitarios, jardineras y cafeterías.

- **Chiapas**⁷¹

Llamadas comúnmente por ellos, las “aulas alternativas” fueron presentadas en Tuxtla Gutiérrez, en el año 2013 a manera de prototipos, los cuales fueron creados con la intención de reducir tiempo y costo, así como reciclar material propio y abundante en la misma región, reactivando a su vez la autoconstrucción asistida.

Además estas estructuras son innovadoras en virtud de que han sido diseñadas y desarrolladas a la medida de las necesidades del INIFECH. Además de que va de la mano con la implementación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008.



Figura 24. Inauguración de escuela sustentable en Chiapas⁷²

⁷⁰ <http://www.quadratin.com.mx/educativas/Inauguran-edificio-sustentable-de-la-Facultad-de-Contaduria/>

⁷¹ <http://www.inifech.gob.mx/inifech.php?content=boletines&Id=18>

⁷² *Idem*

- **Hidalgo**⁷³

En 2013, 150 planteles públicos se integraron al programa Escuela Sustentable y se prevé que con el apoyo de la federación, la cifra aumente significativamente para el año 2014, indicó el secretario de Educación Pública de Hidalgo, Joel Guerrero Juárez.

Las escuelas sustentables han generado integración social en la comunidad donde se ubica, además de que las techumbres y plantas purificadoras, también características de este programa, han resultado de utilidad para el bienestar de alumnos, docentes y padres de familia.



Figura 25. Interior de escuela modular en Hidalgo⁷⁴

3.6 Normatividad para la construcción de una EMS en México

A continuación se presenta un resumen de las principales normas y reglamentaciones nacionales necesarias para el diseño, planeación, construcción, operación y mantenimiento de infraestructura educativa de calidad, con la finalidad de establecer parámetros y lineamientos que ayuden a definir las características técnicas de una *Escuela Modular-Sustentable*.

3.6.1 Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa (INIFED)⁷⁵

El Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa es un organismo federal con capacidad normativa y de consultaría en materia de infraestructura física educativa, la cual emite normas mexicanas y especificaciones técnicas; también elabora guías operativas para la administración de los recursos destinados a la infraestructura educativa.

Así mismo, el INIFED realiza acciones de seguimiento técnico administrativo a los programas de obra a cargo de las entidades federativas cuando incorporan recursos federales. Participa en los programas de construcción de obra en el Distrito Federal y en los programas de inversión complementarios a las acciones de las entidades federativas. Coordina las actividades derivadas de la prevención y atención de daños causados en la infraestructura física educativa, ocasionados por desastres naturales, proporcionando a su vez capacitación, consultaría y asistencia técnica.

El INIFED, se crea a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación, del Decreto por el que se expide la Ley General de INFE (Infraestructura Física Educativa), en sustitución del antes Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE).

⁷³ <http://www.elvistobueno.com.mx/site/2014/01/06/busca-hidalgo-llegar-a-300-escuelas-sustentables-este-ano/>

⁷⁴ *Idem*

⁷⁵ <http://www.inifed.gob.mx/index.php/inifed/antecedentes#.U2abTIF5OSq>

3.6.1.1 Normatividad técnica: normas mexicanas

- **NMX-R-003-SCFI-2011 Escuelas- Selección del terreno para Construcción- Requisitos**

Esta norma mexicana ayudará a la selección de terrenos aptos para la construcción de escuelas, por medio de la evaluación de las condiciones del medio físico natural y transformado; también definirá las disposiciones técnicas y legales para dicha selección.

La aplicación y el cumplimiento de los requisitos de la presente norma permitirán contar con terrenos que ofrezcan a la comunidad educativa las condiciones de calidad, seguridad, funcionalidad, oportunidad, equidad, sustentabilidad y pertinencia establecidas en la Ley General de la Infraestructura Física Educativa, y en su caso en la normatividad local que le sea aplicable.

- ✓ Campo de Aplicación

Esta norma mexicana es aplicable para identificar y seleccionar los terrenos susceptibles de ser utilizados para la construcción de escuelas públicas, con participación federal, estatal, municipal, mixta o de organismos no gubernamentales; y escuelas particulares de todos los tipos educativos en el territorio nacional.

- ✓ Clasificación de terrenos

Los terrenos a que se refiere esta norma, se clasifican en: zonas, atendiendo a su ubicación: tipos escolares, por el tipo de educandos a beneficiar; y modalidades, por la currícula de las escuelas que se pretende construir.

Para fines de este proyecto se muestra únicamente la información concerniente a nuestros objetivos:

Tabla 22. Clasificación por zonas según número de habitantes

| Zona | Número de habitantes de la localidad |
|-------|--------------------------------------|
| Rural | hasta 2500 |

Tabla 23. Clasificación por modalidades educativas

| Tipo | Modalidades |
|--------------------------|--|
| Educación inicial | Tienen como propósito favorecer el desarrollo físico, cognoscitivo, afectivo y social de los menores de cuatro años de edad. Incluye orientación a padres de familia o tutores para la educación de sus hijos o pupilos. |
| Educación básica | Compuesta por el nivel preescolar, primaria y secundaria. |
| Educación Media Superior | Comprende el nivel bachillerato y niveles equivalentes, así como la educación profesional que no requiere bachillerato o sus equivalentes. |

- ✓ Requisitos

Para la aceptación de los terrenos donde se pretendan construir escuelas de los tipos y modalidades escolares establecidas en la **tabla 23**, el adquirente debe dar cumplimiento de las disposiciones mostradas a continuación:

✓ Infraestructura básica

Los terrenos deben contar con la infraestructura que indica la tabla siguiente:

Tabla 24. Condiciones de infraestructura en zona rural

| Infraestructura | Zona rural |
|-------------------|---|
| Agua Potable | Distancia máxima de 250 m; se permite pozo de extracción de agua protegido y visible (autorizado por la dependencia competente) |
| Alcantarillado | Se permite fosa séptica o biodigestor en el propio predio con la distancia mínima de 10 m a cualquier construcción futura. |
| Energía Eléctrica | Factibilidad de acometida a una distancia no mayor de 100 m o por medio de generadores de energía eléctrica. |
| Vialidad | Acceso libre hasta el terreno con sección mínima de 8 metros |

✓ Accesibilidad

Tanto en Zona Rural como en Zona Urbana, el acceso principal al predio y, en su oportunidad a la escuela, debe de realizarse a través de vialidades terciarias. De no ser posible, se permite el acceso por vialidades secundarias. Se recomienda una sección mínima de 8 metros de la vía de acceso.

✓ Dimensiones

Los terrenos deben ser preferentemente rectangulares, con una proporción igual o menor a 1:3 con la superficie para alojar los edificios y la obra exterior necesaria que requiere el programa arquitectónico para la modalidad del plantel requerido.

En todos los casos deberán tomarse en cuenta, para su aplicación, las dimensiones señaladas en la normatividad local vigente, siempre que éstas no sean inferiores a las establecidas en esta norma.

- ✓ Los índices del terreno incluyen áreas construidas, techadas, deportivas y libres.
- ✓ En casos que difieran con las tipologías presentadas en la tabla, se seleccionará el índice con cantidad de alumnos y niveles que más se aproximen a la requerida.
- ✓ En aquellos casos donde la superficie proporcionada fuera menor a la requerida, se elegirá el modelo inmediato de menor capacidad.
- ✓ La evaluación de la conformidad de la presente norma mexicana que se lleve a cabo para escuelas construidas antes de su emisión (2004), considerará las disposiciones normativas vigentes en la localidad en el momento de su construcción.
- ✓ Se recomienda seleccionar el terreno con base en la proyección de alumnos y necesidades a futuro

• **NMX-R-021-SCFI-2013 Escuelas- Calidad de la Infraestructura Física Educativa- Requisitos**

Esta norma mexicana establece los requisitos que deberán cumplirse para evaluar la calidad de la Infraestructura Física Educativa. La evaluación de la calidad de la Infraestructura Física Educativa (INFE) se llevará a cabo por medio de la comprobación física y documental de los requisitos establecidos en esta norma.

La verificación del cumplimiento de los requisitos se realizará con base en la cadena de valor de la Infraestructura Física Educativa mediante la comprobación física y documental en sus etapas de: planeación, contratación, proyecto ejecutivo, construcción y supervisión, así como en elementos para conservación del ambiente.

✓ Campo de aplicación

Esta norma mexicana aplica a la infraestructura física educativa al servicio del sistema educativo nacional.

✓ Clasificación

Esta norma considera los tipos y modalidades educativos que se establecen en la norma mexicana "NMX-R-003-SCFI-2011 Escuelas Selección del Terreno para Construcción-Requisitos".

Adicionalmente a ella, se debe atender la clasificación de la INFE de acuerdo con lo señalado en las siguientes tablas, para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad.

Tabla 25. Clasificación de Infraestructura Física Educativa

| CLASIFICACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|---------------|---|
| Tipo 1 | INFE NUEVA.- Es aquella que iniciará su proceso de construcción. En este tipo se evaluará desde la planeación hasta su puesta en operación. |

Tabla 26. Clasificación por nivel de operación

| CLASIFICACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|---|
| Sustentable | Es aquella que cumple con los aspectos señalados en el tipo Funcional, pero incorpora en la operación de su infraestructura algunos elementos para conservación del ambiente. |

Tabla 27. Clasificación de espacios educativos por función

| CLASIFICACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|---------------------|--|
| Curriculares | Son los aspectos educativos en los que se imparten las materias que corresponden a las áreas del conocimiento básico, así como las destinadas al desarrollo del alumno en funciones de coordinación física-mental. |

✓ Detección de necesidades

Para las INFE Tipo 1, se necesita verificar el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Estudios de la demanda educativa, especificando fuente de información y los medios oficiales.
- b) Programa arquitectónico acorde con la población escolar a atender y la modalidad educativa.
 - Cantidad mínima y máxima de alumnos por grupo.
 - Cantidad de grupos.
 - Dimensiones por espacio.
 - m² por alumno.
 - Definición de espacios (Curriculares o no curriculares).
 - Cuadro de mobiliario básico.

- ✓ Estudios de factibilidad
- a) Documentación que acredite que se realizaron los estudios para la selección del terreno.
- b) En los casos que proceda, la aplicación de autorizaciones en materia de impacto ambiental.
- c) Plan maestro que describa las etapas del proyecto y construcción de la INFE hasta su consolidación. Este plan debe contener como mínimo:
 - Análisis de demanda capacidad.
 - Definición de las etapas de desarrollo de la INFE y su programa de ejecución.
 - Análisis de los aspectos sociales y económicos de la localidad.
 - Identificación de los reglamentos de construcción vigentes de la localidad.
 - Análisis de Costo-Beneficio.
 - Estimado de costos de construcción por etapa.
 - Estimado de costos de mantenimiento por etapa.

- ✓ Aspectos legales

Es necesario revisar el cumplimiento de los requerimientos legales.

- a) Acreditar la titularidad y posesión del terreno.
- b) Verificar uso de suelo correspondiente.
- c) Permisos y autorizaciones.
 - Licencia de construcción.
 - Requeridos para la construcción de la INFE en cumplimiento a las disposiciones que en la materia estén establecidas en las leyes, reglamentos y normas que rijan en el ámbito federal, estatal y municipal.

- ✓ Proyecto Ejecutivo

El diseño debe fundamentarse y apoyarse en los ordenamientos técnicos y normativos federales o locales vigentes. Para la INFE de los tipos 1 y 2, deberá demostrarse documentalmente que esta etapa cumple con los siguientes:

- a) Proyecto ejecutivo, como mínimo debe contener lo siguiente:
 - Proyecto arquitectónico.
 - Proyecto Estructural.
 - Proyecto de instalaciones.
 - Especificaciones de construcción.
 - Memorias descriptivas y de cálculo.
 - Catálogo de Conceptos de obra con unidades de medida y cantidades de obra.
 - Análisis de riesgos.
 - Desarrollar políticas e instrumentos para promover la mitigación de emisiones directas e indirectas relacionadas con la construcción y operación de edificios públicos y privados, comercios e industrias.
 - La coordinación entre el proyecto arquitectónico, el proyecto estructural y del resto de las ingenierías.
- b) El desarrollo del proyecto se debe realizar considerando los aspectos identificados en la etapa de Planeación.
- c) El proyecto ejecutivo debe contar con las firmas de un DRO (Director Responsable de Obra) o su equivalente, otorgando éste su responsiva, aceptando la responsabilidad de la misma.
- d) Las especificaciones de construcción deben establecer las acciones para el control de calidad del procedimiento constructivo y de los materiales de construcción especificados.
- e) Los datos de los responsables de desarrollar el proyecto.

- ✓ Uso de energías renovables
- a) Que al menos 10% de la demanda energética total del edificio se satisfaga con energías renovables.
- b) Que para el calentamiento del agua se utilicen calentadores solares como sistema alternativo.
 - Debe contarse con evidencia documental de la reducción del consumo de gas de más del 30%.
 - Los calentadores solares deben estar certificados bajo la NMX-ES-001-NORMEX-2005 e instalados conforme a la norma NMX-ES-003-NORMEX-2005.
- c) Que el alumbrado en vialidad y áreas exteriores públicas utilice luminarias con celdas solares.
- d) Que se cuente con una bitácora para registrar periódicamente los registros de los consumos totales de energía.

- ✓ Optimización del consumo de agua
- a) Los inodoros deberán ser de bajo consumo
 - Los grifos de lavabos son ahorradores
 - Los inodoros de taza y tanque no tengan un gasto superior a los 6 litros por descarga
 - Documentalmente que los inodoros instalados cuenten con el certificado de cumplimiento de las normas NOM-009.CONAGUA-2001 y NOM-010-CONAGUA-2000
- b) Que se utilicen mingitorios secos o mingitorios de bajo consumo de agua (Máximo 2 litros)
- c) Las regaderas deberán ser de bajo consumo
 - Verificar documentalmente que las regaderas utilizadas en el aseo corporal no tiene un gasto superior a los 10 litros por minuto y que cuentan con el certificado de cumplimiento de la norma NOM-008-CNA-1998
- d) En el caso de utilizar fluxómetros, deberán cumplir con los máximos permisibles en consumo
 - Las tazas de inodoros: deberán tener descarga mínima de 5.5 litros y máxima de 6 litros, con un tiempo de descarga máxima de 7 segundos.
 - Para mingitorios: deberá contar con una descarga mínima de 2 litros y máxima de 3 litros con un tiempo máximo de descarga de 4 segundos.
 - El producto a usar deberá estar certificado con base en la norma NOM-005-CNA-1996.
- e) Utilización de señales para el uso eficiente de las instalaciones

- ✓ Aprovechamiento de agua
- a) Se cuenta con sistemas para el tratamiento de las aguas negras y su reutilización.

Verificar que:

- Se cuenta con sistemas de captación de agua pluvial para su utilización
- Documentalmente se cuenta con manuales de operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento, y que su atención se encuentra documentada en una bitácora.
- Documentalmente que el agua tratada es reutilizada en servicios al público, cumple con la norma NOM-003-ECOL-1997
- Documentalmente se cuenta con un programa para el manejo y disposición final de los lodos proveniente de los sistemas de tratamiento de agua.

- ✓ Optimización de materiales
- a) Utilizar materiales regionales
 - Utilizar materiales de la región en los diversos procesos constructivos para reducir contaminación por los traslados e incentivar los empleos de la región.
 - Los materiales de la región especificados cumplen con características de aislante.

- **NMX-R-024-SCFI-2009 Supervisión de Obra de la Infraestructura Física Educativa.**

Para la norma *NMX-R-024-SCFI-2009*, únicamente se presenta una breve descripción de su funcionalidad, acorde a los objetivos planteados para este trabajo.

Dicha norma mexicana establece los requisitos mínimos para el desarrollo de la actividad específica de supervisión de obras de planteles escolares.

Con el cumplimiento de los requisitos de esta norma, se pretende que el proceso de supervisión de obra de la Infraestructura Física Educativa (INFE) sea considerado de calidad en los aspectos técnicos, legales y normativos aplicables, atendiendo de manera paralela el aspecto de medio ambiente, seguridad e higiene en el trabajo.

✓ Campo de Aplicación

Esta norma mexicana aplica a las personas físicas y morales de carácter privado o público u organizaciones que realizan o prestan servicios de supervisión en la construcción de INFE dentro del territorio nacional.

3.6.1.2 Especificaciones del INIFED para estudios, proyectos, construcción e instalaciones.

El INIFED estipula como obligatorias una serie de especificaciones técnicas para la construcción de escuelas dentro del territorio mexicano, por lo que es necesario considerarlas desde un inicio para el desarrollo de INFE.

De este modo, la información que refiere este capítulo únicamente tiene la intención de dar a conocer el contenido general de estas especificaciones; será necesario remitirse al documento original para conocer el detalle de las mismas, cuya consideración tendrá repercusión para el desarrollo de este proyecto.

La información se encuentra dividida en volúmenes, tomos y otras publicaciones que indican los criterios constructivos a seguir para establecer un espacio educativo de calidad, los cuales son listados a continuación:

– VOLUMEN 1. Aspectos Generales

Este volumen contendrá la integración y estructura de los demás volúmenes y sus normas, y las definiciones de los términos que se juzguen necesarios, y aquellos aspectos de las normas que por ser aplicables a ciertos conceptos de obra tengan que repetirse en varias de éstas.

Está integrado por los siguientes tomos:

Tomo 1. Generalidad y Terminología

– VOLUMEN 2. Estudios preliminares

Contiene las normas relativas a los estudios de factibilidad, selección del terreno, aspectos legales del predio, vialidad, etc. y lo que sea necesario establecer de acuerdo con el tipo de proyecto o estudio de que se trate.

Está integrado por los siguientes tomos:

Tomo 1. Planeación, Programación y Evaluación

Tomo 2. Estudios Preliminares

Tomo 3. Selección del Terreno

– VOLUMEN 3. Habitabilidad y funcionamiento

Contiene las normas relativas al proyecto y lo que sea necesario establecer de acuerdo con el tipo de proyecto o estudio de que se trate.

Está integrado por los siguientes tomos:

Tomo 1. Diseño arquitectónico

Tomo 2. Norma de Accesibilidad

Tomo 3. Diseño de mobiliario

Tomo 4. Acondicionamiento acústico

– VOLUMEN 4. Seguridad Estructural

Corresponde a los lineamientos mínimos que debe cumplir la estructura para garantizar la integridad de los ocupantes ante los diversos fenómenos naturales, así mismo cumplir con el estado límite de servicio y el estado límite de falla.

Está conformado por los siguientes tomos:

Tomo 1. Disposición y Criterios Generales

Tomo 2. Diseño por Sismos

Tomo 3. Diseño por Viento

Tomo 4. Diseño de Cimentaciones

Tomo 5. Diseño de Estructura de Concreto

Tomo 6. Diseño de Estructuras de acero

Tomo 7. Diseño de Estructuras de Mampostería

– VOLUMEN 5. Instalaciones de servicio

Está integrado con el conjunto de normas relativas a los diversos tipos de trabajos de instalaciones básicas y especiales que se requieran y está conformado por los siguientes tomos:

Tomo 1. Instalaciones eléctricas

Tomo 2. Instalaciones Hidrosanitarias

Tomo 3. Instalaciones de Aire Acondicionado

– VOLUMEN 6. Edificación

Disposiciones y requisitos generales que deberán aplicarse en la ejecución y supervisión de las obras que se lleven a cabo en la infraestructura física educativa.

Está conformado por los siguientes tomos:

Tomo 1. Generalidades

Tomo 2. Obras Preliminares

Tomo 3. Cimentaciones

Tomo 4. Estructuras

Tomo 5. Muros

Tomo 6. Recubrimientos

Tomo 7. Pisos

Tomo 8. Techos y Plafones

Tomo 9. Herrería y Carpintería

– VOLUMEN 7. Conservación

Se proporciona una relación de datos respecto a normas, materiales, requisitos de ejecución, así como de criterios de medición y base de pago.

Está conformado por los siguientes tomos:

Tomo 1. Envolvente
Tomo 2. Estructuras
Tomo 3. Instalaciones

– **CRITERIOS NORMATIVOS**

Como parte de la documentación antes descrita, se tienen criterios normativos complementarios que también deberán ser aplicados, según el tipo de INFE a construir:

Dichos criterios aplican para:

- Preescolar – Jardín de Niños
- Primaria
- Secundaria
- Centro de Atención Múltiple

Dichos criterios se pueden conocer a través de las siguientes publicaciones:

- Criterio Normativo para la Construcción e Instalación de Bebederos
- Sistema de Producción de Hortalizas en Recirculación de Nutrientes
- Guía para el Diseño de Núcleos Sanitarios
- Manual de Imagen y Señalización
- Manual de Mantenimiento de Bebederos
- Aranceles aplicables a la INFE.

En el **Anexo 3. “Especificaciones del INIFED para estudios, proyectos e instalaciones”** de este trabajo, se muestra un resumen de estos documentos, indicando la información técnica necesaria para el desarrollo de una escuela modular-sustentable en las zonas rurales de México.

Comentarios adicionales a las Normas para la construcción de INFE

- Las especificaciones dictadas por el INIFED, están basadas en las Normas Mexicanas dispuestas por autoridades gubernamentales para la construcción de INFE.
- Las Normas Mexicanas para la construcción de INFE, también considera el aspecto jurídico, el cual deberá ser revisado a detalle al momento de realizar un proyecto definitivo de implementación de escuelas en México.
- En cada Estado de la República Mexicana, existe un Instituto de Infraestructura Física Educativa, por lo que la normatividad local o regional deberá ser considerada.

3.7 La Escuela Modular-Sustentable a proponer

3.7.1 Características técnicas de la EMS

La Escuela Modular Sustentable se compone mediante una fachada perimetral formada por paneles estructurales portantes y auto resistentes, anclados a una cimentación. La estructura estará formada por perfiles metálicos ligeros y apoyados en los paneles perimetrales resistentes, que soporta los elementos de cubrición.

Cada proyecto que se realiza para la ubicación que determina el cliente, llevará adjunta toda la documentación técnica y cálculos estructurales que complementan y justifican la normativa legal de cada región y cada país.

- **Cimentación**

Compuesta por una losa de espesor y armadura variable dependiendo de los resultados del cálculo. Los cálculos se establecerán en función de las características geotécnicas del terreno, condiciones térmicas, ambientales, así como de datos sísmicos.

La losa lleva una viga perimetral debajo de los muros perimetrales que a su vez aloja los pernos de anclaje de paneles portantes de fachada. Esta viga sirve a su vez de viga de anclaje perimetral resistente a los desplazamientos horizontales en caso de sismo.

El hormigón a utilizar tendrá una resistencia característica mínima de 175 Kg/cm². Esta resistencia podrá aumentar en función de la normativa local o de los resultados de los cálculos si fuese necesario.

Con la finalidad de calcular un presupuesto base para cada una de las EMS, se considerarán las siguientes características:

1. Excavación de 1 metro de profundidad.
2. Capa de piedra picada de 10 cm de espesor y lámina de plástico para el corte de humedades por capilaridad (geomembrana).
3. Capa de tepetate compactado entre la piedra picada y la losa de cimentación.
4. Losa de cimentación de 8 centímetros de espesor, conc. $f'c=200$ kg/cm², malla electrosoldada 6-6/10-10 (Varilla no. 10, 6 x 6 cm), construida sobre la plataforma ya preparada, nivelada y compactada. Se incorporan aquí vigas perimetrales para colocación de paneles.

- **Estructura**

- Muros perimetrales⁷⁶

Estructura compuesta de paneles autoportantes conocidos como *Multymuro* de calibre 26 con espesor de 3 pulgadas (“E” en el diagrama), anclados a cimentación mediante pernos de anclaje de alta resistencia reforzado con resina epoxi.

Principales características del **Panel Multymuro**:

- ✓ Compuesto por dos hojas de acero galvanizado G-60 y pre-pintado, unidas por un núcleo de espuma rígida de poliuretano.
- ✓ Panel aislante diseñado para que proporcione una excelente hermeticidad a través de uniones laterales.
- ✓ Aislante del calor y el ruido.
- ✓ Resistente a la corrosión
- ✓ Certificación de resistencia al fuego
- ✓ Sistema de fijación oculta con clip galvanizado calibre 16.

⁷⁶ <http://www.ternium.com.mx/productos-aceros-recubiertos-ternium-multypanel/>

✓ Sistema de aislamiento térmico

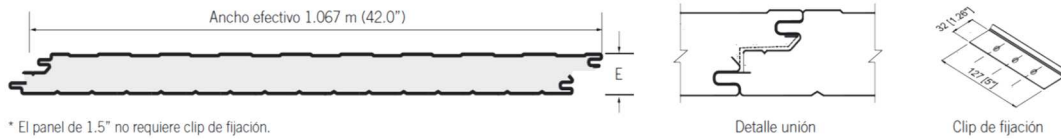


Figura 26. Geometría de los paneles prefabricados "Multymuro"⁷⁷

– Muros interiores

Los muros estarán compuestos por paneles autoportantes conocidos como *Multytecho* de calibre 26 y 2 pulgadas de espesor ("E" en el diagrama).

*Mismas características físico-químicas de los paneles colocados para muros perimetrales

– Techo

Estructura compuesta para cubiertas prefabricadas. Se utilizarán paneles aislantes conocidos como *Multytecho* ya con recubrimiento para impermeabilizante de calibre 26 con espesor de 1.5 pulgadas ("E" en el diagrama).

Principales características del Panel Multytecho:

- ✓ Compuesto por dos hojas de acero galvanizado G-60 y pre-pintado, unidas por un núcleo de espuma rígida de poliuretano.
- ✓ Ofrece fijación oculta y gran hermeticidad.
- ✓ Aislamiento térmico

*Pendiente mínima recomendada 5%.

*Traslape mínimo recomendado 200 mm

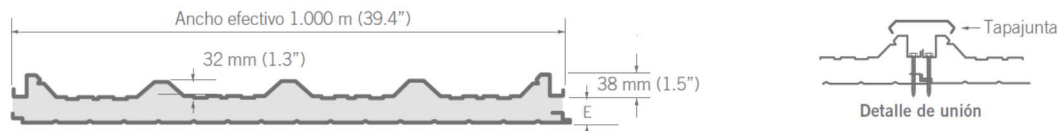


Figura 27. Geometría de los paneles prefabricados "Multytecho"⁷⁸

– Patio (exteriores)

Las **áreas descubiertas**, estarán construidas con pasto bermuda de bajo consumo de agua.

El espacio ocupado por la construcción será delimitado por malla ciclónica la cual puede ser sustituida, de acuerdo al proyecto ejecutivo, por una "muro" que vaya acorde al paisaje que

⁷⁷ <http://www.ternium.com.mx/productos-aceros-recubiertos-ternium-multypanel/>

⁷⁸ *Idem*

predomine en la región de implementación, es decir, se podrá realizar también un muro con vegetación del lugar.

- ***Instalaciones y elementos sustentables***

Cada escuela estará equipada con instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y contra incendios según las necesidades, complementadas con un sistema sustentable conocido como humedal, el cual se vuelve ideal para el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales.

A continuación se describen las características de cada tipo de instalación:

- *Instalaciones Eléctricas*

- Red de cableado para conexión de las instalaciones.
- Paneles solares que permiten transformar la energía solar en energía eléctrica, logrando así iluminación fotovoltaica.
- Iluminación de alta eficiencia a través de focos de bajo consumo.
- Sistema para control de iluminación
- Fotorresistor de iluminación natural.

- *Instalaciones Hidráulicas*

- Red hidráulica de PVC de alta presión y cobre con uniones reforzadas, incluyendo codos, válvulas.
- Sistema de captación y tratamiento de agua, conocido como “humedal”, el cual integra los siguientes procesos:
 - a) Recolección de aguas negras provenientes de servicios sanitarios y aguas pluviales, a través de un tanque biodigestor, el cual hará el proceso de sedimentación y filtración de desechos.
 - b) Continúa por un sistema de tubería que conduce el agua a un tanque (humedal), el cual contendrá plantas que ayudarán a un mejor tratamiento del agua. Dichas plantas serán carrizos y alcatraces.
 - c) El agua proveniente del humedal será conducida a través de tubería e impulsada por medio de una bomba, a un tinaco o tanque elevado de polietileno para su utilización en riego o servicios generales.
- De acuerdo al proyecto ejecutivo, podría integrarse un sistema de purificación de agua, a través de un módulo de potabilización, la cual brindará agua apta para consumo humano. Dicho sistema será colocado en las escuelas ubicadas en zonas donde se compruebe que existen condiciones ideales para tratar las aguas provenientes exclusivamente por lluvia.

- *Instalaciones Sanitarias*

- Mobiliario y accesorios: lavabos, inodoros, mingitorios, tarjas.

- *Instalaciones de Gas (En caso de integrarse al proyecto ejecutivo)*

Estas instalaciones estarán implementadas únicamente en las escuelas que lo requieran derivado de la construcción de algún taller o laboratorio:

- Contará con un sistema de tuberías de cobre rígidas conectadas a través de tuercas cortas.
- Tanques de gas L.P.

- Instalaciones Contraincendios
 - o Sistema de detección de incendios con detectores térmicos, fotoeléctricos de humo y/o detectores iónicos.
 - o Lámparas de emergencia con focos direccionales.
 - o Extintores de polvo químico seco y de CO₂
- Mobiliario para aulas

Las aulas estarán equipadas con el material básico necesario en cada una de las aulas construidas; entre ellas se contemplan pizarrones, bancas, sillas, escritorios y ventiladores.

Es preciso mencionar que en el "**Anexo 4. Características técnicas de la EMS**" se encuentran descritos con mayor detalle cada una de los elementos por los cuales se encuentra compuesta la Escuela Modular Sustentable propuesta, indicando sus descripciones técnicas generales, así como su funcionamiento.

- Definición de Espacios

A continuación, se muestra un listado con los principales espacios que son requeridos en una escuela de tipo **rural**, acorde al nivel educativo para el cual esté destinada la construcción de una escuela:

Tabla 28. Requerimientos mínimos de espacios en escuelas por nivel educativo

| Jardín de Niños | Primaria | Secundaria | Preparatoria |
|--|---|--|--|
| <p>Área cubierta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aulas didácticas (6.0 x 5.3 m) • Dirección • Sanitarios Alumnos • Sanitarios Profesores • Circulaciones Interiores <p>Áreas descubiertas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaza Cívica • Áreas verdes • Circulaciones exteriores | <p>Área cubierta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aulas didácticas (6.0 x 8.3 m) • Dirección • Bodega • Cooperativa • Sanitarios Alumnos • Sanitarios Profesores • Circulaciones Interiores <p>Áreas descubiertas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaza Cívica • Canchas Deportivas • Áreas verdes • Circulaciones exteriores | <p>Área cubierta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aulas didácticas (6.0 x 8.0 m) • Laboratorio-Taller • Administración • Anexo • Sanitarios Generales • Circulaciones Interiores <p>Áreas descubiertas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaza Cívica • Canchas deportivas • Actividades agrícolas • Áreas verdes • Circulaciones exteriores | <p>Área cubierta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aulas didácticas • Laboratorio Múltiple • Enfermería • Taller Múltiple • Administración • Centro Información • Bodega • Taller Cómputo • Dibujo • Aula Audiovisual • Intendencia • Almacén • Sanitarios Alumnos • Sanitarios Profesores • Circulaciones Interiores <p>Áreas descubiertas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaza Cívica • Cancha deportiva • Áreas verdes • Circulaciones exteriores |

- **Dimensionamiento de los diferentes Niveles Educativos**

De acuerdo a lo establecido por el INIFED, a continuación se presentan las dimensiones y tipos de INFE que serán considerados para el planteamiento del negocio propuesto en este trabajo.

- **Jardín de Niños (Rural e Indigenista)**

Tabla 29. Dimensionamiento de la INFE Nivel Jardín de niños. (Tipo A y B)

| ESCUELA TIPO (A) | | ESCUELA TIPO (B) | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Nivel Educativo: | Jardín de niños rural e indigenista | Nivel Educativo: | Jardín de niños rural e indigenista |
| Número de grupos: | 1 | Número de grupos: | 2 |
| Número de alumnos: | 20 - 30 | Número de alumnos: | 40 - 60 |
| ESPACIOS | m ² construidos | ESPACIOS | m ² construidos |
| Aulas didácticas (6.00 x 5.30) | 32 | Aulas didácticas (6.00 x 5.30) | 64 |
| Dirección | 16 | Dirección | 16 |
| Sanitarios Alumnos | 14.5 | Sanitarios Alumnos | 14.5 |
| Sanitarios Profesores | 1.5 | Sanitarios Profesores | 1.5 |
| Circulaciones interiores | 14.5 | Circulaciones interiores | 21.7 |
| ÁREA CUBIERTA | 78.5 | ÁREA CUBIERTA | 117.7 |
| Plaza Cívica | 211 | Plaza Cívica | 211 |
| Áreas Verdes | 396 | Áreas Verdes | 396 |
| Circulaciones exteriores | 44 | Circulaciones exteriores | 44 |
| AREAS DESCUBIERTAS | 651 | AREAS DESCUBIERTAS | 651 |
| Área total | 730 | Área total | 769 |

- **Primaria (Rural e Indigenista)**

Tabla 30. Dimensionamiento de la INFE Nivel Primaria (Tipo A y B)

| ESCUELA TIPO (A) | | ESCUELA TIPO (B) | |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Nivel Educativo: | Primaria | Nivel Educativo: | Primaria |
| Número de grupos: | 2 | Número de grupos: | 4 |
| Número de alumnos: | 60-80 | Número de alumnos: | 120-160 |
| ESPACIOS | m ² construidos | ESPACIOS | m ² construidos |
| Aulas didácticas (6.00 x 8.30) | 96 | Aulas didácticas (6.00 x 8.30) | 192 |
| Dirección | 9 | Dirección | 9 |
| Bodega | - | Bodega | 0 |
| Cooperativa | 9 | Cooperativa | 9 |
| Sanitarios Alumnos | 30 | Sanitarios Alumnos | 30 |
| Sanitarios Profesores | - | Sanitarios Profesores | 0 |
| Circulaciones interiores | 21.6 | Circulaciones interiores | 36 |
| ÁREA CUBIERTA | 165.6 | ÁREA CUBIERTA | 276 |
| Plaza Cívica | 432 | Plaza Cívica | 432 |
| Canchas deportivas | 0 | Canchas deportivas | 0 |
| Áreas Verdes | 956 | Áreas Verdes | 956 |
| Circulaciones exteriores | 250 | Circulaciones exteriores | 250 |
| AREAS DESCUBIERTAS | 1638 | AREAS DESCUBIERTAS | 1638 |
| Área total | 1804 | Área total | 1914 |

○ **Secundaria (Telesecundaria)**

Tabla 31. Dimensionamiento de la INFE Nivel Secundaria (Tipo A y B)

| ESCUELA TIPO (A) | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Nivel Educativo: | Telesecundaria |
| Número de grupos: | 1 |
| Número de alumnos: | 20-30 |
| ESPACIOS | m ² construidos |
| Aulas didácticas (6.00 x 8.00) | 48 |
| Laboratorio - Taller | 48 |
| Administración | 9 |
| Anexo | 9 |
| Sanitarios | 30 |
| Circulaciones interiores | 21.6 |
| ÁREA CUBIERTA | 165.6 |
| Plaza Cívica | 160 |
| Canchas deportivas | 0 |
| Actividades agrícolas | 2500 |
| Áreas Verdes | 1000 |
| Circulaciones exteriores | 75 |
| AREAS DESCUBIERTAS | 3735 |
| Área total | 3900.6 |

| ESCUELA TIPO (B) | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Nivel Educativo: | Telesecundaria |
| Número de grupos: | 3 |
| Número de alumnos: | 40-90 |
| ESPACIOS | m ² construidos |
| Aulas didácticas (6.00 x 8.00) | 144 |
| Laboratorio - Taller | 48 |
| Administración | 9 |
| Anexo | 9 |
| Sanitarios | 30 |
| Circulaciones interiores | 28.8 |
| ÁREA CUBIERTA | 268.8 |
| Plaza Cívica | 160 |
| Canchas deportivas | 0 |
| Actividades agrícolas | 2500 |
| Áreas Verdes | 1000 |
| Circulaciones exteriores | 75 |
| AREAS DESCUBIERTAS | 3735 |
| Área total | 4003.8 |

○ **Bachillerato/Preparatoria (Preparatoria Federal por Cooperación)**

Tabla 32. Dimensionamiento de la INFE Nivel Medio Superior (Tipo A y B)

| ESCUELA TIPO (A) | |
|---------------------------|----------------------------|
| Nivel Educativo: | P. F. por Cooperación |
| Número de grupos: | 3 |
| Número de alumnos: | 90 - 120 |
| ESPACIOS | m ² construidos |
| Aulas Didácticas | 260 |
| Laboratorio Múltiple | 104 |
| Laboratorio Clínico | 104 |
| Laboratorio de Idiomas | - |
| Taller de Mecanografía | - |
| Administración | - |
| C.Información | - |
| Bodega | - |
| Taller de Computo | - |
| Taller de Dibujo | - |
| Aula Audiovisual | - |
| Intendencia | - |
| Almacén | - |
| Sanitarios Alumnos | 48 |
| Sanitario Profesores | 4 |
| Circulaciones Interiores | 130 |
| ÁREAS CUBIERTAS | 650 |
| Plaza Cívica | 650 |
| Cancha Deportiva | 1140 |
| Áreas Verdes | 4400 |
| Circulaciones exteriores | 1420 |
| ÁREAS DESCUBIERTAS | 7610 |
| Área total | 8260 |

| ESCUELA TIPO (B) | |
|---------------------------|----------------------------|
| Nivel Educativo: | P. F. por Cooperación |
| Número de grupos: | 6 |
| Número de alumnos: | 180 - 240 |
| ESPACIOS | m ² construidos |
| Aulas Didácticas | 390 |
| Laboratorio Múltiple | 104 |
| Laboratorio Clínico | 104 |
| Laboratorio de Idiomas | - |
| Taller de Mecanografía | 104 |
| Administración | - |
| C.Información | - |
| Bodega | 26 |
| Taller de Computo | 104 |
| Taller de Dibujo | - |
| Aula Audiovisual | - |
| Intendencia | 26 |
| Almacén | - |
| Sanitarios Alumnos | 48 |
| Sanitario Profesores | 4 |
| Circulaciones Interiores | 227 |
| ÁREAS CUBIERTAS | 1137 |
| Plaza Cívica | 650 |
| Cancha Deportiva | 1140 |
| Áreas Verdes | 4400 |
| Circulaciones exteriores | 1420 |
| ÁREAS DESCUBIERTAS | 7610 |
| Área total | 8747 |

Se presenta a continuación, diferentes esquemas en tercera dimensión de una Escuela Modular Sustentable Tipo, integrando las estructuras más importantes, como lo son, aulas, patio, humedal y tinacos; todo rodeado por áreas verdes y cercado con malla perimetral.

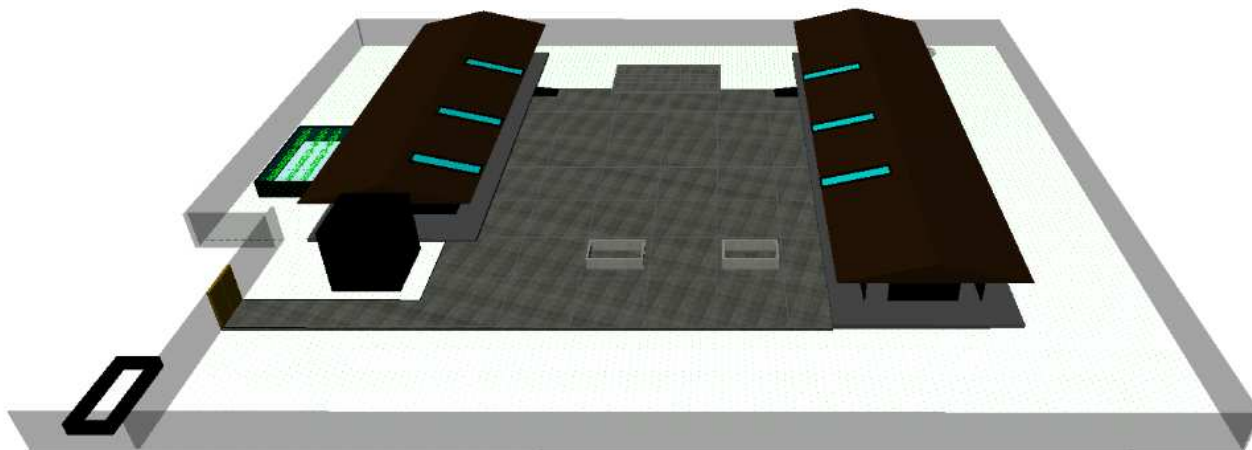


Figura 28. Representación en 3D de una EMS Tipo (1)

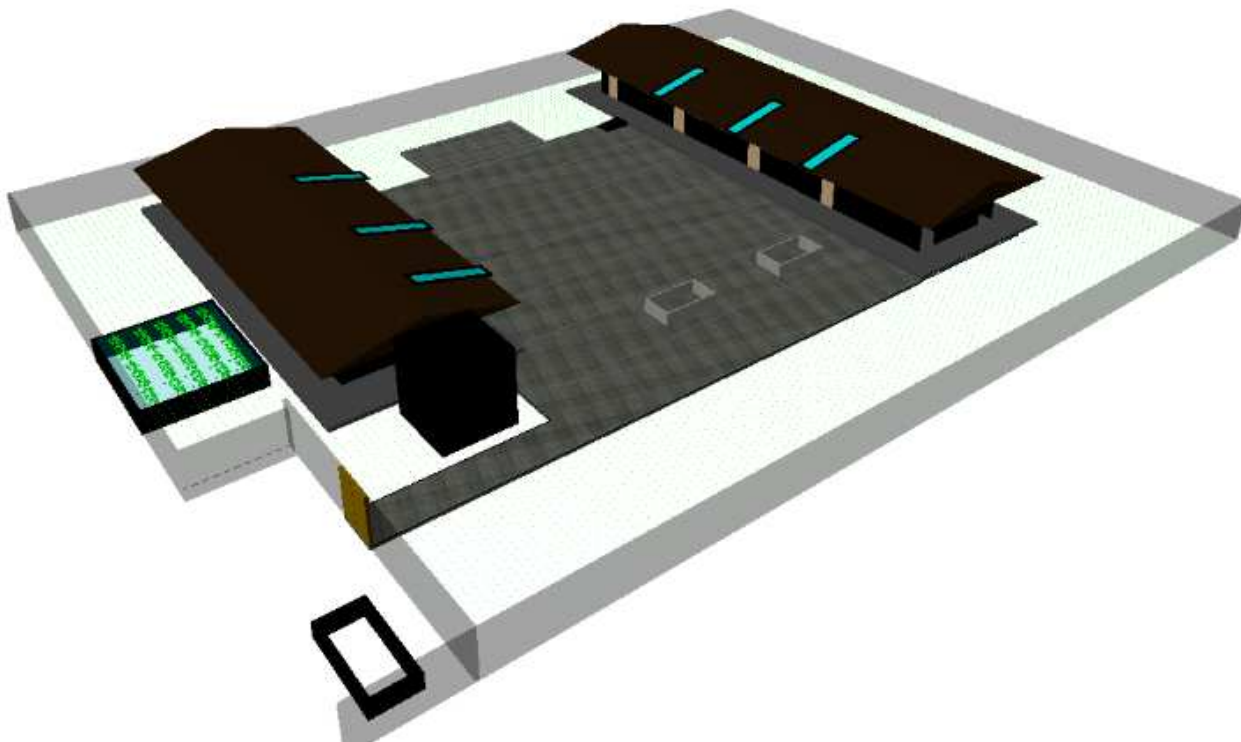


Figura 29. Representación en 3D de una EMS Tipo (2)

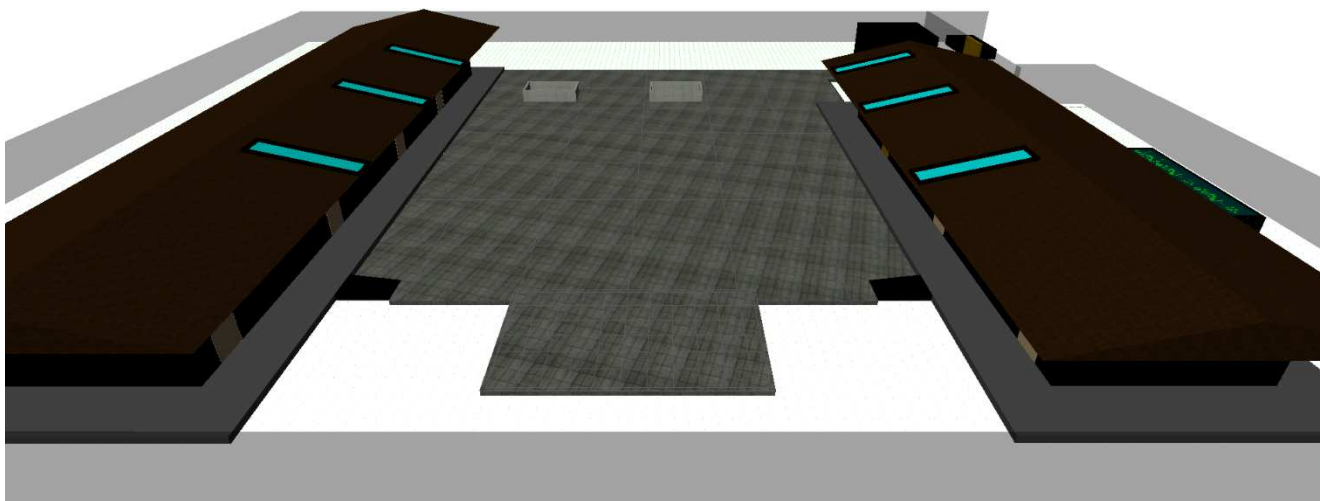


Figura 31. Representación en 3D de una EMS Tipo (3)

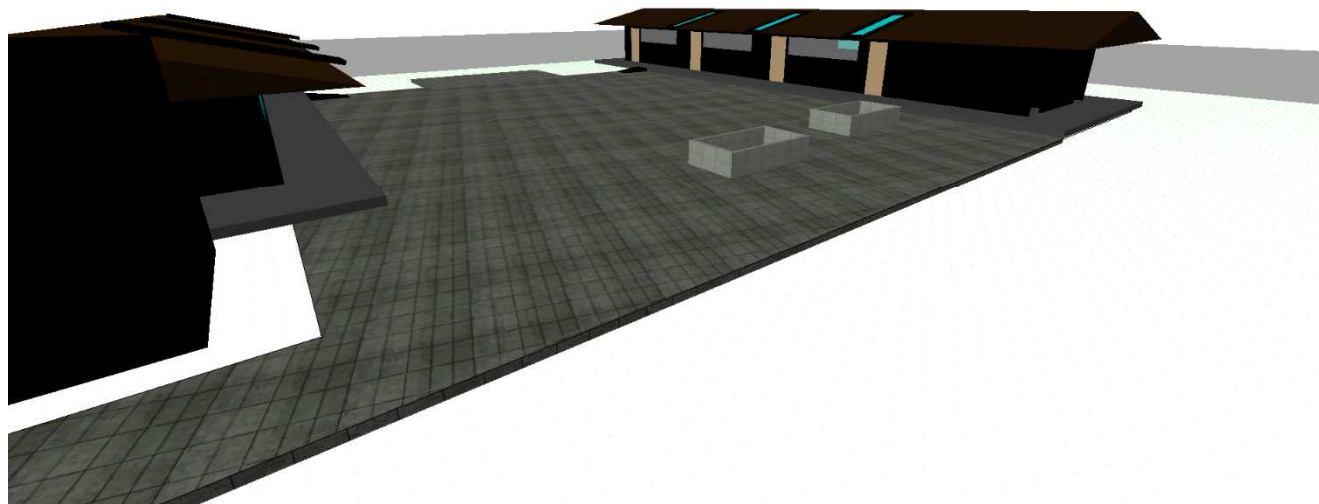


Figura 30. Representación en 3D de una EMS Tipo (4)

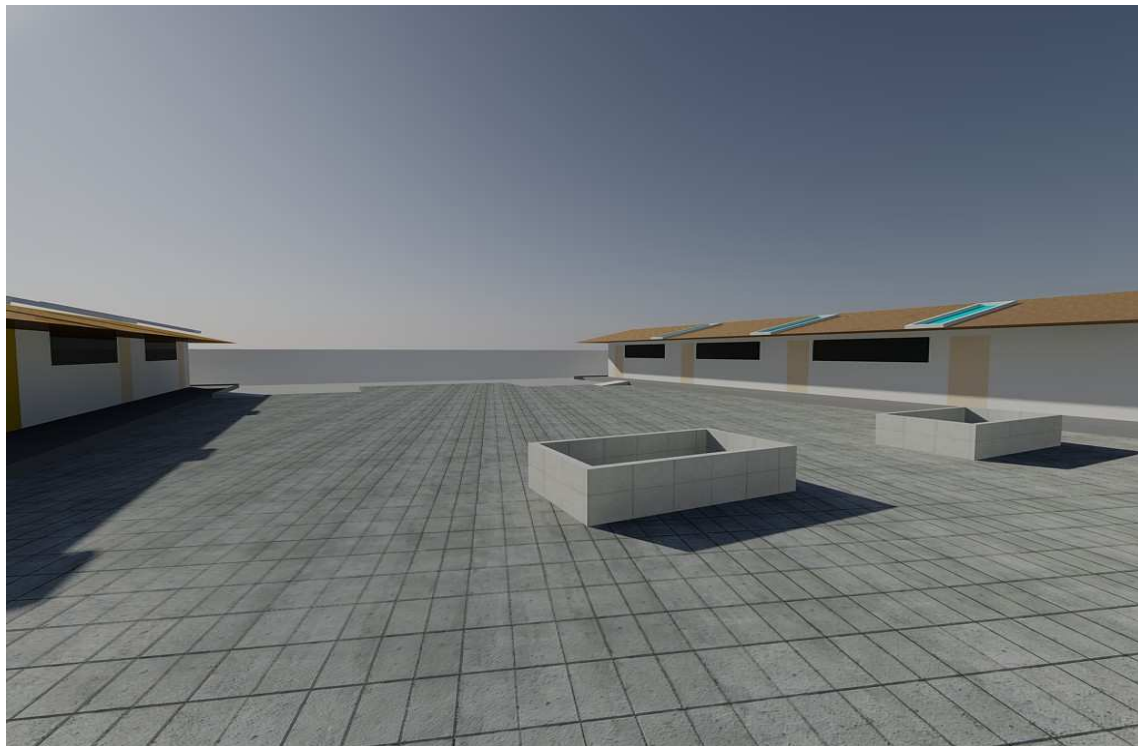


Figura 33. Modelo prototipo en 3D de una EMS

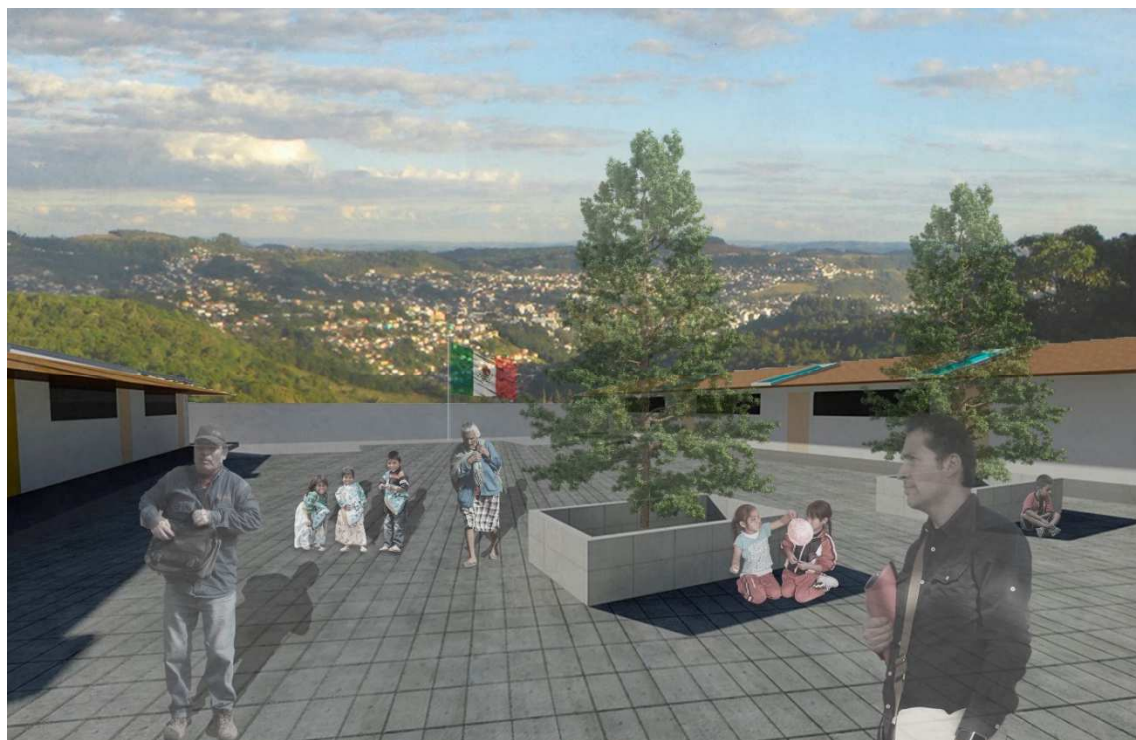


Figura 32. Modelo prototipo en 3D de una EMS con detalles

3.7.2 Procedimiento constructivo de la EMS

A continuación se describen las principales actividades a realizar para la construcción de una Escuela Modular Sustentable; posteriormente se indicará un programa de trabajo simplificado en el cual se señala el tiempo que deberá transcurrir para realizar las actividades ya mencionadas.

- **Actividades**

1. Obras Provisionales

Colocación de:

- Oficina móvil para la supervisión y el contratista
- Contenedor de agua para uso de la obra
- Inodoros portátiles para el equipo de trabajo y la supervisión (1 unidad)
- Instalaciones sanitarias provisionales para la obra
- Instalaciones eléctricas e iluminación provisional para la obra

2. Trabajos Preliminares

- Fabricación de paneles y armaduras para estructura
- Movilización y desmovilización de equipos y herramientas
- Topografía
- Desmonte
- Trazo y Nivelación

3. Cimentación

- Eliminación del desmonte y corte masivo del terreno
- Excavación para cimientos
- Colocación de geomembrana
- Capa de piedra picada
- Relleno compactado (tepetate o material del sitio)
- Eliminación de material excedente
- Compactación
- Losa de cimentación (Firme de concreto)

4. Estructura

- Traslado de materiales a obra
- Montaje de muros
- Armadura y largueros
- Techo
- Instalaciones de servicio (hidráulica, sanitaria, eléctrica, gas*)
- Colocación de dispositivos contra incendio
- Trabajo en interiores
- Finalización de edificación

5. Elementos Sustentables

- Colocación de sistema de recolección pluvial
 - Colocación de canaletas
 - Colocación de tubería
- Construcción de sistema de tratamiento de aguas (**humedal**)

Para la construcción de un humedal, se sugiere el siguiente proceso constructivo:

- Reconocimiento del terreno
- Estudios geotécnicos
- Desmonte
- Levantamiento topográfico y replanteo
- Colocación de sistemas de recolección de aguas negras (canaletas)
- Construcción del dique de contención
- Construcción de cámaras de registro (de entrada y salida)
- Construcción de casetas de bombeo
- Impermeabilización del dique (fosa o embalse) de contención
- Ensamblado del sistema de drenaje o colección
- Llenado de gravas y/o arena
- Ensamblado del sistema de aplicación

Para complementar el sistema humedal, será necesaria la colocación de un **biodigestor**, cuyo proceso se lista a continuación:

- Excavación
- Solado (revestimiento de la excavación)
- Colocación
- Estabilización y llenado de agua
- Compactación
- Colocación de pets y cama de piedras
- Nivelación
- Construcción de caja de registro de lodos
- Biodigestor instalado

En el siguiente registro fotográfico se muestra el proceso antes mencionado:



Figura 34. Proceso Constructivo de un biodigestor⁷⁹

79

<https://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUK EwjF06Lp7I3SAhXqxFAQHct0AyEQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F329466528966063739%2F&psig=AFQjCNFKIYzmdGcg6OeMwR6aMqXuxBDZEA&ust=1487101924692292>

Por tanto el sistema de tratamiento de aguas tendrá una configuración como se muestra a continuación:

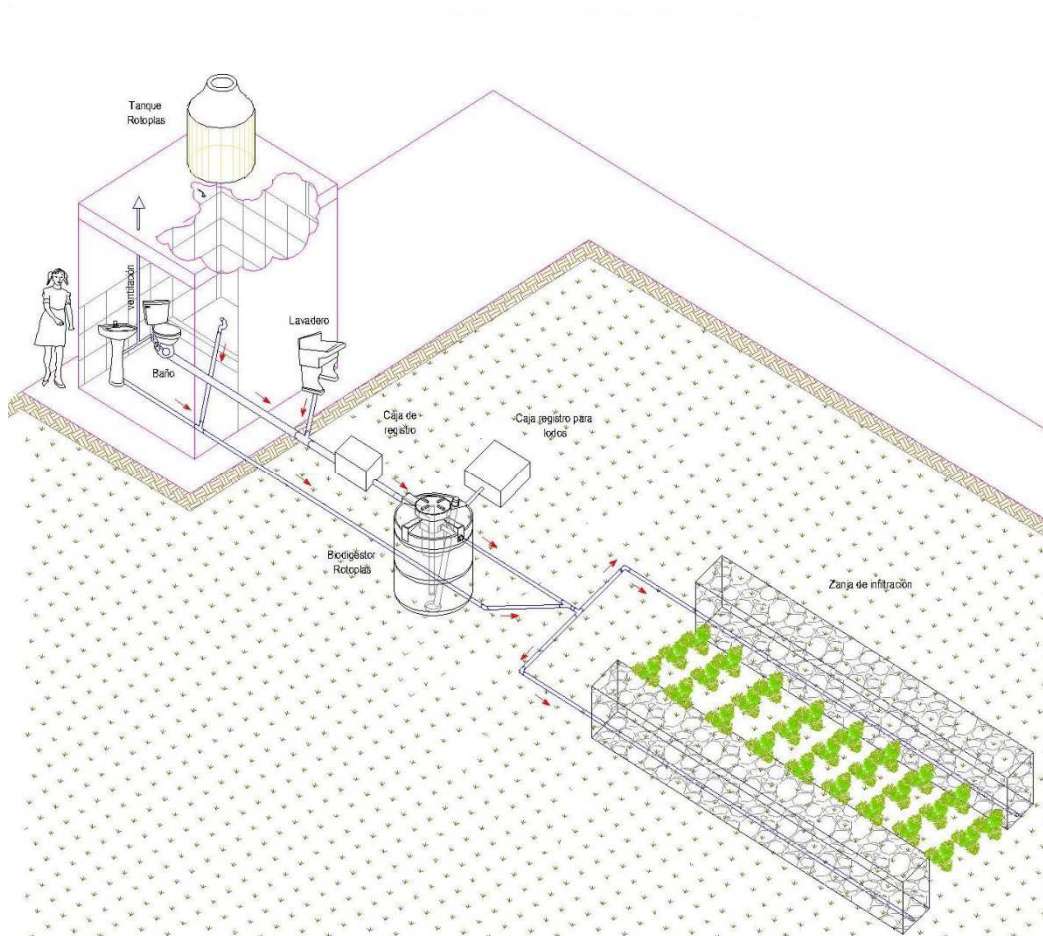


Figura 35. Esquema del sistema de tratamiento de aguas (humedal)⁸⁰

- Colocación de paneles fotovoltaicos
- Colocación de sistema de purificación de agua*

**Únicamente se colocarán estos elementos si se plantean dentro del proyecto ejecutivo.*

El proceso constructivo en un 80% consiste básicamente en armar y atornillar, ya que todos los elementos del sistema están pre-ensamblados a medida para que el armado en sitio sea lo más fácil y rápido posible.

Es importante puntualizar que el proceso de construcción será llevado a cabo por empresas subcontratadas por la empresa *Innova EMS*, como se plantea más adelante en este trabajo.

⁸⁰ <http://www.proconsrl.com/pdfs/3.pdf>

A manera de resumen, a continuación se presenta una esquematización del proceso constructivo de una Escuela Modular-Sustentable.⁸¹



Figura 36. Proceso constructivo general de una EMS⁸¹

81

<http://www.grupotecnomatrix.com/multimedia/fenobelton/Edificaci%C3%B3n%20Centros%20Educativos.pdf>

- **Programa general de construcción**

Con base en el proceso constructivo presentado anteriormente, a continuación se muestra el programa de trabajo general correspondiente a la construcción de una EMS.

Se recalca el hecho de que cada una de las actividades podrá variar en tiempo con base en las dimensiones del proyecto que se esté realizando. Por lo tanto el siguiente programa muestra los tiempos aproximados de construcción de una EMS con las dimensiones definidas para nivel **Jardín de Niños**.

Tabla 33. Programa de trabajo general para la construcción de una Escuela Modular Sustentable

| Infraestructura EMS | | | | | | | | |
|---|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Programa de trabajo general | | | | | | | | |
| Actividades | Semanas | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Obras Provisionales | ■ | | | | | | | |
| Trabajos preliminares | ■ | | | | | | | |
| Fabricación de paneles | | ■ | ■ | | | | | |
| Excavación | | ■ | | | | | | |
| Cimentación | | ■ | ■ | | | | | |
| Montaje de muros | | | | ■ | | | | |
| Armadura y largueros | | | | ■ | | | | |
| Techo | | | | | ■ | | | |
| Instalaciones de servicio | | | | | ■ | | | |
| Acabados | | | | | ■ | ■ | | |
| Construcción de sistema de tratamiento de aguas | | | | | | | ■ | |
| Colocación de sistema de recolección pluvial | | | | | | | ■ | |
| Colocación de paneles fotovoltaicos | | | | | | | | ■ |
| Colocación de sistema de purificación de agua* | | | | | | | | ■ |

**Únicamente si el proyecto ejecutivo así lo requiere*

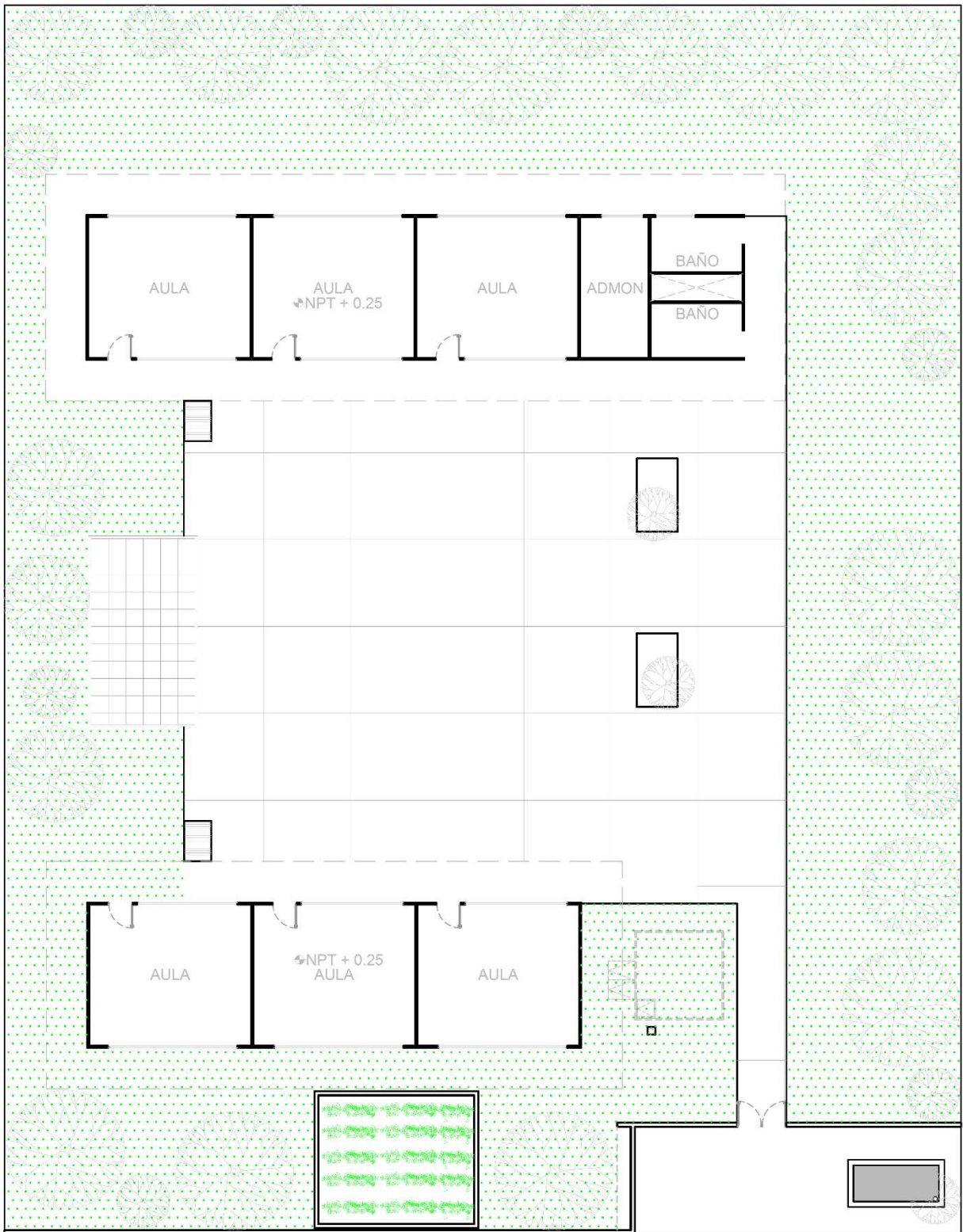


Figura 37. Plano en planta EMS Tipo

3.7.3 Costo de la EMS

Para el cálculo de la *Escuela Modular Sustentable* ha sido necesario conocer los precios de los elementos constructivos y diversos insumos por los cuáles estará compuesta; de este modo podrá calcularse un costo aproximado por metro cuadrado construido de la estructura.

Los costos fundamentales a considerar como parte de la presupuestación, son los siguientes:

- Trabajos Preliminares
- Cimentación
- Estructura
- Instalaciones
 - Eléctricas
 - Hidráulicas
 - Hidrosanitarias
 - Gas
 - Contraincendios
- Mobiliario para aulas
- Detalles constructivos

El detalle de lo antes mencionado será indicado más adelante, integrando la explosión de insumos necesaria para un cálculo más aproximado.

Es importante mencionar que dependiendo el nivel educativo para el cuál se realice el diseño de la escuela, se harán ajustes en cuanto a la necesidad de ciertas instalaciones o elementos constructivos.

Adicionalmente, es necesario especificar que los precios considerados en el cálculo corresponden a los investigados para finales del año 2015, o en su caso, precios de años anteriores actualizados por inflación a Diciembre de 2015, cuya elección resulta de una comparativa entre distintos proveedores o empresas, tomando aquellos que se encontraran dentro del promedio, con el afán de no afectar la calidad de los insumos.

- Otros aspectos

Para poner en práctica el anteproyecto descrito en el presente trabajo, es decir, llevarlo a un nivel de proyecto definitivo, será necesario considerar los siguientes aspectos:

- Incluir el costo por los permisos necesarios para la construcción de cada EMS
- Considerar costos por transportación de los materiales, según donde sea desarrollada la infraestructura
- Calcular a detalle el costo por mantenimiento mensual/anual de la infraestructura.

- Presupuesto Resumen de las Escuelas Modulares Sustentables Tipo

Tabla 34. Presupuesto total escuelas TIPO EMS (todos los niveles educativos).

| Concepto/insumo | Observaciones | Jardín de niños rural e indigenista | | Primaria rural e indigenista | | Secundaria rural e indigenista (Telesec.) | | Preparatoria por Cooperación | |
|---|---|-------------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|---|----------------|------------------------------|----------------|
| | | Escuela TIPO A | Escuela TIPO B | Escuela TIPO A | Escuela TIPO B | Escuela TIPO A | Escuela TIPO B | Escuela TIPO A | Escuela TIPO B |
| | | Importe | Importe | Importe | Importe | Importe | Importe | Importe | Importe |
| Estudios Preliminares | | | | | | | | | |
| | Subtotal Estudios Preliminares | \$5,733.52 | \$7,106.12 | \$10,901.85 | \$13,346.67 | \$9,369.80 | \$13,155.86 | \$22,358.07 | \$35,179.54 |
| Proyecto de Ingeniería | | | | | | | | | |
| | Subtotal Proyecto de Ingeniería | \$28,667.61 | \$35,530.61 | \$54,509.27 | \$66,733.35 | \$46,848.98 | \$65,779.32 | \$111,790.37 | \$175,897.69 |
| Construcción | | | | | | | | | |
| | Subtotal Construcción | \$469,681.75 | \$574,348.65 | \$888,035.86 | \$1,080,313.77 | \$775,730.56 | \$1,070,123.78 | \$1,843,897.04 | \$2,875,196.81 |
| Equipamiento | | | | | | | | | |
| | Subtotal Equipamiento | \$16,210.00 | \$27,865.00 | \$35,850.00 | \$53,760.00 | \$20,320.00 | \$46,780.00 | \$53,855.00 | \$111,120.00 |
| Supervisión y Gerencia de Proyecto | | | | | | | | | |
| | Subtotal Supervisión y Gerencia de Proyecto | \$24,294.59 | \$30,110.68 | \$46,194.29 | \$56,553.69 | \$39,702.53 | \$55,745.19 | \$94,737.60 | \$149,065.84 |
| Permisos y Licencias | | | | | | | | | |
| | Subtotal Permisos y Licencias | \$8,600.28 | \$10,659.18 | \$16,352.78 | \$20,020.01 | \$14,054.69 | \$19,733.80 | \$33,537.11 | \$52,769.31 |
| Otros Costos (DRO) | | | | | | | | | |
| | Subtotal Otros Costos (DRO) | \$5,733.52 | \$7,106.12 | \$10,901.85 | \$13,346.67 | \$9,369.80 | \$13,155.86 | \$22,358.07 | \$35,179.54 |
| | Costo directo de la obra | \$485,891.75 | \$602,213.65 | \$923,885.86 | \$1,131,073.77 | \$794,050.56 | \$1,114,903.78 | \$1,894,752.04 | \$2,981,316.81 |
| | Costo Indirecto (10%) | \$48,589.17 | \$60,221.37 | \$92,388.59 | \$113,107.38 | \$79,405.06 | \$111,490.38 | \$189,475.20 | \$298,131.68 |
| | Utilidad del contratista (8%) | \$38,871.34 | \$48,177.09 | \$73,910.87 | \$90,485.90 | \$63,524.04 | \$89,192.30 | \$151,580.16 | \$238,505.34 |
| | Precio Venta (Construcción) | \$573,352.26 | \$710,612.11 | \$1,090,185.32 | \$1,334,667.05 | \$936,979.66 | \$1,315,586.46 | \$2,235,807.41 | \$3,517,953.83 |

Como es posible observar, parte de este presupuesto se compone de **Costos directos, Costos indirectos y Utilidad del contratista** (Monto a pagar al constructor de cada proyecto), conformando así el **Precio Venta por Construcción** de cada proyecto. Aunado a esto, falta considerar la Utilidad que como empresa promotora, planeo obtener para que el proyecto sea rentable. Dicho porcentaje, será planteado en el Capítulo VI “La empresa y el modelo de negocio”, como parte del análisis financiero del modelo de negocio.

Por otro lado, es necesario comentar que para los siguientes conceptos, se han considerado porcentajes sobre el precio venta de cada construcción, como recomendación de distintos profesionales de la construcción, cuya experiencia en el sector da un buen parámetro para realizar los cálculos antes mostrados:

- Estudios Preliminares
- Proyecto de Ingeniería
- Supervisión y Proyecto de Ingeniería
- Permisos y Licencias
- Otros Costos (DRO)

Por último, a continuación se muestra un cuadro resumen de los presupuestos por Nivel Educativo, de acuerdo a los datos antes mostrados:

Tabla 35. Resumen de presupuestos (todos los niveles).

| Nivel Educativo Presupuestado | Costo TIPO A | Costo EMS TIPO B |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Jardín de niños (Rural e indigenista) | \$573,352.26 | \$710,612.11 |
| Primaria (Rural e indigenista) | \$1,090,185.32 | \$1,334,667.05 |
| Secundaria (Rural e indigenista) - Telesecundaria | \$936,979.66 | \$1,315,586.46 |
| Preparatoria por Cooperación | \$2,235,807.41 | \$3,517,953.83 |

Es preciso mencionar que más adelante, esta información será comparada con los costos paramétricos de construcción de una escuela cuyos materiales y procesos constructivos, sean convencionales, es decir, sin material prefabricado y sin elementos sustentables.

En el **ANEXO 5. Detalle del presupuesto para la construcción de una EMS**, se presenta el detalle de los precios considerados en los presupuestos antes mostradas.

3.7.4 Beneficios de su implementación

Al implementar la *Escuela Modular-Sustentable* como parte de la infraestructura Física Educativa en México, se pueden enlistar una serie de beneficios y ventajas derivadas básicamente de su sistema estructural y constructivo, así como de los elementos sustentables colocados como parte de las instalaciones de servicios básicos.

A continuación se describen los más importantes:

Respecto al proceso constructivo:

- Este tipo de construcción puede resultar en promedio 30% más económico que el sistema tradicional.
- El tiempo de ejecución para construir la EMS, puede constar únicamente del 50% o 60% del tiempo que lleva realizar una construcción tradicional.
- Los retrasos en la construcción son prácticamente nulos.
- El objetivo de un sistema prefabricado, es optimizar al máximo los recursos simplificando su edificación, ya que elimina cimbras, colados, zarpeos, impermeabilizaciones y cimentaciones costosas en su proceso de construcción, lo que implica una implementación instantánea.
- El sistema de prefabricación y de construcción, lo hace ideal en zonas de difícil acceso, como zonas rurales, montañosas, comunidades dispersas, etc. ya que es una construcción tipo paquete de bajo peso que se transporta por camión
- El proceso constructivo en un 80% consiste básicamente en armar y atornillar, ya que todos los elementos del sistema pre-ensamblados a medida para que el armado en sitio sea lo más fácil y rápido posible.

Respecto a sus características técnicas:

- Las aulas **modulares-sustentables** son trajes a la medida; requieren un análisis de ubicación geográfica, siendo indispensable considerar la necesidad particular, en materia energética, para optimizar el costo.
- Las aulas son termo-acústicas: mantienen el interior templado y no permiten que entre o salga el sonido.
- Requieren un mínimo mantenimiento y pueden resistir vientos de hasta 130 km/h.
- Sus instalaciones resultan ser confortables para los usuarios.
- El material con el que está construida la EMS es incombustible, brindando así mayor seguridad a los usuarios.
- Las EMS poseen alta resistencia a la intemperie, alargando la vida útil de este tipo de infraestructura.

Respecto a sus instalaciones y elementos sustentables:

- Se reduce el costo de energía y del agua, aumentando así la salud y rendimiento de los estudiantes, cuidando la producción de desechos o residuos sólidos, el uso del agua, emisiones de carbono y uso de energía.

- Las aplicaciones y dimensiones de los sistemas energéticos son modulares, expandibles y adaptables a cualquier espacio, incluso de proyectos ya ejecutados.
- El uso de **paneles solares** sustituye el uso de redes de servicios municipales o estatales para la generación de energía eléctrica.
- El **sistema de recolección pluvial** permite captar el agua de lluvia y almacenarla para su posterior uso.
- Los **sanitarios** se conciben como sistemas de WC ahorradores, a través de la implementación de mingitorios secos y materiales constructivos que no propicien la acumulación de bacterias. Sustituyen de forma más eficiente los sistemas tradicionales como fosas sépticas de concreto o letrinas, las cuales son focos de contaminación al agrietarse las paredes y saturarse.
- El uso de un **humedal**, adicionado con un tanque biodigestor como sistema de tratamiento de aguas en zonas rurales, favorece al reciclaje y nuevo aprovechamiento del agua proveniente de los servicios sanitarios y pluviales a un bajo costo y con elementos que son amigables con el ambiente. Además, puede ser tomado como un espacio de aprendizaje para los estudiantes, ya que existen procesos físico-químicos que ocurren al tratar el agua los cuales pueden fungir como ilustración de algunos temas que formen parte del plan de estudios correspondiente.

Adicionalmente, de acuerdo al Green Building Council, organización sin ánimo de lucro que promueve la sostenibilidad en el diseño, construcción y funcionamiento de los edificios en EE.UU, con este tipo de **escuela sustentable** se puede lograr en promedio:

- El ahorro del 12% de consumo de agua
- La reducción del 39% de las emisiones de CO2
- La disminución del 65% de los residuos en la operación del edificio
- El ahorro del 71% del consumo de electricidad

3.7.4.1 Otras posibles implementaciones de la EMS

Las *Escuelas Modulares-Sustentables*, debido a sus características estructurales y elementos sustentables, y tomando en cuenta su posicionamiento en zona rural, abren la posibilidad de proponerse para otros tipos de implementación, debido a que básicamente cumplen con las normas y requisitos necesarios de seguridad para los usuarios.

Es por lo anterior que, una vez construidas las aulas modulares, estas pueden ser utilizadas básicamente para cubrir situaciones de emergencia, como las listadas a continuación:

- Albergues en caso desastre natural



Figura 38. Ejemplo de albergue en México⁸²



Figura 39. Ejemplo de comedor en zona de emergencia (México)⁸³

- Comedores

- Centro de atención médica básica



Figura 40. Centro de atención médica en zona rural⁸⁴

⁸² <http://proyectohumano.argentinaforo.net/t2415-tormenta-mostruosa-llega-a-australia>

⁸³ <http://www.balat.com/py/productos/comedores-prefabricados.html>

⁸⁴ <http://www.medicaltourhn.com/rse/>



Figura 41. Almacén de víveres en zona de emergencia⁸⁵

- Almacenes de víveres



Figura 42. Ejemplo de centro de acopio en México⁸⁶

- Centro de acopio



Figura 43. Oficinas temporales bajo una construcción modular.⁸⁷

- Oficinas

Las opciones antes descritas inicialmente se proponen bajo cierta **temporalidad** de uso, sin embargo, es posible considerar la construcción de esa infraestructura bajo el mismo esquema *modular-sustentable*, en calidad de permanente.

⁸⁵ http://www.accionsolidariaya.org/Comedor_Social_Triana/index.htm

⁸⁶ <http://lafraguacr.org/2011/04/15/reciclaje-municipal-en-san-jose/>

⁸⁷ <http://www.pnnl.gov/nationalsecurity/highlights/>

CAPÍTULO IV. ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Definición y características

Se denomina **estudio de mercado**⁸⁸ a la primera parte de la investigación formal de cualquier proyecto, la cual consta básicamente de la determinación y cuantificación de:

- Los consumidores (demanda)
- La competencia (oferta)
- La comercialización y distribución
- Los proveedores (costos)

Para recopilar la información necesaria para el estudio de mercado, existen dos tipos de fuentes a las cuales se podrán recurrir:

- Las *fuentes primarias* de información son aquellas que están constituidas por el propio usuario o consumidor de un producto dado, de manera que para obtener información de él es necesario entrar en contacto directo; a través de una observación directa de la conducta del usuario, o un contacto con el mismo a través de una encuesta.
- Las *fuentes secundarias*, son aquellas que reúnen la información escrita que existe sobre el tema, ya sean estadísticas de alguna dependencia gubernamental, datos de la empresa, libros, etc.

Por lo tanto, para fines de este proyecto, básicamente serán utilizadas las *fuentes secundarias*.

También, como parte del estudio de mercado, es necesario conocer los objetivos que se quieren alcanzar a través de la aplicación del mismo, tales como:

- Definir demanda e ingresos de operación
- Calcular costos de inversión y operación
- Ratificar la posibilidad de colocar el producto o servicio en el mercado.
- Conocer las características de los consumidores
- Definir la estrategia comercial.
- Definir tipo de publicidad a utilizar.

Por otro lado, es importante conocer que un estudio de mercado posee tres etapas principalmente:

- *Análisis histórico*. Ayuda a proyectar situaciones a futuro y evita cometer errores repitiendo aciertos.
- *Análisis de la situación vigente*. Ayuda a conocer hábitos y costumbres actuales que también ayuden a proyectar situaciones a futuro.
- *Análisis de la situación proyectada*. Basado en la información histórica y vigente, se realiza una proyección del futuro con y sin el proyecto desarrollado, concluyendo así una nueva definición del mercado.

De este modo, la información mostrada en los siguientes subcapítulos, estará desarrollada conforme a los aspectos y etapas indicadas para un **estudio de mercado**.

⁸⁸ Urbina B., *Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, 4ta edición, pp. 14

4.2 Análisis de la demanda.

Como parte del estudio de demanda enfocado al presente trabajo, será necesario analizar la población histórica, vigente y proyectada, de alumnos de acuerdo a la zona y nivel educativo al que estemos enfocados; aunado a eso, serán tomados en cuenta algunos elementos sociales presentes en México, los cuales influyen en el comportamiento estadístico de la población de estudiantes en cuestión.

4.2.1 Escuelas y alumnos en zonas rurales y su relación con algunos factores sociales en México

Con base en información proporcionada por el SNIEE, se muestra a continuación las estadísticas proyectadas del total de escuelas y alumnos en zona rural, registrados a nivel Preescolar, Primaria, Secundaria y Bachillerato, en la República Mexicana.

Adicionalmente, el análisis de esta información nos ayudará en capítulos posteriores a conocer lo siguiente:

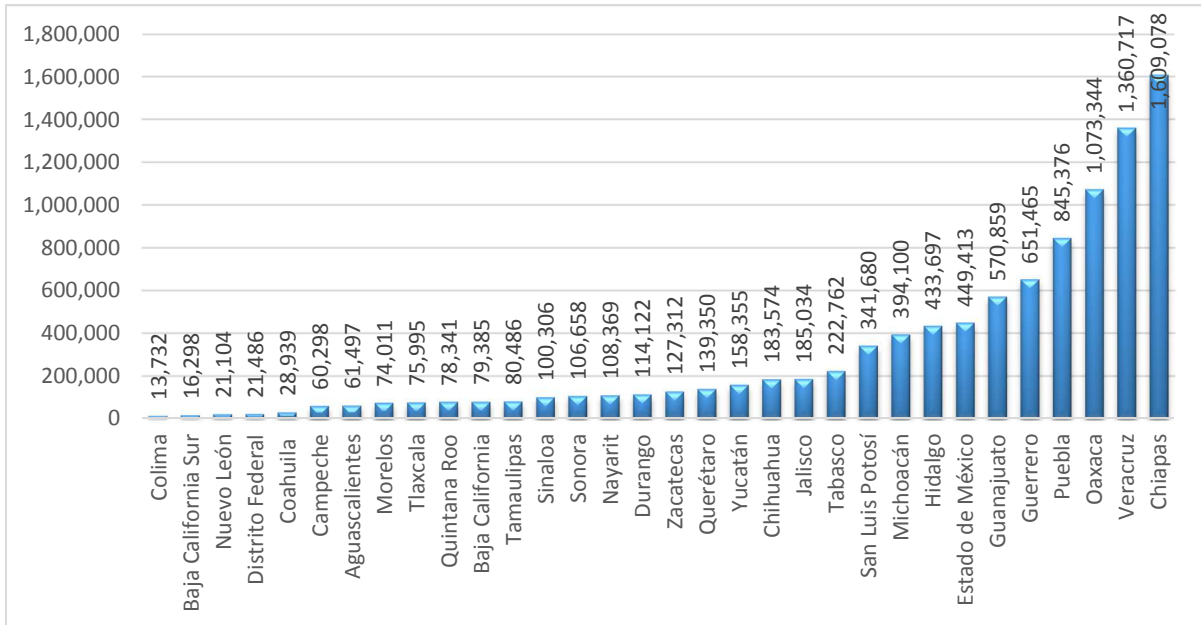
1. Número de escuelas rurales que como negocio deberemos construir en los siguientes años.
2. Lugar donde conviene construir escuelas de acuerdo a su necesidad y crecimiento poblacional de alumnos.

Al analizar la información disponible, las opciones a considerar para tomar decisiones, se basará en las siguientes premisas:

- ✓ Se pueden construir escuelas en los estados donde se esté proyectando tener un menor desarrollo de infraestructura rural, pero que debido a la demanda de alumnos, será necesario el incremento.
- ✓ Se pueden construir escuelas en los estados donde se sepa por anticipado que será reforzada la infraestructura educativa rural (debido probablemente al aumento de alumnos).

- **Alumnos registrados por ciclo escolar: datos proyectados hasta el año 2020**

A continuación se muestra una gráfica que representa los datos de alumnos que, de acuerdo a datos proyectados por el SNIEE, a partir del ciclo escolar 2007-2008, hasta el ciclo 2019-2020, serán registrados en escuelas rurales de México, dentro del Nivel Educativo Básico y Medio Superior:



Gráfica 20. Total de alumnos que se proyecta estén registrados en los siguientes años, iniciando desde el ciclo escolar 2007-2008 al 2019-2020, considerando Nivel Básico y Medio Superior.

De acuerdo a lo **gráfica 20**, se observa que los estados con mayor aumento en su matrícula de estudiantes hacia el 2020, son: **Chiapas, Veracruz, Oaxaca Puebla y Guerrero**, por mencionar únicamente los 5 máximos. Por otro lado, los estados de **Colima, Baja California Sur, Nuevo León, Distrito Federal y Coahuila** presentan un menor registro de alumnos.

Dados los datos anteriores y para fines de análisis de información, se propone dividir los estados en tres grupos:

***Menor crecimiento en matrícula:** estudiantes < 100 mil

***Mediano crecimiento en matrícula:** 100 mil ≤ estudiantes < 200 mil

***Mayor crecimiento en matrícula:** estudiantes ≥ 200 mil

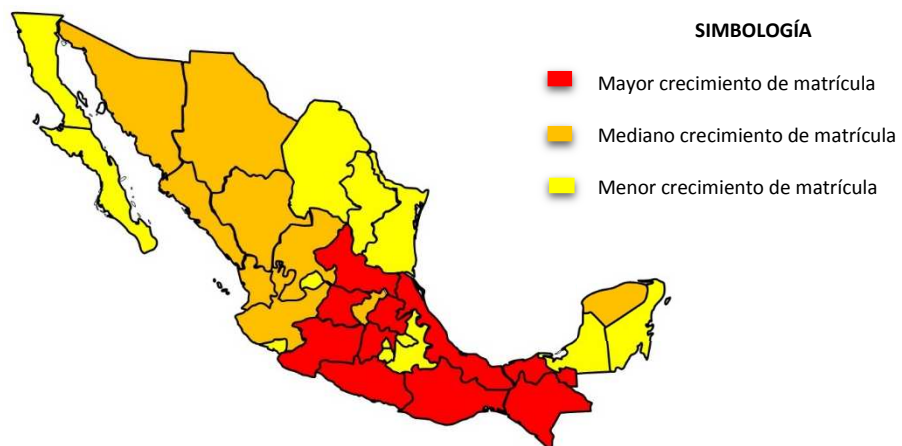
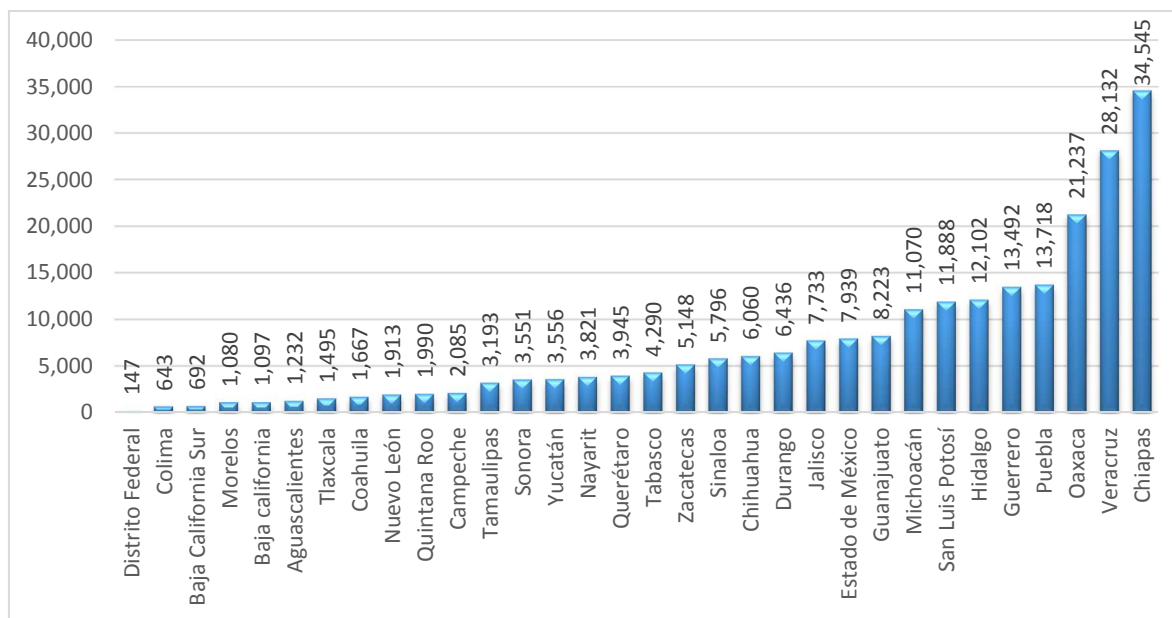


Figura 44. Clasificación de Estados según su matrícula proyectada para los siguientes años en zonas rurales

- **Escuelas construidas por ciclo escolar: datos proyectados hasta el año 2020**

A continuación se muestra una gráfica que representa los datos de escuelas que, a partir del ciclo escolar 2007-2008, hasta el ciclo 2019-2020, serán construidas en zonas rurales de México, considerando únicamente el Nivel Educativo Básico y Medio Superior.



Gráfica 21. Total de escuelas que se proyectan construir en los siguientes años, iniciando desde el ciclo escolar 2007-2008 al 2019-2020, considerando Nivel Básico y Medio Superior

En cuanto a las escuelas se observa que los estados de **Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Guerrero**, son los estados donde la construcción de escuelas rurales, aumentará de forma significativa. Sin embargo, el **Distrito Federal** y los estados de **Colima, Baja California Sur, Morelos y Baja California**, serán aquellos, cuyo desarrollo de Infraestructura Física Educativa, sea el más bajo en toda la República Mexicana.

***Menor construcción de escuelas:** escuelas < 3 mil

***Mediana construcción de escuelas:** 3 mil ≤ escuelas < 9 mil

***Mayor construcción de escuelas:** escuelas ≥ 9 mil

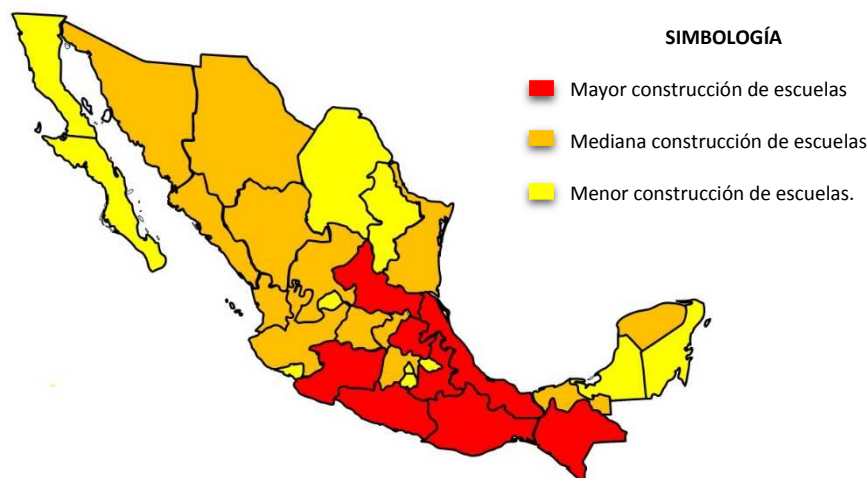
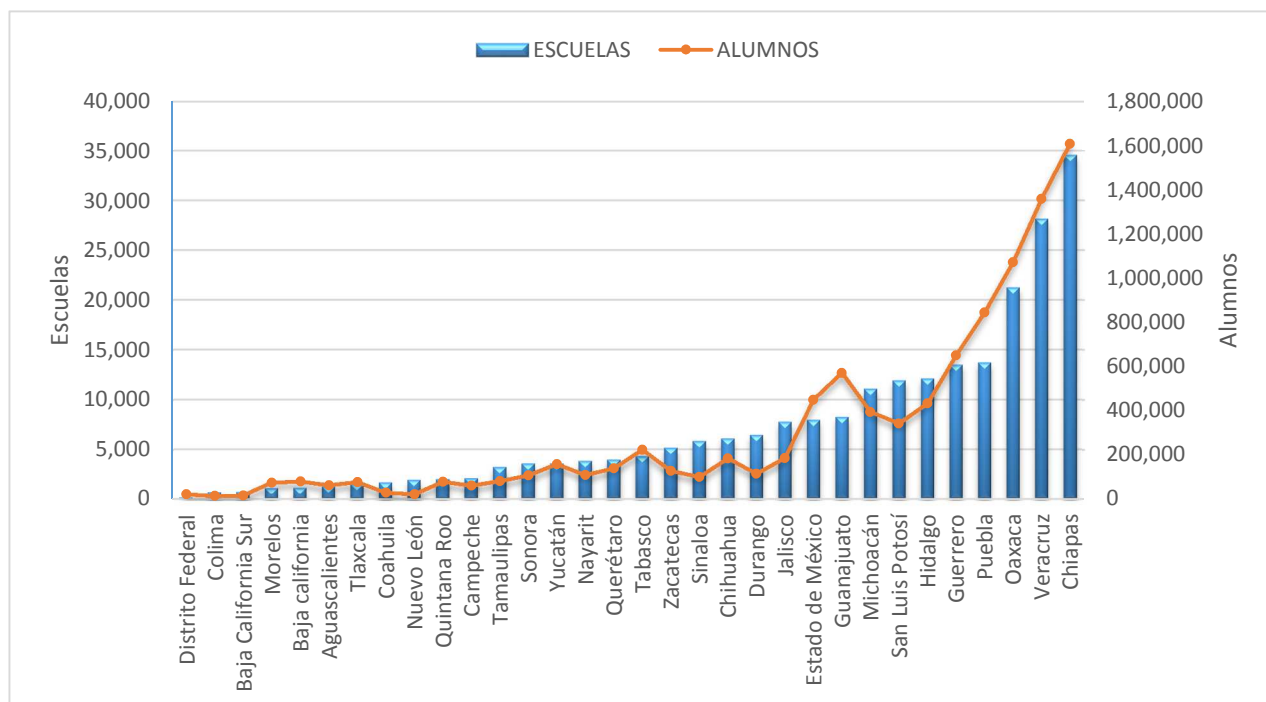


Figura 45. Clasificación de Estados según las escuelas a construir para los siguientes años en zonas rurales

Adicionalmente, la información anteriormente mostrada puede compararse en forma gráfica para denotar que la tendencia de construcción de escuelas y el crecimiento matricular de estudiantes, se presentarán de manera relativamente congruente rumbo al año 2020



Gráfica 22. Total de escuelas y alumnos que se proyecta tener registrados para hacia el año 2020

Por otro lado, si los datos antes registrados, los comparamos con la información expuesta en el Subcapítulo 2.3 **Factores socioeconómicos que influyen en el sector educativo mexicano**, podemos comentar que, de forma clara, los estados con falta de escuelas y mayor crecimiento de matrícula de estudiantes, si corresponde en gran medida a las zonas donde la pobreza, el rezago educativo, el analfabetismo, etc., conforman los índices más altos.

En el subcapítulo 2.3, se concluye que los Estados con mayor problemática social son los pertenecientes al Sureste del país; entre ellos están **Campeche, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Puebla, Guerrero, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Zacatecas e Hidalgo.**

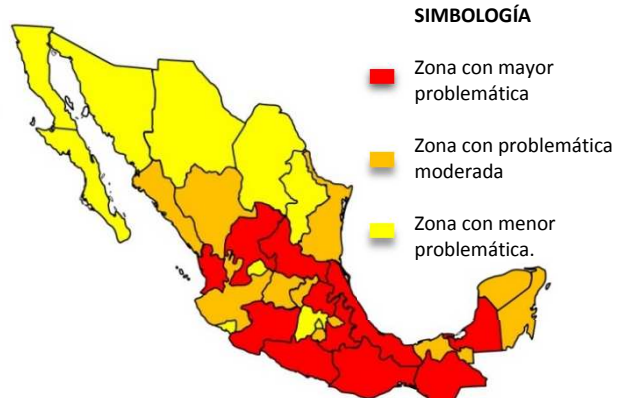


Figura 46. Análisis de factores sociales en México

Por lo tanto, de acuerdo a lo anterior podemos concluir que:

- Los estados cuya población rural conforma una mayoría con respecto a su población total, carecen de atención en muchos sectores sociales, los cuales repercuten directamente en una educación de calidad.
- La falta de atención a factores sociales como los ya mencionados, se convierten en elemento clave que induce a que la educación tenga un bajo desarrollo, ya que si existe población en condiciones de pobreza, ocasionará altos índices de ocupación infantil, que a su vez provocará rezago educativo y analfabetismo, provocando finalmente una baja cantidad de estudiantes, que repercutirá directamente en una baja necesidad por construir escuelas. Sin embargo, dadas las proyecciones, existe un aumento en la población y por ende un aumento en los estudiantes, dando a entender que deberán existir más espacios educativos para los siguientes años.

A continuación, de forma simplificada se esquematizan los resultados anteriormente mencionados, donde se resaltan aquellos estados cuyas deficiencias en temas sociales y de Infraestructura Física Educativa, son significativas:



Figura 47. Clasificación de los Estados de acuerdo a sus deficiencias tanto en aspectos sociales como de infraestructura educativa

4.2.2 Escuelas a construir: datos estadísticos proyectados.

Con base en cifras del Sistema Nacional de Información Estadística Educativa (SNIEE), es posible estimar el número de escuelas que, como empresa promotora de **Escuelas Modulares-Sustentables** se podrían desarrollar.

Únicamente se consideran cifras de escuelas rurales a Nivel Básico y Medio Superior, de toda la República Mexicana.

La información a utilizar se deduce de acuerdo a las escuelas que las estadísticas proyectan ser construidas en los siguientes 5 años, es decir, hasta el año 2022.

Tabla 36. Proyección al 2023 de escuelas registradas a nivel Rep. Mexicana

| | | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 | 2020-2021 | 2021-2022 |
|--|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) | INDIGENA | 10,056 | 10,141 | 10,226 | 10,319 | 10,394 |
| | CURSOS COMUNITARIOS TOTAL | 20,867 | 20,999 | 21,130 | 21,266 | 21,374 |
| | TOTAL (Datos de interés) | 30,923 | 31,140 | 31,356 | 31,585 | 31,768 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) | INDIGENA | 10,014 | 9,999 | 9,984 | 9,971 | 9,957 |
| | CURSOS COMUNITARIOS TOTAL | 10,803 | 10,719 | 10,633 | 10,557 | 10,485 |
| | TOTAL (Datos de interés) | 20,817 | 20,718 | 20,617 | 20,528 | 20,442 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) | TELESECUNDARIA TOTAL | 19,480 | 19,645 | 19,807 | 19,938 | 20,065 |
| | COMUNITARIA | 2,804 | 2,821 | 2,839 | 2,854 | 2,868 |
| | TOTAL (Datos de interés) | 22,284 | 22,466 | 22,646 | 22,792 | 22,933 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) | TELEBACHILLERATO | 2,323 | 2,391 | 2,443 | 2,477 | 2,489 |
| | POR COOPERACION | 312 | 315 | 317 | 318 | 318 |
| | TOTAL (Datos de interés) | 2,635 | 2,706 | 2,760 | 2,795 | 2,807 |

Considerando los totales por cada nivel educativo, es posible calcular el número de escuelas rurales que se proyecta construir para los siguientes años:

Tabla 37. Proyección al 2023 de construcción de escuelas Nivel Rep. Mexicana

| | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 | 2020-2021 | 2021-2022 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) | 244 | 217 | 216 | 229 | 183 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) | 202 | 182 | 180 | 146 | 141 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) | 73 | 71 | 54 | 35 | 12 |
| TOTAL | 519 | 470 | 450 | 410 | 336 |

Como puede observarse, a **Nivel Primaria** no habrá construcción de escuelas, y por el contrario habrá una disminución constate de las mismas. La causa de esta situación, implica un análisis más detallado de información estadística en nuestro país, por lo que queda fuera de los alcances del presente trabajo.

La información aquí mostrada, se usará como base para calcular los flujos de caja que determinen si el negocio propuesto en este trabajo, resulta o no rentable.

4.3 Análisis de Oferta

El análisis de oferta estará enfocado básicamente a conocer la forma en como el producto a ofrecer por parte de la empresa aquí propuesta, actualmente se desempeña en el mercado, analizando aquellas empresas cuyo giro esté enfocado en la construcción de escuelas bajo un esquema *modular y/o sustentable*.

Además, será importante conocer los precios bajo los cuales el mercado rige la compra/venta de este tipo de escuelas, comparándolo a su vez con los precios por construcción de una escuela tradicional, ayudando así a establecer un precio de venta para la EMS propuesta.

4.3.1 Competencia

Es claro que muchas empresas se dedican a la construcción de infraestructura a partir de elementos prefabricados, sin embargo, es importante identificar realmente aquellas cuyo concepto de construcción sea similar al que se plantea en este trabajo.

A continuación, se presentará un par listados con información general de las empresas cuyo giro es la construcción de escuelas en México a base de módulos prefabricados y/o con elementos sustentables. Dichos listados nos brindarán un panorama general de la competencia que está presente en este mercado.

Tabla 38. Principales competidores en el ramo de la construcción modular-sustentable

| Empresas que trabajan edificación "Modular-Sustentable" | |
|---|--|
| Empresa | Descripción |
|  | <p>Construcción de aulas sencillas y sustentables, edificios multinivel, módulos sanitarios, etc. Colabora con la empresa <i>IntraGreen-Tecnología Sustentable</i>.</p> <p>*Presencia en: Sinaloa, Jalisco, Querétaro, Oaxaca, Chiapas, Nuevo León, Ciudad de México.</p> <p>*Web: http://educacion.gmi.com.mx/aulas.htm (tel. 4422531278)</p> |
|  | <p>Empresa con una inversión México-Canadiense, fabricante de perfiles rígidos de PVC y del Sistema Royal Building Systems®, sistema patentado a nivel mundial por Royal Building Systems (CND) Limited. El sistema constructivo conocido como Royal Building Systems o RBS® consiste en paneles de PVC que se ensamblan entre sí modularmente y que gracias a su formulación lo hace resistente al intemperismo, al impacto, al fuego, al graffiti y que combinado con la fortaleza del concreto genera construcciones Permanentes, Sólidas, Seguras y Duraderas.</p> <p>*Presencia en: México, Centroamérica y Caribe</p> <p>*Web: http://www.royalmex.com.mx/rbs/educacion.html</p> |

| | |
|---|---|
|  | <p>Industria enfocada a mejorar la calidad de vida de la población ofreciendo productos de alto impacto ambiental. Principalmente los productos que realiza son aulas rurales, baños ecológicos, estufas ecológicas, plantas purificadoras, etc.</p> <p>*Presencia en: Yucatán *Web: http://www.sebs.com.mx/index.php</p> |
|  | <p>Empresa dedicada a la implementación de tecnología sustentable, en colaboración con la empresa Grupo GMI. Desarrolla proyectos a pequeña y gran escala en distintos sectores de desarrollo del país, implementando la construcción modular y procesos constructivos innovadores.</p> <p>*Presencia en: Querétaro *Web: http://intragreen.com.mx/</p> |
| Empresas que trabajan edificación únicamente modular | |
| Empresa | Descripción |
|  | <p>Empresa dedicada a la construcción modular, de productos tales como oficinas, aulas, dormitorios, contenedores.</p> <p>*Presencia en: Baja California, Sonora, Guadalajara, Guanajuato, Querétaro, Nuevo León, Tamaulipas, D.F., Edo. de México, Puebla, Veracruz, Tabasco *Web: http://www.oficinasmoviles.com/</p> |
|  | <p>Fabricante líder en espacios móviles modulares a nivel nacional. Centrado en la construcción de oficinas móviles, aulas, dormitorios, edificios modulares, etc.</p> <p>*Presencia en: Nuevo León, Querétaro. *Web: http://www.commosa.com.mx/</p> |
|  | <p>Empresa dedicada a la construcción de oficinas móviles, aulas móviles, desarmables, modulares y permanentes; baños móviles bodegas prefabricadas, construcción industrial, construcción modular, edificios modulares y mini bodegas.</p> <p>*Presencia en: Nuevo León, Querétaro. *Web: http://www.espaciomovil.com/aulas_modular.html</p> |
|  | <p>Grupo de empresas dedicadas principalmente a la construcción de oficinas móviles modulares.</p> <p>*Presencia en: Nuevo León, D.F., Guadalajara *Web: http://www.construccionesdinamicas.com/modular.html</p> |
|  | <p>Construcción de aulas, campamentos, casetas, comedores, dormitorios, oficinas y sanitarios, con aditamentos sustentables.</p> <p>*Presencia en: D.F., Monterrey, Poza Rica, Villahermosa, Qro, Reynosa, Guadalajara, León, San Luis Potosí, Nuevo Laredo, Tampico, Culiacán. *Web: http://www.kuarto.com.mx/Aulas-Moviles-2.php</p> |

| | |
|--|--|
|  | <p>Diseño, fabricación, y montaje de espacios modulares, entre ellos, aulas, oficinas, centros de venta, etc.</p> <p>*Presencia en: Puebla *Web: http://www.graeff.com.mx/</p> |
|  | <p>Empresa Sonorense proveedora de espacios móviles y modulares a nivel nacional. Fabrica módulos para campamentos, aulas, casas, clínicas, cocinas, dormitorios, laboratorios y sanitarios</p> <p>*Presencia en: Sonora, Guadalajara, Estado de México *Web: http://www.structurall.com.mx/empresa.php</p> |
|  | <p>Construcción de prefabricados principalmente para uso en sanitarios, regaderas, laboratorio, dormitorios, cocina-comedor, oficina-bodega, clínicas, aulas, casas, etc.</p> <p>*Presencia en: Guadalajara, D.F. *Web: http://knfort.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=57</p> |
|  | <p>Sistemas modulares de construcción de escuelas de mayor calidad y seguridad estructural</p> <p>*Presencia en: Hidalgo, Distrito Federal *Web: www.cosol.com.mx</p> |
|  | <p>Es una corporación empresarial venezolana dedicada a la ingeniería, diseño y construcción de instalaciones civiles e industriales con más de 10 años de trayectoria y con presencia física en diversos países iberoamericanos.</p> <p>*Presencia en: Diversos países Ibéricos *Web: www.tecnomatrix.com</p> |
| <p>Otras empresas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Multiformas Metálicas (http://www.multimet.com.mx/#!casetas-modulares/c219c) • Balat Modulos Prefabricados (http://www.balat.com/mx/) • Casetas Modulares Hermanos Rodríguez (http://www.casetasmodulareshr.com/) • Grupo Arcotecho (http://arcotecho.com/modular-office.html) • EDI Móviles (http://www.edimoviles.com/) • Alfa prefabricados, S.A. de C.V. (http://www.alfaprefabricados.com/) • Suministro de casetas prefabricadas S.A. de C.V. (http://www.casetasdemexico.com.mx/) • Techos y muros herméticos, S.A. de C.V. (www.temhsa.com) • Corporación Mexicana de Casetas, S.A. de C.V. (http://comeca.com.mx/) |

Como es posible observar, la lista de empresas que implementan la construcción únicamente **modular**, es muy extensa, por lo que únicamente se muestran las características de algunas de ellas.

Por otro lado, en cuanto a las empresas dedicadas a la **construcción modular-sustentable**, se reveló que existe un número reducido de las mismas a lo largo de la República Mexicana, permitiendo considerar que el mercado en análisis no se encuentra saturado.

Adicionalmente, como parte de la investigación de mercado, se encontró que algunas de las empresas dedicadas a la construcción de infraestructura modular, tienden a asociarse con aquellas cuyo giro está enfocado al desarrollo de tecnología sustentable, lo que en definitiva puede abaratar sus costos de producción e instalación, repercutiendo directamente en tiempos de entrega por proyecto. Esta situación deberá evaluarse de manera exhaustiva en caso de que este proyecto vaya a ser desarrollado en forma definitiva.

- **Estados donde se han implementado las EMS**

Con base en el análisis de oferta anteriormente mostrado y la investigación descrita en el Capítulo II “Panorama Educativo Actual en México”, es importante puntualizar los Estados donde la construcción de escuelas bajo un esquema *modular-sustentable* se ha hecho presente en mayor escala durante los últimos años, ya que de forma adicional brindará un panorama de cómo se encuentra distribuida la competencia.

- Nuevo León
- Guadalajara
- Distrito Federal
- Chihuahua
- Michoacán
- Chiapas (baja implementación)
- Hidalgo
- Querétaro



Figura 48. Estados que han implementado escuelas bajo el esquema Modular-Sustentable

Cómo se observa, la implementación de este tipo de escuelas se ha extendido a lo largo de la República Mexicana, sin embargo, es importante resaltar el hecho de que muchos de los Estados indicados no corresponden a aquellos que concluimos en el subcapítulo anterior, como los de “mayor necesidad”, situación que representa una oportunidad para implementar las EMS dentro de nuestra población objetivo, es decir, las zonas con mayoría de población rural.

Esta información será considerada más adelante en el estudio de Macro- y Microlocalización, indicado en el capítulo V de este trabajo.

4.3.2 Precio de las escuelas en el mercado

4.3.2.1 Precio de una escuela con características estándar.

Inicialmente con base en el documento publicado por la INIFED “ARANCELES Aplicables a la INFE”, publicado el año 2013, se muestran a continuación los **Costos paramétricos de Construcción**, los cuales forman parte del inciso 1 “**Parámetros básicos para el cálculo de honorarios**”, del documento antes mencionado.

Dichos costos están basados en la construcción de escuelas cuyas características se describirán como “estándar”, es decir, bajo un esquema tradicional basado en materiales como concreto, block y acero.

Tabla 39. Costos de Construcción por m² según INIFED 2013

| (Actualizado a Sept. 2016) | | | |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------|
| | Modalidad | \$/m² | Actualizado |
| Escuelas | Jardín de niños | \$ 5,750.00 | \$6,202.18 |
| | Primaria | \$ 6,700.00 | \$7,226.89 |
| | Telesecundaria | \$ 5,600.00 | \$6,040.38 |
| | Bachillerato | \$ 7,200.00 | \$7,766.21 |

Tabla 40. Costos de construcción calculados para las superficies propuestas en una EMS, tomando costos paramétricos del INIFED

| | | m² Construidos | Costo Escuela |
|-----------------|--------|----------------------------------|----------------------|
| Jardín de niños | Tipo A | 78.5 | \$ 486,871.17 |
| | Tipo B | 117.7 | \$ 729,996.65 |
| Primaria | Tipo A | 165.6 | \$ 1,196,772.76 |
| | Tipo B | 276 | \$ 1,994,621.27 |
| Secundaria | Tipo A | 165.6 | \$ 1,000,287.68 |
| | Tipo B | 268.8 | \$ 1,623,655.37 |
| Bachillerato | Tipo A | 650 | \$ 5,048,035.66 |
| | Tipo B | 1137 | \$ 8,830,179.29 |

Por otro lado, con base en datos calculados por empresas como **Bimsa Reports, S.A. de C.V.** y por el **Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos (IMIC)**, ambos avalados por la **Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)**, se muestran a continuación datos paramétricos por metro cuadrado de construcción de una escuela con las características inicialmente comentadas en este subcapítulo.

Tabla 41. Costos de construcción por m² de una escuela según datos de Bimsa Reports, S.A. de C.V.

| (Actualizados a Sept. 2016) | | |
|------------------------------------|---------|-------------------|
| Escuelas | Calidad | \$/m ² |
| | Baja | \$ 4,350.16 |
| | Media | \$ 6,799.75 |
| | Alta | \$ 10,811.21 |

Estos costos incluyen Costo Directo, Indirecto, Utilidad, Licencias y Costo del proyecto aproximado; los valores son promedio directo de diversos modelos específicos, analizados con base en la investigación de precios que realiza Bimsa a fechas determinadas.

Las diferencias entre Baja, Media y Alta radican en el equipamiento y detalles con los que cuentan.

La siguiente tabla muestra los metros cuadrados considerados dentro del presente proyecto como las factibles a construir de acuerdo a cada nivel educativo. Se señala además que únicamente se están considerando las áreas cubiertas como “construidas”, despreciando aquellas áreas al aire libre como patios o andadores.

Tabla 42. Costos de construcción calculados para una superficie propuesta para una EMS, según costos paramétricos de Bimsa Reports.

| | | m ² Construidos | Costo Escuela (Baja) | Costo Escuela (Media) | Costo Escuela (Alta) |
|-----------------|--------|----------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Jardín de niños | Tipo A | 78.5 | \$341,487.21 | \$533,780.15 | \$848,679.96 |
| | Tipo B | 117.7 | \$512,013.30 | \$800,330.24 | \$1,272,479.38 |
| Primaria | Tipo A | 165.6 | \$720,385.75 | \$1,126,038.13 | \$1,790,336.33 |
| | Tipo B | 276 | \$1,200,642.92 | \$1,876,730.22 | \$2,983,893.88 |
| Secundaria | Tipo A | 165.6 | \$720,385.75 | \$1,126,038.13 | \$1,790,336.33 |
| | Tipo B | 268.8 | \$1,169,321.80 | \$1,827,772.04 | \$2,906,053.17 |
| Bachillerato | Tipo A | 650 | \$2,827,601.08 | \$4,419,835.66 | \$7,027,286.30 |
| | Tipo B | 1137 | \$4,946,126.82 | \$7,731,312.54 | \$12,292,345.43 |

Ahora, con base en la información publicada por el IMIC en Enero de 2014, se puede realizar el siguiente cálculo:

Tabla 43. Costos de construcción de escuelas según datos del IMIC 2014

| (Actualizado a Sept. 2016) | | | |
|-----------------------------------|---------------|----------------------|-------------------|
| Escuela Primaria (Pública) | Costo Directo | Factor de Indirectos | \$/m ² |
| | | \$ 5,099.81 | 1.28 |

Tabla 44. Costos de construcción calculados para una superficie propuesta para una EMS, según costos paramétricos del IMIC

| | | m ² construidos | Costo Total |
|----------|--------|----------------------------|-----------------|
| Primaria | Tipo A | 165.6 | \$ 1,080,996.61 |
| | Tipo B | 276 | \$ 1,801,661.01 |

*Al conocer esta información, es posible observar que los costos propuestos por el IMIC, al ser comparados con los establecidos por Bimsa Reports, S.A. de C.V., se encuentran entre la Categoría de “Escuela Primaria con Calidad Baja” y “Escuela Primaria con Calidad Media”.

El conocer los costos paramétricos establecidos por distintas entidades, sean privadas o gubernamentales, tienen por objeto hacer una breve pero concisa comparativa de lo que más adelante

entrará en análisis con los precios que resulten del cálculo para una *Escuela Modular Sustentable*. De este modo, podremos resaltar los posibles beneficios económicos de este tipo de Infraestructura, ayudando a su vez el establecimiento de costos totales de la EMS.

4.3.2.2 Precio de una escuela con características modulares y/o sustentables.

Con base en las empresas mostradas como competencia del negocio aquí planteado, se han obtenido algunas cotizaciones que ayudarán a establecer parámetros de venta para nuestro producto final, es decir, la Escuela Modular Sustentable.



- **Soluciones Ecológicas Bienestar Social⁸⁹**

- **BAÑOS**

- a) *Baño modelo "Quetzal" de 1.6 x 1.10 x 2.16 m. con sanitario, lavabo, piso de cerámica, fabricado con ecomuro (cara exterior de cempanel y cara interior de glass liner con poliestireno), tanque biodigestor, tinaco, registro de lodos y de aguas jabonosas (Sin regadera con fosa enterrada)*

| PRODUCTO | PRECIO UNITARIO | INSTALACION | PRECIO FINAL |
|------------------------------|-----------------|-------------|--------------|
| Baño modelo "Quetzal" | \$ 28,058.00 | \$ 6,050.00 | \$34,108.00 |

- b) *Baño modelo "Quetzal" de 1.6 x 1.10 x 2.16 m. con sanitario, lavabo, piso de cerámica, fabricado con ecomuro (cara exterior de cempanel y cara interior de glass liner con poliestireno), tanque biodigestor, tinaco, registro de lodos y de aguas jabonosas (Sin regadera con fosa elevada)*

| PRODUCTO | PRECIO UNITARIO | INSTALACION | PRECIO FINAL |
|------------------------------|-----------------|-------------|--------------|
| Baño modelo "Quetzal" | \$ 30,058.00 | \$ 6,050.00 | \$36,108.00 |

- c) *Baño modelo "Faisán" de 1.22 x 2.066 x 2.26 m. con sanitario, lavabo, piso de cerámica, fabricado con ecomuro (cara exterior de cempanel y cara interior de glass liner con poliestireno), tanque biodigestor, tinaco, registro de lodos y de aguas jabonosas (Con regadera con fosa enterrada)*

| PRODUCTO | PRECIO UNITARIO | INSTALACION | PRECIO FINAL |
|---|-----------------|-------------|--------------|
| Baño modelo "Faisán" con regadera con fosa enterrada | \$ 31,657.00 | \$ 6,050.00 | \$37,707.00 |

- d) *Baño modelo "Faisán" de 1.22 x 2.066 x 2.26 m. con sanitario, lavabo, piso de cerámica, fabricado con ecomuro (cara exterior de cempanel y cara interior de glass liner con poliestireno), tanque biodigestor, tinaco, registro de lodos y de aguas jabonosas (Con regadera con fosa elevada)*

| PRODUCTO | PRECIO UNITARIO | INSTALACION | PRECIO FINAL |
|---|-----------------|-------------|--------------|
| Baño modelo "Faisán" con regadera con fosa elevada | \$ 35,357.00 | \$ 6,050.00 | \$41,407.00 |

⁸⁹ Cotización con precios a Diciembre de 2015

○ **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AULA ECOLÓGICA AUTOSUSTENTABLE**

- a) **Aula Rural:** Con dimensiones de 6 x 8 metros con capacidad de 40 – 50 alumnos, con piso de cerámica e instalaciones eléctricas el cual incluye: 5 lámparas track wave 2 x 32 W, 130 V T8 LD, 2 ventiladores de techo vez 831, 1 centro de carga de 8 ventanas a 220 volts, 7 chalupas plásticas para 3 m, 6 contactos dúplex polarizados con tapa, 3 apagadores sencillos, 2 rollos de cable THW (para cableado para toda el aula, neutro y positivo), 50 m. de cable THW (Tierra), 80 m. de poliflex naranja de ½, 0.5 m. varilla coperwell, 1 pieza de abrazadera para varilla de coperwell, 5 interruptores de 1 x 16, etc.

| PRODUCTO | PRECIO UNITARIO | INSTALACION | PRECIO FINAL |
|----------------------------|-----------------|-------------|--------------|
| Aula rural de 6x8 m | \$ 112,500 | \$ 52,500 | \$165,000.00 |

- b) **Recolector de agua pluvial de 16 m lineales:** Con 4 tanques de almacenamiento de 1,400 litros c/u (5,600 litros en total) con bomba.

| PRODUCTO | PRECIO UNITARIO | INSTALACION | PRECIO FINAL |
|---------------------------|-----------------|-------------|--------------|
| Recolector pluvial | \$ 35,078.00 | \$ 4,840.00 | \$39,918.00 |

- c) **Paquete fotovoltaico solar:**

| PRODUCTO | PRECIO UNITARIO | INSTALACION | PRECIO FINAL (IVA Incluido) |
|-------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|
| PFS en kit | \$ 29,981.00 | \$ 9,561.00 | \$45,868.72 |

Incluye:

| CANTIDAD | CONCEPTO |
|----------|---|
| 1 | Modulo fotovoltaico multicristalino certificado de 120 Wp |
| 2 | Baterías especiales de ciclo profundo, libres de mantenimiento, 12V/115 Ah |
| 1 | Controlador de carga de 20 A, 12V |
| 1 | Inversor DC/AC de 400 W de potencia continua en onda sinusoidal modificada |
| 1 | Gabinete metálico especial intemperie para las baterías, controlador e inversor |
| 1 | Poste de 3 metros con predisposición para el rápido enganche modulo y gabinete |
| 2 | Candados para asegurar al poste el modulo y el gabinete |
| 1 | Pieza de sonotubo de cartón de 35x50 para colado y fijación del poste |
| 1 | Extensión uso rudo de 10 metros con terminal de tomas múltiple |
| 4 | Focos ahorradores de 13W |
| 4 | Sockets independientes para focos, ensamblados con extensiones |
| 1 | Televisor/radio en blanco y negro |
| 1 | Licuada |

Con base en lo anterior, es posible conocer el precio de una escuela “modular-sustentable” a través de la suma de precios de los productos antes listados.

Tabla 45. Presupuesto de una EMS por la empresa SEBS

| PRODUCTO | PRECIO FINAL (IVA Incluido) |
|--|-----------------------------|
| Aula rural de 6 x 8 m | \$165,000.00 |
| Baño modelo “Faisán” con regadera con fosa elevada (Considerando el baño de mayor costo) | \$41,407.00 |
| Recolector pluvial de 16 m lineales | \$39,918.00 |
| Paquete Fotovoltaico Solar | \$39,542.00 |
| TOTAL | \$285,867.00 |
| TOTAL (IVA Incl.) | \$331,605.72 |

Como ya fue mencionado con anterioridad, los precios de esta escuela con características *modulares-sustentables*, también entrarán más adelante en comparativa con el precio final de la EMS propuesta en este trabajo, teniendo así mayores elementos para concluir si la propuesta está dentro de lo propuesto actualmente en el mercado.

4.3.3 Clientes potenciales

La promoción y venta de *Escuelas Modulares-Sustentables*, al estar inmersa en un mercado cuyo producto es de adquisición *no* cotidiana, torna muy cerrado el grupo de clientes que podrían adquirir el mismo.

Sin embargo, con base en otros proyectos de construcción de escuelas, es posible establecer a los posibles compradores de un producto como la EMS.

Por lo anterior, a continuación se listan los clientes a los que, de forma inicial, deberemos tener acercamiento en caso de impulsar un proyecto definitivo:

- *Autoridades Estatales, Federales y/o Municipales*
Dichas autoridades son quienes en primera instancia planean y otorgan los permisos para la implementación de proyectos en beneficio de las comunidades; en el caso del sector educativo, si se demuestra un *déficit* de infraestructura escolar, se podría facilitar la promoción de las EMS. Se deberá establecer relación con los Institutos de Infraestructura Física Educativa en cada Estado de la República, ya que de ellos depende la publicación de diversas convocatorias para la construcción de espacios educativos.
- *Empresas privadas dedicadas al desarrollo de proyectos de infraestructura.*
La EMS puede ser ofrecida a empresas privadas cuyo giro sea la construcción de escuelas, argumentando que la construcción modular, en conjunto con los elementos sustentables, tienen mayores beneficios sobre la construcción tradicional en cuanto a métodos y tiempos constructivos, cuidado ambiental, ahorro energético y algunos servicios básicos.
- *Clientes privados*
Aquellos que tengan o puedan conseguir los recursos y los permisos para poder construir una escuela en su población o comunidad. Idealmente

4.4 Conclusiones del estudio

Con base en la información mostrada anteriormente, es posible concluir los siguientes aspectos:

Del análisis de demanda:

-Factores socioeconómicos:

-De acuerdo a los factores socioeconómicos mostrados en este capítulo, los estados con falta de escuelas y mayor crecimiento de matrícula de estudiantes, si corresponde en gran medida a las zonas donde la pobreza, el rezago educativo, el analfabetismo, etc. conforman los índices más altos.

-Los estados con mayor deficiencia educativa se encuentran concentrados en su mayoría en la parte sureste del país.

-Datos estadísticos:

-De acuerdo a los datos proyectados según el INEE, a nivel Secundaria, habrá nulo crecimiento en cuanto a construcción de Infraestructura Educativa, por lo que para fines de este proyecto, impactará directamente en la posible rentabilidad del negocio propuesto.

Del análisis de oferta:

-Existen gran variedad de empresas dedicadas a la venta y construcción de infraestructura modular, sin embargo, en cuanto a la Infraestructura Física Educativa se tienen pocas empresas especialistas.

-Las empresas que se dedican a la infraestructura educativa modular, tienden a asociarse con empresas proveedoras de material y equipo sustentable, desde muros prefabricados, hasta tecnología que beneficia a mantener equilibrio al ambiente: paneles solares, plantas de tratamiento, sistemas ahorradores de energía, etc.

-De acuerdo a la actual implementación de Escuelas Modulares Sustentables, se observa que los centros de trabajo de las empresas inmersas en este mercado, distan ciertamente de los estados con mayor problemática, lo que podría darnos una mayor ventaja competitiva en caso de que como nuevo negocio nos situemos estratégicamente en los puntos de mayor demanda de nuestro producto.

-De forma general, de acuerdo a la información presentada, la idea de negocio planteada en el presente trabajo, tiene gran potencial de desarrollo, por lo que es factible pensar que el mercado al cual se intenta incursionar, tenga una competencia con carácter de moderada.

De los precios en el mercado:

-De acuerdo a los resúmenes de costos presentados tanto por el INIFED como por la empresa Bimsa Reports, S.A. de C.V., para una escuela convencional, podemos encontrar una equivalencia si consideramos los costos para una escuela de categoría *media* propuestos por la última mencionada.

-De acuerdo a la cotización mostrada para una escuela *modular-sustentable*, se muestra una total diferencia en precios, debido al bajo costo en materiales e instalaciones. Sin embargo, es preciso mencionar que la calidad de infraestructura por ningún motivo deberá ser menor, aun cuando el costo sea más bajo.

-Se concluye que los costos se reducen debido a los bajos tiempos de construcción, y menor uso de insumos para construcción.

Comparativas (INIFED vs. EMS):

Por otro lado, si consideramos únicamente los costos propuestos por el INIFED y los comparamos con los calculados y presentados en el Capítulo III “Innovación: Escuela Modular Sustentable”, es posible denotar los siguientes aspectos:

Tabla 46. Comparativo de costos para construcción de INFE: INIFED vs. Presupuesto para una EMS

| Nivel Educativo | Tipo de Escuela propuesto | m ² Construidos | Costo Escuela según INIFED | Costo Escuela propuesto en Capítulo III (EMS) |
|-----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---|
| Jardín de niños | A | 78.5 | \$ 486,871.17 | \$485,891.75 |
| | B | 117.7 | \$ 729,996.65 | \$602,213.65 |
| Primaria | A | 165.6 | \$ 1,196,772.76 | \$923,885.86 |
| | B | 276 | \$ 1,994,621.27 | \$1,131,073.77 |
| Secundaria | A | 165.6 | \$ 1,000,287.68 | \$794,050.56 |
| | B | 268.8 | \$ 1,623,655.37 | \$1,114,903.78 |
| Bachillerato | A | 650 | \$ 5,048,035.66 | \$1,894,752.04 |
| | B | 1137 | \$ 8,830,179.29 | \$2,695,316.81 |

Tomando en cuenta únicamente los costos de construcción, es posible observar que los costos propuestos para una Escuela Modular Sustentable son más bajos que la construcción convencional, debido a la reducción en tiempos de construcción, así como en insumos, maquinaria y mano de obra, sin embargo, es importante resaltar el hecho de que los **sistemas sustentables**, tales como los paneles solares, el sistema de tratamiento de aguas y de recolección pluvial, aumentan el costo.

Tabla 47. Costos por sistemas sustentables por EMS

| Nivel Educativo | Tipo de Escuela propuesto | Costo por sistemas sustentables de una EMS |
|-----------------|---------------------------|--|
| Jardín de niños | A | \$16,210.00 |
| | B | \$27,865.00 |
| Primaria | A | \$35,850.00 |
| | B | \$53,760.00 |
| Secundaria | A | \$20,320.00 |
| | B | \$46,780.00 |
| Bachillerato | A | \$53,855.00 |
| | B | \$111,120.00 |

Por otro lado, es preciso mencionar que al costo de la EMS, el cual es ligeramente menor al propuesto por el INIFED, se le deberá sumar como ventaja competitiva la reducción en costos a largo plazo por consumo de energía eléctrica, ya que esta será generada a través de medios renovables.

Aunado a lo anterior, es necesario no perder de vista que la construcción de escuelas como la EMS, está dirigido a un sector de la población donde no se tienen instalaciones óptimas para consumo de energía eléctrica o agua potable.

Por último, es necesario señalar que, como se ha mostrado en el *Capítulo III. Escuela Modular-Sustentable*, a los costos antes mostrados, deberán sumarse los gastos por Estudios Preliminares, Desarrollo de Ingeniería, Gerencia de Proyecto, Supervisión y Permisos.

CAPÍTULO V. OTROS ESTUDIOS REQUERIDOS

5.1 Etapas de desarrollo del negocio a considerar en los estudios

Se plantea la creación de una empresa que inicialmente promueva la construcción de *Escuelas Modulares-Sustentables*, en zonas rurales de México cuya deficiencia en infraestructura educativa, sea significativa.

De acuerdo al crecimiento económico que tenga la empresa a través del tiempo, podría evolucionar a ser desarrolladora independiente de este tipo de proyectos, que a su vez busque ampliar las oportunidades de negocio, no solo con escuelas, sino con otro tipo de infraestructura que aproveche los beneficios que surgen de implementar la construcción prefabricada, en conjunto con la instalación de tecnología sustentable.

Por lo anterior, es que la empresa puede describirse en dos etapas:

- **Desarrollo de la empresa**

- Primera etapa**

- Inicialmente tendrá carácter de *promotora*, es decir, será una empresa encargada de realizar la gestión de los procesos necesarios para promover la construcción de escuelas con material prefabricado y con tecnología sustentable.

- Con base en el desarrollo económico y financiero proyectado en el tiempo, se tiene planeado subcontratar con otras empresas los servicios de ingeniería y construcción requeridos para el proyecto. De la misma manera, la implementación de los sistemas sustentables, serán adquiridos a través de empresas dedicadas al ramo; de forma adicional se esperará obtener la certificación LEED, la cual es un sistema de certificación de edificios sustentables, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos. Cabe resaltar que los proveedores serán contratados con base en parámetros de alta calidad al menor costo posible.

- En esta etapa se hará únicamente una coordinación de subcontratos, por lo que se tendrán oficinas que alberguen al personal administrativo necesario para llevar a cabo lo antes mencionado.

- Además del personal antes descrito, se tendrá establecido un equipo de trabajo necesario para la supervisión de la construcción de cada una de las escuelas.

- Segunda etapa**

- Se proyecta que a través de los años, la empresa al tener un mayor crecimiento, podrá desarrollar sus propios proyectos, subcontratando cada vez menos servicios, tanto de diseño como de construcción; tal es el caso de los muros prefabricados, los cuales se espera puedan ser construidos con recursos propios. Por lo anterior, se plantea la construcción de una planta de prefabricados a partir del año 3 o 4, según los resultados que arrojen las corridas financieras mostradas en el siguiente capítulo; importante considerar que la construcción de una planta estará sujeta a la suficiencia en los flujos futuros, que me permita en su momento construir y ser dueño del terreno donde esté desplantada esta infraestructura.

- Para la construcción de escuelas, se tendrá una plantilla de trabajo, la cual no será permanente, sino que se irá adecuando debido al cambio en las dimensiones y lugar de cada proyecto; por lo tanto, su constitución tendrá carácter de flexible.

5.2 Estudio de localización

El estudio de localización es aquel que define el lugar ideal u óptimo para la implementación de un proyecto, con el fin de generar mayores beneficios en cuanto a costos o ganancias. Dicho estudio estará basado en los resultados arrojados por otros estudios, principalmente el *Estudio de Mercado*.

Para fines de este proyecto, la localización a determinar será la que tenga la empresa promotora **Innova EMS**.

Como parte del estudio de localización, es necesario considerar los siguientes elementos:

- El largo plazo del proyecto, es decir, analizar a futuro el posible crecimiento del proyecto
- La demanda, comercialización, transporte, proveedor, insumos y competencia.
- Las opciones que puedan generar mayores ganancias entre las alternativas
- Interrelacionar los factores técnicos, legales, sociales, políticos, económicos, etc.
- Factores climáticos.

5.2.1 Macro- y microlocalización

El estudio de localización está compuesto principalmente por dos aspectos: la **macrolocalización** y la **microlocalización**. Ambas definirán la zona donde idealmente podría iniciar la empresa ya propuesta.

Como se mencionó anteriormente, dado que el desarrollo de la misma ocurrirá en dos etapas, la localización de la misma también se verá alterada a través del tiempo, por lo tanto, se especificará la zona “**macro**” y “**micro**” de cada una de esas etapas.

- **Macrolocalización**

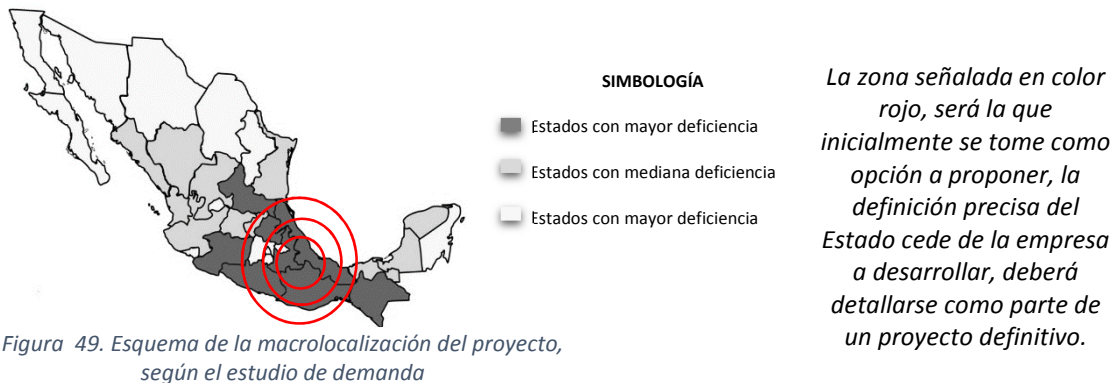
Esta etapa del estudio de localización deberá ofrecer las mejores condiciones para la ubicación del proyecto, ya sea en el espacio rural y urbano de alguna región en México.

Por lo tanto, los elementos a considerar para establecer la *macrolocalización* son:

- Ubicación de los consumidores o usuarios
- Planes y programas de desarrollo
- Tendencias de desarrollo de la región
- Interés de fuerzas sociales y comunitarias
- Vías de comunicación
- Infraestructura
- Normas.

Para fines de este proyecto, en su **primera etapa** la zona macro estará establecida con base en los límites de la República Mexicana, y principalmente en las zonas que, de forma general, se presentan algunos de los elementos antes listados, entre ellos una mayor demanda.

En el estudio de mercado se han determinado los estados en los que primordialmente deberá promoverse la construcción de escuelas. Por lo tanto, se puede considerar el establecimiento de la empresa en un Estado céntrico a los antes referidos, para así tener una mayor movilidad que extienda nuestros alcances dentro del mercado.



La región sureste de México se propone como la zona macro para establecer la empresa.

Para la **segunda etapa** del desarrollo de la empresa, se establecerá una nueva ubicación de acuerdo a los resultados que se vayan obteniendo en el proceso, es decir, estará basada en la demanda lograda los años anteriores, identificando los Estados clave donde la empresa pueda tener un mayor crecimiento.

- **Microlocalización**

Es la determinación del punto preciso dentro de la región denominada como la zona macro, para construir y distribuir las instalaciones de la empresa en el terreno elegido.

Para conocer la microlocalización, es necesario tomar en cuenta los siguientes elementos:

- Disponibilidad y Costos de Recursos: Mano de obra, materias primas, servicios y comunicaciones.
- Otros Factores: Ubicación de la competencia, limitaciones tecnológicas y consideraciones ecológicas.
- Costos de transporte de insumos y de productos, por ejemplo los costos de transferencia a la cuenta de fletes: Comprende la suma de costos de transporte de insumos y productos.

En la primera etapa, dado que los proveedores se encargarán de los servicios de diseño y construcción de las EMS, únicamente se adquirirán oficinas que alojen al personal necesario para la administración de la empresa.

Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, para determinar una localización específica, es importante considerar factores como la **competencia**, con la cual podremos identificar los Estados que actualmente implementan en mayor medida, la construcción *Modular-Sustentable* en escuelas, y así posicionarnos estratégicamente.



Figura 50. Estados con presencia de mayor competencia

En este caso, y de acuerdo al Estudio de Mercado, las empresas consideradas como competencia, se encuentran dispersas en la República, lo que da oportunidad a tomar como principal criterio, la demanda actual.

Por lo tanto, es posible considerar la zona centro y sureste del país como viables para la Microlocalización y que en acuerdo con la zona Macro antes determinada, se propone establecer la empresa en los límites, los cuales son colindancia entre los estados de **Oaxaca, Puebla y Veracruz**.

Posteriormente, una **segunda etapa** consistirá en contar con oficinas de mayor dimensión, bodegas y en su caso una fábrica de muros y techos modulares, todo bajo el control de personal administrativo más especializado y adecuado a un organigrama de trabajo. Por lo anterior, al igual que en la *macrolocalización*, se deberá contar con un análisis posterior a 2 o 3 años de iniciado el negocio, para conocer si la ubicación de las oficinas en conjunto con las demás instalaciones, deberá cambiar o simplemente adquirir un terreno más grande en las cercanías.

5.3 Estudio de organización

El estudio de organización nos dará el panorama general, de como ocurrirá el funcionamiento de la empresa analizando los recursos humanos y materiales. El conocer el capital humano necesario para la creación de una empresa, es fundamental para comenzar un análisis de egresos de tal forma que nos resulte en un cálculo adecuado de diversas proyecciones financieras; dicho análisis será aplicable tanto en la parte de ejecución de los proyectos, como la administrativa-financiera de la empresa como tal.

Respecto de los aspectos administrativos y jurídicos que inicialmente se presentarán para la creación de la empresa, deberán ser afinados como parte de un proyecto definitivo debido a su importancia e impacto en la vida de todo el negocio, sin embargo, no implica que en etapa de anteproyecto deban ser ignorados.

De igual forma, en etapa de proyecto definitivo se deberá hacer una selección adecuada y precisa del personal, elaborando un manual de procedimientos internos y un desglose de funciones.

5.3.1 Logística

Es necesario recordar que la empresa **"Innova EMS"**, tiene como planteamiento desarrollarse en dos etapas; la primera como una empresa que únicamente coordine la logística de venta y construcción de Escuelas Modulares-Sustentables, y en una segunda etapa en la cual exista mínima subcontratación, con servicios de diseño y construcción desarrollados propiamente por la empresa. Por lo tanto, la logística a seguir se describe a continuación:

Logística general a seguir en la primera etapa de la empresa:

1. Se hará la búsqueda de posibles clientes para establecer la venta y posteriormente firmar un contrato que formalice la construcción del proyecto de una EMS.
2. Se subcontratarán los servicios de diseño y construcción, los cuales estarán supervisados por profesionales contratados directamente por la empresa *Innova EMS*.
3. A su vez, la empresa subcontratada para construir, tendrá libertad de subcontratar a otra que lo provea del material necesario para la infraestructura, siempre y cuando cumpla con el tiempo y calidad previstos para cada proyecto.
-Es importante especificar que *Innova EMS*, según se establezca en el contrato de obra, podría decidir el fabricante que provea los materiales para el constructor, según convenga para el proyecto ejecutivo.
4. Fundamentalmente, cada una de las etapas antes descritas (diseño y construcción básicamente), estarán bajo la supervisión de *Innova EMS*.
5. Idealmente el pago de la construcción de cada una de las EMS se iniciará pagando un anticipo por parte del cliente, y posteriormente pago a la presentación de estimaciones mensuales. Es preciso mencionar que el pago de cada infraestructura podrá modificarse de acuerdo a las condiciones de cada contrato.

De acuerdo a lo anterior, y como se mencionó en el estudio de Localización, únicamente será necesaria la implementación de **una oficina** con los servicios básicos (luz, agua, teléfono), cuyo espacio sea suficiente para recibir al personal administrativo, el cual se detalla más adelante.

Logística a seguir en la segunda etapa de la empresa:

El proceso descrito en la primera etapa, será aplicable a ésta, para cada uno de los proyectos en marcha.

En esta etapa, ya será necesario cambiar las oficinas adquiridas inicialmente por unas de mayor dimensión, situación que responde al aumento de personal para el desarrollo de proyectos de diseño, construcción y supervisión de las EMS.

Por lo anterior, será necesario también adquirir un terreno para la construcción de una fábrica de paneles prefabricados y demás material necesario para la construcción, por lo tanto también deberá existir una estructura que opere en dicha fábrica.

Todas las actividades, resultados, avances, etc., de cada uno de los proyectos en marcha, deberán ser reportados a oficinas centrales en las cuales será concentrada toda la información.

Se pensará en expandir el negocio, según se vayan obteniendo resultados óptimos.

5.3.2 Organigrama y funciones

-Para la **primera etapa** de la empresa se implementará el siguiente organigrama, el cual básicamente se enfocará a administrar y dar soporte a la logística de los proyectos constructivos de las EMS, desde la fase de promoción:

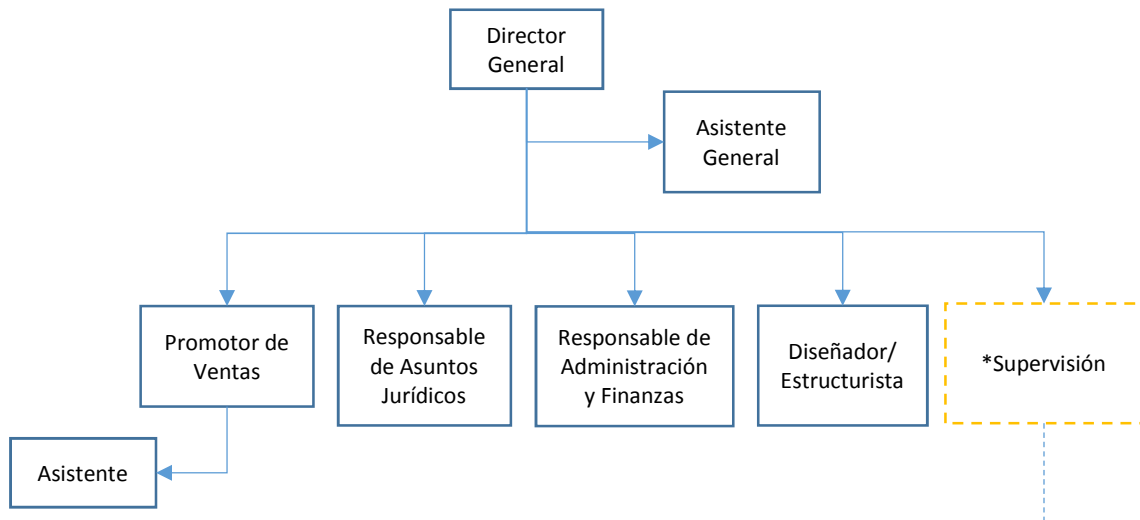


Figura 51. Organigrama General de la empresa.

Descripción de funciones:

- **Director General:** Tomará las decisiones necesarias con respecto al negocio, con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados, poniendo en marcha las estrategias más adecuadas.
- **Asistente/Recepcionista:** Proporcionará apoyo general de oficina en las labores diarias, como la gestión de su horario y viajes, atención de llamadas, organización de reuniones, y en general a la toma de notas. Además podría desarrollar hojas de cálculo, presentaciones e informes de gastos.
- **Promotor de Ventas:** Propondrá y ejecutará las estrategias de promoción e impulso de ventas de las *Escuelas Modulares-Sustentables*, con el consumidor final al cual deberá resaltar sus bondades. Reportará a la Dirección General las actividades ejecutadas a través de reportes semanales y/o mensuales según se requiera.
- **Responsable de Asuntos Jurídicos:** Prestará los servicios y asistencia de carácter jurídico, propios del desarrollo de la empresa, incluyendo los particulares de cada proyecto, es decir, en caso concursar en alguna licitación, dará revisión oportuna a las bases correspondientes. Además se encargará de gestionar los contratos que deriven de la administración de la empresa o de los proyectos de construcción.
- **Responsable de Administración y Finanzas:** Administrará la logística de los recursos materiales y financieros relacionados con el proceso de negocios, diseñando las políticas y procedimientos a seguir en materia presupuestal, flujos de efectivo, análisis financiero, movilidad del personal y control del gasto administrativo, garantizando el suministro oportuno de los recursos necesariamente requeridos en la implementación del negocio.

Inicialmente podría considerarse a un contador para esta actividad.

- **Diseñador/Estructurista:** Responsable del diseño arquitectónico-estructural de las EMS de acuerdo a los requerimientos del cliente.
- **Asistente del promotor de ventas:** Proporcionará apoyo general a los promotores de ventas en las labores diarias de oficinas, incluyendo agenda, reportes, presentaciones, hojas de cálculo, entre otros.

Es importante mencionar que la contratación de cada uno de los puestos de trabajo, irá ocurriendo gradualmente conforme las actividades lo vayan requiriendo, por lo que de forma inicial el *Director General*, el *Asistente General* y al menos un *Promotor de ventas* estarán presentes desde un inicio.

Por otro lado, como se puede observar en el organigrama, existe un espacio para la **Supervisión**, el cual será cubierto una vez que se haya firmado el contrato para la construcción de alguna EMS, por lo que será necesario contar con personal que supervise los trabajos realizados por las empresas subcontratadas. Por esto se considerará contar con del siguiente personal:

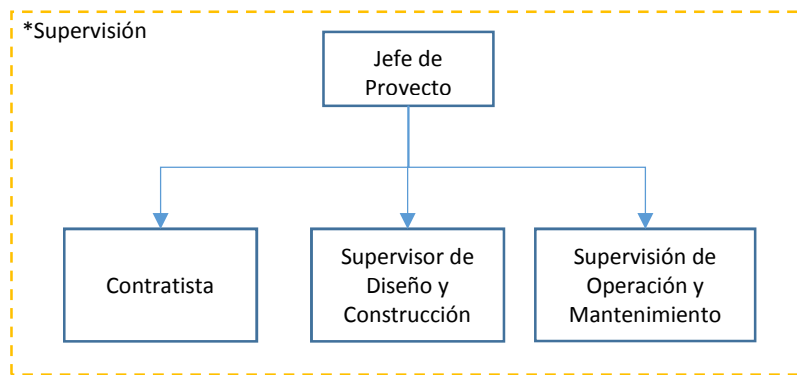


Figura 52. Organigrama para la supervisión de cada proyecto

Descripción de funciones:

- **Jefe de Proyecto:** Planificará, gestionará y controlará los recursos y tareas necesarias para llevar a cabo el proyecto en tiempo y con la mejor calidad.
- **Supervisión de Operación y Mantenimiento:** Dará seguimiento y control a los trabajos necesarios para que el proyecto terminado, con base en lo establecido por el contrato entre la empresa “*Innova EMS*” y la empresa constructora elegida, opere y se mantenga en funcionamiento por tantos años sea convenido con el cliente final. De forma general, apoyará al jefe de proyecto en la revisión de cada uno.

NOTA: Este Supervisor operará al mismo en todos los proyectos que se tengan en marcha.

- **Supervisor de Diseño y Construcción:** Dará seguimiento y control de los trabajos de diseño y construcción que realice la empresa subcontratada.

- **Contratista:** empresa que será contratada para la construcción de las *Escuelas Modulares Sustentables*.

NOTA: Cada contratista tendrá su estructura de trabajo para el desarrollo del proyecto.

Posteriormente, para la **segunda etapa** de la empresa será necesario ampliar el organigrama, ya que como se ha planteado, se espera un crecimiento en el número de proyectos a realizar, por lo que convenientemente se dejarán de subcontratar los servicios de diseño y construcción, implementando además una planta de prefabricados que proveerá el material modular para muros y techos.

Dado que esto se encuentra proyectado a más años, a continuación se presenta de forma general las **áreas** que serán necesarias para desarrollar estos trabajos:

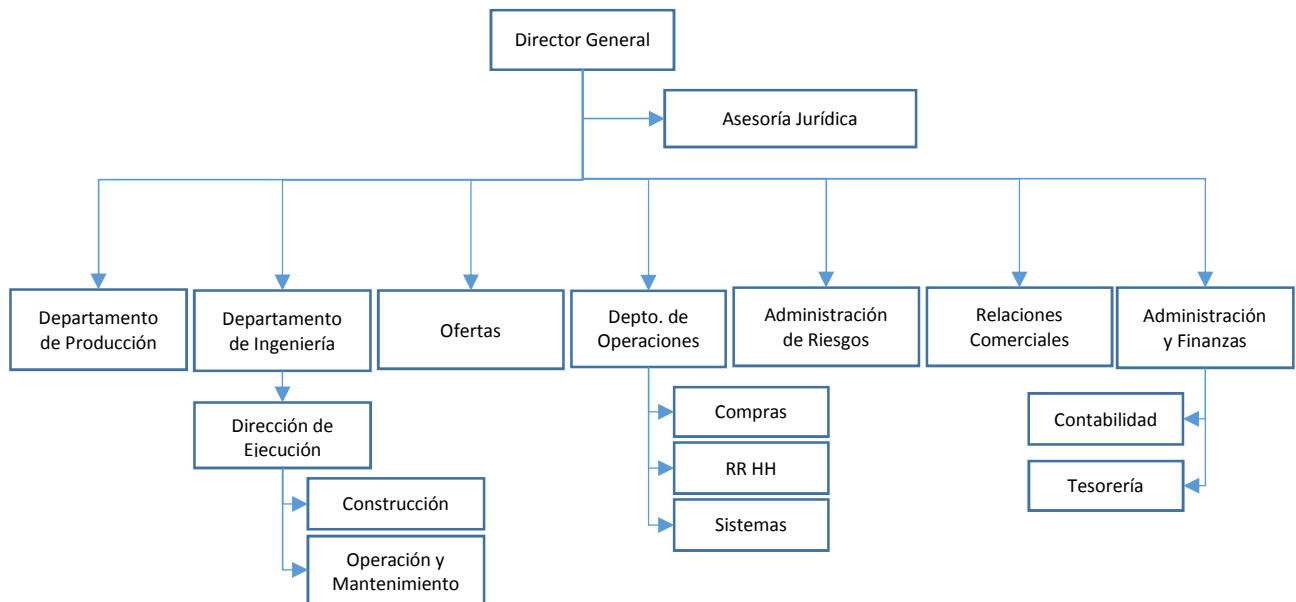


Figura 53. Organigrama planteado para la segunda etapa de la empresa

Descripción de funciones:

- **Producción:** Encargada de gestionar la logística de producción de los paneles prefabricados y demás materiales necesarios para la construcción de las EMS.
- **Dirección de Ejecución:** Se asegurará de que se cumpla en tiempo y forma con lo establecido en el contrato de cada proyecto.
- **Construcción:** Área encargada de planificar, supervisar y erigir la infraestructura en cada proyecto, apegados a la reglamentación de la localidad en cuestión.
- **Operación y Mantenimiento:** Dará seguimiento y control a los trabajos necesarios para que los proyectos terminados, operen y se mantengan en funcionamiento por tantos años sea convenido con el cliente.

- **Departamento de Ingeniería:** Desarrollará la ingeniería básica y de detalle de cada uno de los proyectos a construir.
- **Ofertas:** Área encargada de coordinar la propuesta técnica y económica de los proyectos que sean lanzados a concurso de licitación.
- **Departamento de Operaciones:** Será la encargada de planear y organizar los requerimientos de la empresa, maximizando los recursos disponibles que logren una comunicación constante y directa con todas las otras funciones o áreas de la misma.
- **Compras:** Área encargada de realizar la compra de los insumos necesarios para el funcionamiento de empresa, así como aquellos que sean necesarios para la realización y administración de los proyectos.
- **RR HH:** Se encargará del manejo, administración, gestión o dirección del personal del negocio.
- **Sistemas:** Gestionará la creación de sistemas de información que permitan dar solución a las necesidades informáticas y de toma de decisiones de la empresa.
- **Administración de Riesgos:** Área que se encargará de administrar el proceso por el cual la empresa puede pasar de acuerdo al espectro de riesgos que existan alrededor de la empresa, originados tanto por el mercado como por operaciones internas.
- **Relaciones Comerciales:** Área encargada de gestionar aquellas actividades productivas que, a través de agentes comerciales, mantengan el producto dentro del mercado, de tal forma que satisfaga las necesidades del mismo.
- **Administración y Finanzas:** Administrará la logística de los recursos materiales y financieros relacionados con el proceso de negocios, diseñando las políticas y procedimientos a seguir en materia presupuestal, flujos de efectivo, análisis financiero, movilidad del personal y control del gasto administrativo, garantizando el suministro oportuno de los recursos necesariamente requeridos en la implementación del negocio.
- **Contabilidad:** La contabilidad registra, clasifica y resume las operaciones económicas que realiza la empresa, con objeto de obtener la información financiera necesaria para tomar decisiones.
- **Tesorería:** Realizará la buena gestión del dinero de la empresa, y de sus movimientos; coordinando las actividades financieras, tales como: planeación financiera y percepción de fondos, administración del efectivo, desembolsos de capital, manejo de créditos y administración de la cartera de inversiones. Por lo tanto, optimizará la gestión de los recursos líquidos de la compañía, minimizando los costes relacionados con la financiación.

5.4 Estudio técnico y tecnológico

Este estudio básicamente ayuda a determinar los aspectos más importantes de la ingeniería y el análisis administrativo u organizativo del proyecto, que a su vez brindará información clave que ayude a conocer de forma aproximada:

- Monto de las inversiones del proyecto
- Costos de Operación
- Ingresos.

Sobre la ingeniería del proyecto se puede decir que, técnicamente, existen diversos procesos productivos opcionales, tanto automatizados como manuales, cuya elección dependerá de la disponibilidad del capital. En esta parte se engloban otros estudios, como el análisis de equipos necesarios, dada la tecnología seleccionada; en seguida la distribución general, en la que por fuerza se calculan todas y cada una de las áreas que formarán la empresa.

5.4.1 Recursos y tecnología a implementar.

Recursos técnicos y tecnológicos a considerar en la **primera etapa** de la empresa:

Básicamente para la primera etapa no será necesario el uso de tecnología propia, ya que como se ha comentado en capítulos anteriores, los servicios de diseño y construcción serán subcontratados con diversas empresas las cuales, ya tienen su propio equipo y maquinaria para operar.

Por lo tanto de manera inicial no es necesario considerar más que el equipo que en oficinas administrativas sea indispensable:

- 5 computadoras de escritorio
- 1 impresora multifuncional
- 1 plotter
- 5 escritorios
- 5 sillas
- Servicios públicos básicos (Agua, luz, teléfonos)

Recursos técnicos y tecnológicos a considerar en la **segunda etapa** de la empresa:

Para la segunda etapa será necesario analizar los recursos a utilizar suscitados por la posible expansión de la empresa. Como ya se ha mencionado anteriormente, además de los recursos administrativos, se planea el establecimiento de una nave industrial o cierta estructura que albergue la tecnología para la producción de los muros y techos prefabricados:

- Moldes
- Mesas fijas
- Máquinas para el tratamiento de superficies de paneles.
- Máquinas para armado de muros, etc.

Por otro lado se planea que el desarrollo de la ingeniería y la construcción ocurran con recursos humanos y materiales propios de la empresa, evitando así la subcontratación. De este modo tendría que considerarse toda la maquinaria necesaria para estas labores:

- Carros de transporte.
- Maquinaria de campo (Excavadoras, grúas, camiones de carga, etc.).
- Herramienta de construcción, entre otros.

El costo de cada una de estas estará definido años más adelante, cuya realización estará sujeta a la óptima rentabilidad del negocio.

5.4.2 Proveedores

La definición de proveedores finales para este proyecto, se definirán con base en los estudios de mercado, localización y técnico-tecnológico, los cuales deberán tener un mayor nivel de detalle que formen parte de un proyecto definitivo.

Sin embargo, para fines de este trabajo es posible identificar algunos parámetros que nos puedan dar mayor indicio de los proveedores que idealmente suministrarán los insumos necesarios para la construcción de escuelas modulares-sustentables. Algunos de estos parámetros son:

- Distancia. Lugar donde se realice cada proyecto de escuela; al momento de conocerlo el será sencillo determinar a los proveedores finales.
- Gastos de transportación. El traslado de los insumos necesarios para la construcción de cada escuela, definirá la elección del proveedor que pueda entregar los materiales a tiempo, con calidad y al menor costo hasta el sitio. Cabe señalar que con el paso del tiempo se irá teniendo preferencia por ciertos proveedores, ya que los costos podrían disminuir.

En el “**Anexo 5. Detalle del presupuesto para la construcción de una EMS**”, se presenta un listado con los precios, características y procedencia de los insumos y proveedores considerados para la presupuestación de este negocio, algunos de los cuales incluyen gastos de transportación e instalación, intentando aproximar los cálculos de cara a la realización de un proyecto definitivo.

5.5 Estrategia de negocio

5.5.1 Forma de comercialización y distribución

Se considera que la forma de comercialización y distribución, son de los elementos más complicados a establecer, ya que dependen en gran parte del ciclo de vida de los productos a entregar, políticas de venta, así como a los usos y costumbres de los clientes.

Por lo tanto, es necesario realizar un estudio de mercado y de localización más detallado, propios de un proyecto definitivo, que ayude a concretar una estrategia más certera que haga que el producto final, en este caso las escuelas, pueda ser comercializado de la mejor manera posible.

Sin embargo, con la información que hasta el momento se ha expuesto en este trabajo, es posible indicar una estrategia generalizada que ayudará a impulsar el desarrollo del negocio, basada en los estudios anteriormente presentados.

Comercialización:

A través de la comercialización, como productor, podremos hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

Antes de plantear algún elemento concerniente a la comercialización, es necesario identificar que el producto a vender en este caso, no es de consumo popular, y al contrario será de consumo industrial; por lo tanto el modo de operar deberá adaptarse a esta condición.

De acuerdo a la 4ta edición del libro *“Evaluación de Proyectos”* del autor *Gabriel Baca Urbina*, se menciona que, dado a la poca experiencia y falta de recursos materiales para realizar una comercialización apropiada en las empresas, es necesario recurrir a los intermediarios, de los cuales se pueden distinguir dos tipos: los comerciantes⁹⁰ y los agentes. Para el caso del negocio propuesto en este trabajo, se estará considerando la existencia de agentes promotores de ventas que sean intermediarios entre nuestro producto y el cliente, ayudando a su vez a encontrar nuevos consumidores.

Algunos beneficios que se obtendrán de contar con estos intermediarios son:

- Se asignan a los productos el momento y sitio adecuado para su consumo.
- Salvan grandes distancias y podrían asumir los riesgos de la transportación.
- Al estar en contacto directo con el consumidor, facilita el conocer las características del producto que el mercado desea.
- Ayuda a obtener mayores volúmenes de venta

Para lograr lo anterior, se recomienda seguir distintos canales de distribución de acuerdo al tipo de producto y consumidor final; por lo tanto para el negocio planteado se utilizará un canal *“Productor-Usuario Industrial”*, el cual es usado cuando el fabricante considera que la venta requiere atención personal al consumidor. La elección del antes mencionado responde primordialmente al análisis de tres objetivos básicos de la comercialización en cualquier empresa:

- a) Cobertura del Mercado: Este canal es de los más simples, pero son los que cubren menos mercado. Es ideal para un mercado limitado y selecto.
- b) Control sobre el producto: Dado que hay menos intermediarios, se tendrá un mayor control sobre el producto.
- c) Costos: Suele ser elevado el costo, debido a que atender a un cliente a la vez conviene mucho menos que atender a 1000 consumidores al mismo tiempo.

Para lograr esto, se tomarán en consideración los siguientes elementos:

- Básicamente la comercialización será a través de la búsqueda de clientes que salgan de entidades gubernamentales las cuales tengan la autoridad para aprobar un proyecto como el que se desea implementar. Por otro lado, se buscará licitar en todos los concursos que salgan para construcción de escuelas.
- La búsqueda se hará a través de promotores de ventas, quienes buscarán introducir el negocio no solamente con entidades gubernamentales, sino con empresas privadas cuyo giro sea la construcción de este tipo de infraestructura.
- Serán elaborados estudios de *Marketing* para que la empresa desarrolle mejores estrategias de mercado a través del tiempo.
- En la venta de las EMS, se buscará colocar este producto en el sitio y momento adecuado, fundamentado todo siempre en los resultados provenientes de los estudios de mercado y de localización.

⁹⁰ Los *comerciantes* adquieren el título de propiedad de la mercancía, a diferencia de los agentes quienes únicamente son el contacto entre el productor el vendedor.

Distribución:

En el caso de este proyecto, la distribución se realizará básicamente en las zonas rurales donde ya se tenga asegurado mediante contrato, la construcción de una escuela. Dicha situación responde al hecho de que el producto en cuestión no puede ser distribuido como un producto de consumo popular. Si se logra la adjudicación de más de un proyecto a la vez a través del tiempo, podría acercarnos como empresa, a una distribución de escuelas en mayor escala.

Recordemos que las empresas se encargarán de hacer llegar el producto hasta donde el cliente lo decida, y únicamente en la primera etapa de la empresa, seremos encargados de supervisar la logística.

5.6 Financiamiento

La inversión necesaria para impulsar este proyecto, será cubierta en cierto porcentaje por capital de riesgo y el resto por financiamiento otorgado por alguna institución bancaria o algún socio inversionista interesado en la propuesta de negocio aquí presentada.

Antes de detallar la forma en que este negocio podría estar financiado, es necesario resaltar que los egresos generados por el negocio se distinguirán en dos rubros:

- a) Los generados por la construcción de cada escuela: Estos egresos serán cubiertos al momento de realizar el contrato, ya que se solicitará al cliente cubrir un anticipo para poder iniciar los trabajos necesarios. Posteriormente, la construcción de la EMS, será contra estimaciones para asegurar que no exista pérdida debido a la diferencia entre lo construido y lo realmente pagado.

A esta operación se le identificará como un **microciclo de inversión**, el cual ocurrirá de manera repetitiva según se vayan obteniendo más contratos de construcción de las EMS.

- b) Los generados por el inicio y administración de la empresa: Estos, como se ha mencionado anteriormente, serán cubiertos por capital de riesgo y financiamiento, el cual deberá ser cubierto como parte de un **macrociclo de inversión**, basado permanentemente en el **microciclo** mencionado en el inciso anterior, ya que de este último dependerá que el negocio funcione y pueda cubrirse el financiamiento lo antes posible.

De este modo y en acuerdo a lo anterior, el **financiamiento** del negocio básicamente estará enfocado en cubrir los gastos que deriven de la parte administrativa de la empresa, es decir, los gastos que se requieran para iniciar el negocio englobando los siguientes aspectos:

- Renta de oficinas (Incluyendo servicios básicos)
- Personal administrativo
- Equipo básico de trabajo (Computadoras, impresoras, teléfonos, etc.)
- Gastos por operación inicial

Parte de este financiamiento, cubrirá los gastos administrativos que se generen los primeros meses de iniciado el negocio y que **no** puedan ser cubiertos por los ingresos generados de la venta de escuelas, ya que inicialmente se espera tener un número reducido de contratos que no superen los egresos presentados en los primeros meses.

Algunas consideraciones:

Se analizarán algunas opciones de crédito otorgadas por bancos o instituciones que puedan aportar capital, y que adicionado al capital de riesgo, cubran la inversión inicial calculada.

- Básicamente las opciones de crédito a utilizar cubrirán un 30 o 70 por ciento de la inversión inicial; se decide utilizar estos porcentajes para tener margen a calcular distintos escenarios, a través de los flujos de caja, que brinden panorama de lo que podría ocurrir si se adquiere un alto o un bajo financiamiento.
- Para los flujos de caja será necesario tomar en cuenta las tasas que disponga el financiamiento.

La decisión de tomar algún crédito dependerá del monto de inversión inicial obtenido en el análisis de ingresos y egresos, así como de las tasas de interés que presenten cada una de las opciones, y verá reflejado directamente en los flujos de caja desarrollados en el Capítulo VI de este trabajo.

- **Financiamientos para la inversión inicial:**

- a) *Instituciones financieras enfocadas a nuevos negocios (PyMES)*

Se considerará el uso de algún programa de financiamiento ofrecido por instituciones enfocadas al apoyo de la pequeña y mediana empresa de recién creación.

Por lo tanto, una vez que se tenga definido el análisis de ingresos y egresos para este proyecto (desarrollado en Capítulo VI), se procederá a determinar el crédito a considerar en la inversión inicial del negocio.

- b) *Socios inversionistas*

Se podrá considerar la posibilidad de incluir socios inversionistas en el negocio propuesto, los cuales aportaran capital de riesgo, el cual podría ser utilizado desde la inversión inicial y/o durante el desarrollo del mismo negocio.

- **Financiamientos con posibilidad a considerarse una vez puesta en marcha la empresa:**

- a) *Bancos*

Dado que inicialmente la empresa no tendrá historia comercial o balances auditados por terceros, se podrían enfrentar problemas para acceder a este tipo de financiamiento, ya que la empresa deberá proveer amplia información al banco respecto de sus operaciones y de los flujos de ingreso y gasto que genera, con el fin de garantizar el pago del crédito que se otorga.

Sin embargo, una vez operando el negocio, puede considerarse este tipo de crédito para satisfacer necesidades de capital de trabajo, adquisición de bienes, pago de servicios orientados a la operación de la misma o para refinanciar pasivos con otras instituciones y proveedores de corto plazo y que normalmente es pactado para ser pagado en el corto o mediano plazo.⁹¹

- b) *Factoraje (Factoring)*

⁹¹ Existen también otros tipos de créditos, tales como el *hipotecario* y el de *consumo*

Es una alternativa de financiamiento que se orienta de preferencia a pequeñas y medianas empresas que deseen una solución efectiva e inmediata a problemas de liquidez una vez puesta en operación la misma. En este caso consistiría en un contrato mediante el cual la empresa *Innova EMS* pueda traspasar el servicio de cobranza futura de los créditos y facturas expedidas al cliente, a favor de la empresa de *factoring* y a cambio se obtendría de manera inmediata el dinero que equivalga al valor de esas facturas menos un descuento como ganancia de la empresa de factoraje.⁹²

Esta opción de crédito podría aplicarse en etapa de operación de la empresa y en combinación con algún crédito comercial otorgado al cliente por *Innova EMS*, el cual refiere a una opción de pago a cierto número de meses, y mientras para poder realizar el proyecto solicitado, la empresa tendría liquidez para realizar el trabajo gracias al factoraje.

En resumen:

- El factoraje aplica como una solicitud de flujo a corto plazo.
- Es un método para que el proveedor pueda cobrar su dinero antes del tiempo establecido sobre contrato.
- La empresa *Innova EMS*, en dado momento podría mejorar sus problemas de liquidez con sus clientes, bajo la condicionante de pagar cierto porcentaje adicional de la cantidad a cobrar, por la empresa de *factoring*.
- Este método de crédito se vuelve funcional dependiendo del método de pago por el cliente.

Nota: Existen empresas que se dedican a realizar prestamos de factoraje, sin embargo estas también solicitan al servicio al banco, por lo tanto terminan siendo únicamente un intermediario, lo que encarece aún más ese servicio.

⁹²<http://www.bancafacil.cl/bancafacil/servlet/Contenido?indice=1.2&idPublicacion=3000000000000063&idCategoria=9>

CAPÍTULO VI. LA EMPRESA Y EL MODELO DE NEGOCIO

6.1 Características generales de la empresa

- **Tipo de empresa**

Se considerará inicialmente como pequeña empresa que de acuerdo a la propiedad del capital será de tipo *Privada*, cuya personalidad jurídica se denominará como *Sociedad Anónima*, y de acuerdo a su Capital Social, será considerada *de Capital Variable*.

Sociedad Anónima ya que el capital que aporten los socios tendrá el carácter de responsabilidad limitada, es decir, los accionistas no responden con su patrimonio personal de las deudas de la sociedad, sino únicamente hasta la cantidad máxima del capital aportado, aunque la empresa tendrá la alternativa de tener las puertas abiertas a cualquier persona que desee adquirir acciones de la misma, teniendo así oportunidad de ampliar el capital dentro de las normas que las regulan⁹³; y de Capital Variable, debido a que el capital social (importe monetario o de bienes que los socios otorgan a la empresa) es susceptible de aumento, por aportaciones posteriores de los socios o por admisión de nuevos socios, y de disminución por retiro parcial o total de las aportaciones, sin modificar la escritura constitutiva.⁹⁴

- **Imagen**

De forma básica, como parte de un programa de estrategia de mercado que brinde formalidad a la implementación de la empresa, se propone el siguiente imagotipo a utilizar:



Figura 54. Imagotipo propuesto para la empresa

Una estrategia de mercadotecnia más elaborada, deberá ser realizada al momento de establecer este proyecto como definitivo.

6.2 Indicadores macroeconómicos y stakeholders

- ***Indicadores macroeconómicos***

Los elementos macroeconómicos, son aquellos que están presentes en la economía nacional y pueden afectar directamente nuestro negocio o proyecto pero, sobre los cuales, no se tiene absoluto control.

Para el negocio propuesto, existen principalmente dos factores que influirán en el mismo de manera directa y a través del tiempo; estos son:

⁹³ <http://www.promonegocios.net/empresa/tipos-empresa.html>

⁹⁴ <http://derecho-corporativo.blogspot.mx/2006/01/xii-sociedad-de-capital-variable.html>

- Inflación
Aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado durante un período de tiempo, generalmente un año.
El cálculo de la inflación será determinado a través del INPC de dos periodos distintos. Su definición se dicta a continuación.
- INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor)
Indicador económico que se emplea recurrentemente, cuya finalidad es la de medir a través del tiempo la variación de los precios de una canasta fija de bienes y servicios representativa del consumo de los hogares.

Ambos factores deberán ser considerados debido a que afectan directamente a los costos de materiales y mano de obra que a través del tiempo toman alta relevancia en los flujos de caja.

- **Stakeholders**

Dado que un proyecto se debe evaluar desde diversos puntos de vista, y no solo del ingenieril, es necesario tomar en cuenta otras disciplinas que nos ayuden a tomar una decisión.

La importancia de identificar desde un inicio a todos los actores dentro de un proyecto, tomando en cuenta sus necesidades, radica en evitar el mayor número de retrasos que puedan ser motivo de aumento en los costos antes de implementar un proyecto definitivo.

Dicho lo anterior, a todo aquel interesado o afectado por el proyecto se le conocerá como *stakeholder*.

En este caso para la construcción de una escuela modular sustentable, se contará con la participación de los siguientes *stakeholders*:

- Director del proyecto o negocio: Será quien tome las decisiones más relevantes a lo largo de todo el negocio.
- Empleados del negocio: Estarán enfocados al buen funcionamiento del negocio, cada uno desde sus puestos de trabajo.
- Contratistas: Aquellas empresas subcontratadas para el diseño, construcción y mantenimiento de las EMS, como parte inicial del negocio. Como parte de sus necesidades se deberán identificar las condiciones bajo las cuales vayan a operar estas empresas.
- Gobiernos municipales: Estarán involucrados al momento de aceptar la idea de negocio que les será propuesta.
- INIFED (Nacional y Estatal): Este instituto indicará la normatividad a seguir para el desarrollo de las EMS, tanto a nivel nacional como estatal.
- Inversionistas interesados en el proyecto: Se incluye a las instituciones financieras y socios que se irán sumando al negocio a través del tiempo. Es importante conocer las condiciones bajo las cuales cada inversionista operará, ya que las mismas tendrán un impacto directo en los flujos de efectivo.
- Empresas constructoras en general y especializadas en escuelas: Debemos de considerar su participación desde el punto de vista de competencia, ya que ellos pueden establecernos algunos parámetros de costo y calidad que actualmente se ofrecen en el mercado.
- Estudiantes: La población estudiantil de algunos sectores rurales en México, se podrían ver beneficiados con el desarrollo de este negocio, ya que se tiene la intención de mejorar su calidad educativa desde su infraestructura.
- Pobladores en zonas rurales: Ellos podrían formar parte de algún proyecto de construcción como trabajadores; dependerá del proyecto ejecutivo que se realice en cada zona.

6.3 Riesgos

El estudio de las causas de las posibles amenazas y probables eventos no deseados, así como daños y consecuencias que éstas puedan producir, se vuelve importante para la creación de una empresa, ya que con la determinación de riesgos permitirá saber cuáles son las principales vulnerabilidades de los activos y cuáles son las amenazas que podrían detonar a las mismas. En la medida que como empresa se tenga clara esta identificación de riesgos podrá establecer las medidas preventivas y correctivas viables que encaminen a su mejor funcionamiento.⁹⁵

Por lo tanto, la realización del análisis y administración del riesgo en un **proyecto de inversión** tiene por objetivos:

- Determinar, con alguna medida cuantitativa, cuál es el riesgo al realizar determinada inversión monetaria.
- Administrar el riesgo de tal forma que pueda prevenirse la bancarrota de una empresa.

De este modo, para realizar dicho análisis se deberá tomar en cuenta principalmente las siguientes etapas⁹⁶:

- **Identificación del riesgo:** listado con los riesgos potenciales asociados con el negocio, identificando en qué etapa o sector del mismo puede ocurrir (Construcción, operación, financieros, utilidad).
- **Análisis del riesgo:** se realiza un análisis de sensibilidad y probabilístico de los riesgos que se han identificado anteriormente, considerando cualitatividad (alta o baja probabilidad de ocurrencia) y cuantitatividad (valuar en caso de que ocurra).
- **Gestión del riesgo:** Evitar realizar el proyecto en condiciones desfavorables, transferir el riesgo por medio del contrato, asegurar el proyecto o negocio y aceptar el riesgo.
- **Supervisión de riesgos:** Adicionalmente, supervisar de manera continua cada riesgo ya considerado y vigilar factores que indiquen que se acerca su ocurrencia.

Adicionalmente puede agregarse un paso conocido como *comunicación del riesgo*, el cual consiste en el intercambio abierto de información y opiniones aclaratorias que llevan a una mejor comprensión y adopción de decisiones.⁹⁷

Identificación de riesgos

Para realizar el estudio de riesgos que conllevan la creación de una empresa promotora de escuelas, es necesario identificar las etapas en las cuales puede encontrarse la misma, en conjunto con los riesgos que podrían estar involucrados en cada una de las mismas. Adicionalmente es necesario revisar los tipos de riesgo que se encontrarán en estas etapas, indicando las medidas de mitigación que podrían favorecer al mismo.

⁹⁵ <http://www.welivesecurity.com/la-es/2012/08/16/en-que-consiste-analisis-riesgos/#>

⁹⁶ *Apuntes de clase, Evaluación de Proyectos, Facultad de Ingeniería UNAM, 2013.*

⁹⁷ http://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/sps_agreement_cbt_s/c2s5p1_s.htm

A continuación se indican estas etapas:

Fase 1. Antes de Operación (Antes de constituirse)

Fase 2. Operación: constituida y con servicios subcontratados

Fase 2.1 Operación con proyectos: La empresa se encuentra operando y tiene proyectos en ejecución.

Fase 2.2 Operación sin proyectos: La empresa se encuentra operando pero sin proyectos en ejecución.

Fase 3. Operación: sin servicios subcontratados.

Y los riesgos a los cuales podrá estar sujeto serán:

- Administrativos: aquellos causados desde la administración de la empresa
- Financieros: aquellos relacionados con el financiamiento adquirido para iniciar el negocio.
- Ejecución: aquellos ocasionados por y durante la ejecución de los proyectos de construcción de las EMS.
- Utilidad: aquellos riesgos relacionados con las ganancias de la empresa

Tabla 48. Cuadro de posibles riesgos a presentarse durante el proyecto de empresa

| 1. Antes de Operación (Antes de constituirse) | | | |
|--|---|-------------------|--|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible forma de cobertura |
| Riesgos Administrativos | | | |
| Por falta de obtención de permisos para la constitución de la empresa | No puede entrar en operación la empresa | - | Cumplir con los permisos necesarios en el menor tiempo posible |
| No se reúna el personal necesario para que entre en operación la empresa | Dificulta la logística para poner en operación a la empresa y en caso de ya estar en operación un crédito, podría no alcanzarse a cubrir los intereses de los primeros meses. | - | En la planeación, considerar los empleados y sus roles necesarios para el arranque de la empresa, evitando tener gente sin actividad y que únicamente generen gasto. |
| Riesgos Financieros | | | |
| No se obtiene el crédito que cubra lo proyectado en los flujos de caja, como inversión inicial | No puede entrar en operación la empresa | - | 1. Buscar un crédito confiable cuyos requisitos puedan ser cumplidos. |
| | | | 2. Considerar la posibilidad de solicitar un crédito más bajo y aumentar el capital de riesgo. |

| 1. Antes de Operación (Antes de constituirse) | | | |
|---|--|-------------------|---|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible forma de cobertura |
| Alguno de los inversionistas decide retirarse antes de operar la empresa | Falta de capital que cubra la inversión inicial, resultando insuficiente el crédito antes considerado. | - | Establecer bajo contrato la participación de los inversionistas, instaurando penalizaciones en caso de retirarse. Adicionalmente se deberá calcular que el capital aportado por los inversionistas tenga un excedente que pueda considerarse como fondo en caso de alguna contingencia, como la salida de un inversionista. |
| Cambio en los costos previstos en los flujos de caja (debido a inflación u otro fenómeno macroeconómico), por dejar transcurrir mucho tiempo entre la evaluación del negocio y la puesta en marcha del mismo, modificando las consideraciones para una inversión inicial. | Cambios en el cálculo del crédito, así como de capital de riesgo. | - | Aplicar en los flujos de caja un porcentaje de aumento a la inversión inicial necesaria calculada, que permita tener un margen de error que pueda cubrir, al menos en parte, algún aumento inesperado. |

| 2. Operación: constituida y con servicios subcontratados | | | |
|---|---|--|---|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible Forma de cobertura |
| Riesgos Administrativos | | | |
| No exista definición clara de los roles que cada integrante de la empresa deberá desempeñar | Mala organización interna que dificulten los procesos de trabajo | - | Detallar un plan de negocios en el cuál se indiquen estos elementos. |
| No haber realizado correctamente los estudios que eviten aproximar a la empresa a un entorno más real que provoque pérdidas desde el inicio | Mal arranque de la empresa con posibles pérdidas desde el inicio. | Posible pérdida de la inversión inicial y endeudamiento por la adquisición del crédito | Evaluar de forma plena y detallada cada uno de los elementos de los que vaya a estar compuesto el negocio. Evaluar distintos escenarios en los cuales pueda estar el mismo. |
| Surge una compañía rival que ofrece un producto similar, originando una pérdida de mercado para la empresa | Pérdida de clientes potenciales y baja adjudicación de proyectos | - | Hacer un exhaustivo estudio de mercado desde un inicio, intentando siempre innovar en los productos que se ofrecen. Adicionalmente, se deberán conocer los precios de las otras empresas para ser competitivos. |

| Fase 2.1 Operación con proyectos | | | |
|---|--|---|---|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible Forma de cobertura |
| Riesgos en Ejecución | | | |
| Accidentes ocurridos en alguno de los proyectos en marcha. | Retrasos en obra, adquiriendo automáticamente un aumento en costos. | Iría de acuerdo a los días que se retrase la construcción del proyecto. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Transferencia de responsabilidad a las empresas subcontratadas. 2. Acatar al 100% las medidas de seguridad en obra por parte de los constructores. |
| Retraso/cancelación de un proyecto debido a problemas sociales, políticos. | Retrasos en obra, adquiriendo automáticamente un aumento en costos. | Lo gastado para la elaboración de propuesta económica al cliente, y en su caso, los gastos que se generen de mantener la obra detenida. | <ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el cliente sea alguna entidad gubernamental, puede ser transferida la responsabilidad a este. 2. Transferencia de los riesgos a los proveedores y los contratistas. |
| Retraso/cancelación de un proyecto debido a fenómenos naturales | Costo por reparación de los daños causados a la construcción que se encontrara en ejecución | Iría en función del daño causado por el fenómeno | Contratar un seguro de construcción que cubra los principales fenómenos naturales que puedan ocurrir en la zona de construcción. |
| No cumplir con la calidad establecida inicialmente al cliente | La empresa podría pagar una pena convencional de acuerdo a lo pactado en el contrato. Pérdida de reputación como empresa promotora | Pérdida de clientes potenciales. Costo de la penalización a pagar, establecida en el contrato con el cliente. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer parámetros de calidad a las empresas que se subcontraten. 2. Transferencia de los riesgos a los proveedores y los contratistas. |
| No cumplir con la cantidad material o mano de obra necesaria para realizar los proyectos con los cuales se ha comprometido la empresa | Pérdida de clientes, disminución de reputación y pago de penalización por incumplimiento | Costo de la penalización a pagar, establecida en el contrato con el cliente | <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar constantemente la capacidad de la empresa para realizar proyectos. 2. Considerar la ampliación de la empresa con más personal y equipo de trabajo antes de adquirir más proyectos. |

| Fase 2.1 Operación con proyectos | | | |
|--|---|--|---|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible Forma de cobertura |
| Daños en bienes y equipos necesarios para la construcción de los proyectos | Afectará directamente en los plazos de construcción | - | 1. Transferencia de los riesgos a los proveedores y los contratistas. 2. Según se establezca en el contrato con el cliente, la empresa podría contratar un seguro contra todo riesgo de equipamiento y construcción. |
| Daños a los materiales transportados | Potencial incidencia en los plazos de entrega de la construcción | - | Asegurar el transporte y el material usado en cada proyecto (Según indique el contrato, puede ser por la empresa o los contratistas) |
| Daños a terceros | Reclamaciones de terceros con posible interrupción en la ejecución de algún proyecto. | - | Deberá estar cubierto por una póliza de seguro |
| Cancelación del proyecto debido a cambios de gobierno originados en el lugar de desarrollo del proyecto (en caso de que el cliente sea alguna dependencia gubernamental) | Pérdida de inversión destinada para iniciar el proyecto por parte de la empresa. | - | Realizar la obra según el cliente vaya realizando los pagos correspondientes |
| Riesgos Administrativos | | | |
| Riesgo de error en las valoraciones económicas de los elementos implicados en el proyecto. | Aumento del costo real del proyecto en comparación con el estimado en la oferta | - | Tener más de un presupuesto, provenientes de diferentes empresas, de tal modo que tengamos mayores parámetros comparativos al tomar una decisión. |
| Incumplir con las normas, leyes, reglamentos, permisos, registros, circulares y autorizaciones aplicables, de carácter civil, penal, laboral, fiscal administrativo o ambiental ya sea Federal, estatal o municipal, que rijan los proyectos en la localidad definida. | Pone en riesgo la construcción del proyecto y se produce el pago de una pena convencional según sea la violación. | Lo que indique la ley de acuerdo a la falta cometida | Cumplir en tiempo y forma cada una de las leyes aplicables según el proyecto a construir. |

| Fase 2.1 Operación con proyectos | | | |
|--|--|---|---|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible Forma de cobertura |
| Cambio en las normas, leyes, reglamentos, permisos, registros, circulares y autorizaciones aplicables, de carácter civil, penal, laboral, fiscal administrativo o ambiental ya sea Federal, estatal o municipal, que rijan los proyectos en la localidad definida. | Posibles cambios en contratos predefinidos por la empresa. Además podrían generarse costos por el rediseño de algunos proyectos, para el cumplimiento de normas. | Costo por cambio en los diseños de infraestructura a realizar | Dar seguimiento continuo de las normas vigentes para evitar la elaboración de proyectos fuera de las reglamentaciones aplicables. |
| Que no se obtengan los permisos y licencias, o la renovación de los mismos, necesarios para la ejecución del proyecto | No puede realizarse el proyecto | - | Cumplir con los permisos necesarios en el menor tiempo posible |
| Riesgos relacionados con los proveedores y contratistas | La empresa será totalmente responsable por los actos, incumplimientos, omisiones y negligencias en que incurran alguno o todos los contratistas, sus agentes, sus trabajadores o su personal y mantendrá al cliente a salvo de cualquier pérdida o erogación realizada por esta causa. | Serán establecidas en el contrato con los antes mencionados. | -La empresa marcará siempre las condiciones bajo las cuales los proveedores y contratistas estarán trabajando. -Tener perfectamente delimitado en el contrato las responsabilidades entre el cliente y el contratista. |
| Terminación anticipada del Contrato en algún proyecto por una de las siguientes razones: | Pérdida de la inversión utilizada en el desarrollo del proyecto anulado. Posible llegada a instancias jurídicas por la terminación anticipada, causando desgaste en tiempo y dinero a la empresa. | En función del capital invertido para la presentación de una propuesta al cliente | Aplicar el contrato, para garantizar así el cumplimiento de los compromisos financieros del Proyecto. |
| -Terminación anticipada por mutuo acuerdo entre las partes. | | | |
| - Imposibilidad de cumplir el objeto del Contrato o por causa de fuerza mayor (definido en contrato). | | | |
| - Terminación anticipada por razones de interés general. | | | |
| - Rescisión del contrato. (Nulidad) | | | |
| Miembros clave, ya sea de la empresa o del proyecto en construcción, renuncian, originando retrasos significativos | Origina retrasos significativos en la obras en ejecución y en la búsqueda de nuevos clientes y/o proyectos. | - | Organizar al personal existente para que cubra temporalmente las actividades pendientes al mismo tiempo que se busca personal de manera urgente. |

| Fase 2.1 Operación con proyectos | | | |
|---|---|-------------------|---|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible Forma de cobertura |
| Riesgos Financieros | | | |
| Flujo de efectivo insuficiente por la adquisición de nuevos proyectos | Pérdida de contratos con clientes, menor posibilidad de expandirse en el mercado | - | Considerar la inclusión de nuevos socios que aporten más capital de riesgo. De otro modo, puede recurrirse a la adquisición de un nuevo microcrédito para reimpulsar las inversiones. |
| Que se produzcan cambios en las leyes tributarias que afecten la prestación de los servicios planteados para el negocio | Impacta directamente en el costo que implique la operación del negocio | - | Establecer bajo alguna cláusula del contrato con el cliente, que en caso de modificaciones a las leyes tributarias, estará obligada a pagar a la empresa los costos generados por la prestación de servicios de la misma. |
| Riesgos de Utilidad | | | |
| Aumento en costos de material, equipo y mano de obra, disminuyendo directamente la utilidad | Aumenta costo real del proyecto, causando pérdidas en la utilidad | - | Transferir riesgo a proveedores y contratistas bajo el contrato celebrado con la empresa. |
| Falta de pago en los proyectos por parte del cliente | No se recupera la inversión inicial provocando una inestabilidad financiera del negocio | - | Estipular en todos los contratos que el pago de cada proyecto sea a partir de estimaciones de obra |

| Fase 2.2 Operación sin proyectos | | | |
|--|---|--|---|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible Forma de cobertura |
| Riesgos Administrativos | | | |
| Personal de sobra en la empresa debido a la baja adquisición de proyectos. | Despido de personal o pago de salarios a destiempo, causando menor rendimiento de la empresa en la adquisición de proyectos | - | Considerar la inclusión de nuevos socios que aporten más capital de riesgo. De otro modo, puede recurrirse a la adquisición de un nuevo microcrédito para reimpulsar las inversiones. |
| Fondos insuficientes para el pago de servicios básicos del lugar de trabajo | Cancelación de servicios por impago dificultando la logística de la empresa | - | Considerar la inclusión de nuevos socios que aporten más capital de riesgo. De otro modo, puede recurrirse a la adquisición de un nuevo microcrédito para reimpulsar las inversiones. |
| Riesgos Financieros | | | |
| Insuficiencia de flujos de efectivo para el pago de los intereses generados por el crédito adquirido | Aumento en la deuda, causando que el uso de utilidades no pueda aplicarse en la inversión para nuevos proyectos. | Lo generado por los intereses del crédito utilizado en la inversión inicial. | Desde los flujos de caja proyectados, considerar un excedente en el capital necesario para arrancar la empresa que cubra este tipo de contingencias. Como segunda opción, se podría adquirir un microcrédito que ayude a pagar estos intereses y a desarrollar nuevos proyectos. |
| Riesgos de Utilidad | | | |
| Bajos recursos para invertir en la búsqueda de nuevos proyectos | Pérdida de contratos con clientes, menor posibilidad de expandirse en el mercado | - | Considerar la inclusión de nuevos socios que aporten más capital de riesgo. De otro modo, puede recurrirse a la adquisición de un nuevo microcrédito para reimpulsar las inversiones. |
| Pérdidas que superen los ingresos necesarios para mantener en operación la empresa | Inconformidad con empleados, bajo rendimiento para adquisición de proyectos y probable cierre de la empresa | - | Desde los flujos de caja proyectados, considerar un excedente en el capital necesario para arrancar la empresa que cubra este tipo de contingencias. Como segunda opción, se podría adquirir un microcrédito que ayude a pagar estos intereses y a desarrollar nuevos proyectos. |

| Fase 3. Operación: sin servicios subcontratados | | | |
|--|---|-------------------|--|
| Identificación del riesgo | Consecuencia | Valoración | Posible Forma de cobertura |
| Riesgos Administrativos | | | |
| Falta de innovación en el producto ofrecido | Pérdida de contratos con clientes, menor posibilidad de expandirse en el mercado, baja adquisición de proyectos | - | Forjar un área dentro de la empresa enfocada en nuevas líneas de negocio que permitan expandir el campo de trabajo en otros rubros dentro del mercado |
| Nula actualización de los estudios de mercado y técnicos-tecnológicos | Pérdida de contratos con clientes, menor posibilidad de expandirse en el mercado, baja adquisición de proyectos | - | Forjar un área dentro de la empresa enfocada en nuevas líneas de negocio que permitan expandir el campo de trabajo en otros rubros dentro del mercado. Esto a su vez ayudará a la parte de innovación. |
| Riesgos de Utilidad | | | |
| Falta de flujo de efectivo para invertir en nuevos proyectos y/o negocios | Pérdida de contratos con clientes, menor posibilidad de expandirse en el mercado | - | Adquisición de créditos con tasas de interés bajas, que ayuden a impulsar la empresa. |
| Para esta fase , los riesgos financieros y de ejecución son los mismos que los mencionados en las etapas 1 y 2, con la diferencia de que la repercusión, en caso de no evitar algunos de los riesgos, podría ser mayor, debido a que la transferencia de los mismos sería más limitada al haber menos servicios subcontratados. | | | |

Es importante mencionar que la cuantificación de cada uno de los riesgos podrá ser desarrollado como parte de un proyecto definitivo, el cual queda fuera de los objetivos del presente trabajo de tesis.

Información adicional al estudio de riesgos:

Basados en el *Informe de Riesgos de Negocios* publicado en 2011 por la empresa *Ernst & Young*, líder global en aseguramiento, asesoría, servicios fiscales y transnacionales, las empresas inmersas en el **sector público y gubernamental**, como el presentado en este trabajo, representan un riesgo con posible impacto crítico en cuanto a los temas regulatorios y cumplimiento, en el acceso a crédito y una recuperación lenta debido a una recesión secundaria⁹⁸.

⁹⁸ También llamada recesión en W, doble recesión, recesión de doble fondo, recaída o "*double dip*", se trata de una caída abrupta acompañada por una rápida recuperación, seguida por una nueva abrupta caída y otra recuperación. Según los historiadores, la gran depresión de los años 30 siguió este modelo de W. Otro caso fue Estados Unidos en los '80.

(Fuente: http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/08/110816_nuevo_diccionario_crisis_rg.shtml)

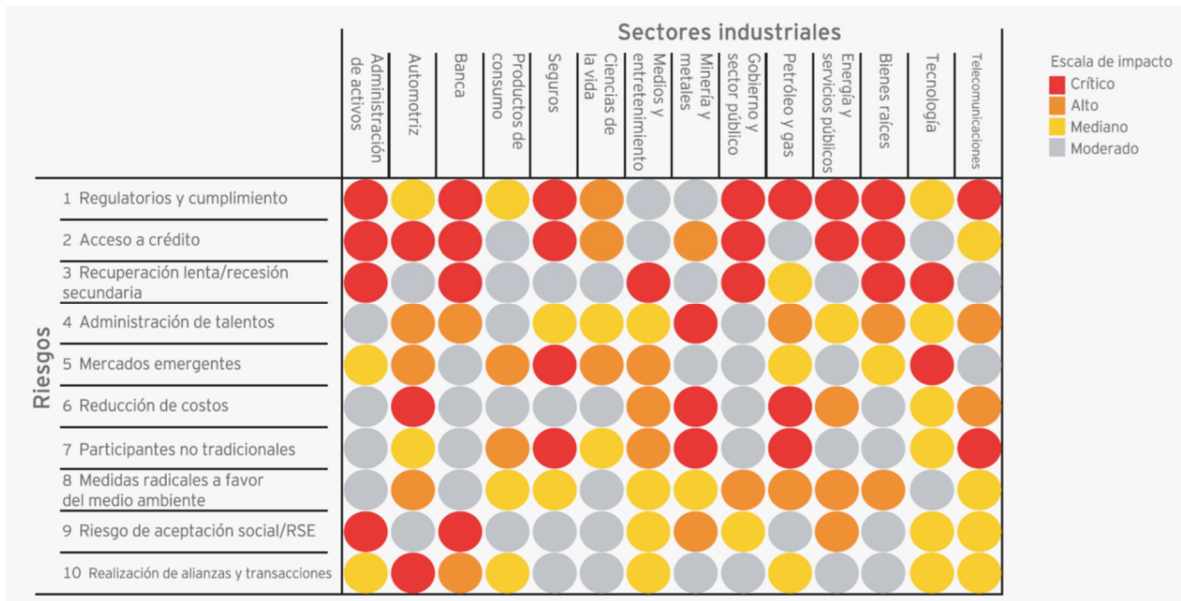


Figura 55. Principales riesgos de acuerdo al sector productivo en el que se encuentre un negocio⁹⁹

Adicionalmente para los negocios involucrados en el sector antes especificado, puede considerarse el siguiente radar propuesto también por la empresa EY, en el cuál se señalan distintos riesgos que entre más cercanos se encuentren del centro del radar, se sabe que los ejecutivos inmiscuidos en empresas líderes en este sector, lo consideran como un desafío muy grande en los siguientes años.



Figura 56. Radar de riesgos gobierno y sector público¹⁰²

Por lo tanto, de acuerdo a estos estudios, los **principales riesgos** a superar por parte de la empresa **Innova EMS**, propuesta en este trabajo, **estarán involucrados con el alto costo de las políticas públicas¹⁰⁰, la administración de la deuda y la política fiscal¹⁰¹.**

⁹⁹[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios/\\$FILE/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios/$FILE/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios.pdf)

¹⁰⁰ Respuestas que el Estado puede dar a las demandas de la sociedad, a través de normas, prestaciones, bienes, etc. (lo que los gobiernos deciden hacer o no hacer en beneficio de la sociedad)

¹⁰¹ Rama de la política económica que configura el presupuesto del Estado, y sus componentes, el gasto público y los impuestos, como variables de control para asegurar y mantener la estabilidad económica, amortiguando las variaciones de los ciclos económicos, y contribuyendo a mantener una economía creciente, de pleno empleo y sin inflación alta

¹⁰²

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios/\\$FILE/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios/$FILE/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios.pdf)

6.4 Planteamiento de casos a evaluar

Para el planteamiento de los casos a evaluar, será necesario considerar los siguientes aspectos, los cuáles serán nuestras variables a operar, y así establecer diferentes escenarios en los cuales podría encontrarse el negocio propuesto, abarcando desde panorama más favorable, hasta el más negativo:

- Ingresos y egresos del negocio.
- Porcentaje de financiamiento.
- Porcentaje de utilidad propuesta sobre el costo total, para cada una de las escuelas.
- Número de escuelas a vender. (Basado en un porcentaje de venta de escuelas, establecido de acuerdo a las escuelas proyectadas a construir, según estadísticas del SNIEE¹⁰³). Recordar que las proyecciones de ventas estará dada a 5 años en el futuro.

Importante mencionar que los porcentajes de financiamiento descritos más adelante, se propusieron con la finalidad de marcar una diferencia representativa entre un financiamiento “alto” y uno “bajo”; por otro lado, el porcentaje de utilidad¹⁰⁴, se propone de igual forma que con el porcentaje de financiamiento, aunque sin descuidar los límites de utilidad que actualmente podrían presentarse en el mercado.

En total se plantarán 3 casos que dependerán de las variables antes descritas: *Caso Base, Pesimista y Optimista*. La descripción de estos, así como las condiciones bajo las cuales se propone operar cada caso, se mencionan a continuación:

Nota respecto el número de escuelas calculado:

Dado que se ha propuesto la construcción de escuelas TIPO A y TIPO B para cada nivel educativo, y en cada uno de los casos, indicado todo en el subcapítulo “**3.7.3 Costo de la EMS**”, se propone la construcción de un 50% de cada tipo, para cada uno de los años, facilitando así el cálculo de flujo de ingresos.

- En caso de que resulte la construcción de escuelas en número impar, se priorizará la construcción de escuelas con el menor costo, por ejemplo de resultar 5 el total de escuelas, se calculará la construcción de 3 escuelas TIPO A (menor costo) y 2 escuelas TIPO B (mayor costo).

Caso Base

Este caso pretende proyectar a la empresa en un escenario bajo condiciones cuyos resultados sean intermedios, es decir, sin caer en suposiciones cuya tendencia de venta sean totalmente favorables o totalmente adversas.

¹⁰³ Sistema Nacional de Información Estadística Educativa

¹⁰⁴ Respecto de los cargos por utilidad en cualquier obra, la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con las mismas en su Artículo 21, indica lo siguiente: “El cargo por utilidad es la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo; será fijado por el propio contratista y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

Para el cálculo del cargo por utilidad se considerará el impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas a cargo del contratista.”

- Porcentaje de financiamiento: 50% y 70%
- % Utilidad por escuela: Precio Bajo (6 %), Precio Alto (10 %)
- Escuelas a vender:
 - Primer y segundo año: 2%
 - Tercer y cuarto año: 3%
 - Quinto año: 4%

Lo anterior, numéricamente se resume en lo siguiente:

Tabla 49. Escuelas a construir caso base

| | 2017-2018 (Año 1) | 2018-2019 (Año 2) | 2019-2020 (Año 3) | 2020-2021 (Año 4) | 2021-2022 (Año 5) |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) TIPO A | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) TIPO B | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) TIPO A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) TIPO B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO A | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO B | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO A | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO B | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| TOTAL | 12 | 11 | 15 | 14 | 15 |

Es importante destacar, que de acuerdo a la combinación de estas variables, es como surge el cálculo de 4 subcasos, los cuales dan un mejor detalle del caso base, y serán nombrados como “1Base”, “2Base”, “3Base”, “4Base”. La diferencia entre cada subcaso radicará en las posibles combinaciones de porcentajes de financiamiento y utilidad, puesto que los porcentajes de venta, aplicarán de igual forma en todos los subcasos.

Tabla 50. Condiciones de subcasos base

| Subcasos Base | Condiciones bajo las cuales opera el subcaso |
|---------------|--|
| 1Base | <ul style="list-style-type: none"> ○ Precio: Bajo (Utilidad del 6%) ○ Financiamiento: 50% |
| 2Base | <ul style="list-style-type: none"> ○ Precio: Bajo (Utilidad del 6%) ○ Financiamiento: 70% |
| 3Base | <ul style="list-style-type: none"> ○ Precio: Alto (Utilidad del 10%) ○ Financiamiento: 50% |
| 4Base | <ul style="list-style-type: none"> ○ Precio: Alto (Utilidad del 10%) ○ Financiamiento: 70% |

Caso Pesimista

Este caso pretende proyectar a la empresa en un escenario bajo condiciones cuyos resultados sean adversos, es decir, suponiendo que la tendencia de venta sea ciertamente baja o desfavorable.

- Porcentaje de financiamiento: 50% y 70%
- % Utilidad por escuela: Precio Bajo (6 %), Precio Alto (10 %)
- Escuelas a vender:
 - Primer año: 0%
 - Segundo año: 1%
 - Tercer y cuarto año: 2%
 - Quinto año: 3%

Lo anterior, numéricamente se resume en lo siguiente:

Tabla 51. Escuelas a construir caso pesimista

| | 2017-2018 (Año 1) | 2018-2019 (Año 2) | 2019-2020 (Año 3) | 2020-2021 (Año 4) | 2021-2022 (Año 5) |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) TIPO A | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) TIPO B | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) TIPO A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) TIPO B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO A | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO B | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO A | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO B | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 6 | 11 | 9 | 12 |

Es importante destacar, que de acuerdo a la combinación de estas variables, es como surge el cálculo de 4 subcasos, los cuales dan un mejor detalle del caso base, y serán nombrados como “1Pesimista”, “2Pesimista”, “3Pesimista”, “4Pesimista”. La diferencia entre cada subcaso radicará en las posibles combinaciones de porcentajes de financiamiento y utilidad, puesto que los porcentajes de venta, aplicarán de igual forma en todos los subcasos.

Tabla 52. Condiciones de subcasos pesimistas

| Subcasos Base | Condiciones bajo las cuales opera el subcaso |
|---------------|--|
| 1Pesimista | <ul style="list-style-type: none"> ○ Precio: Bajo (Utilidad del 6%) ○ Financiamiento: 50% |
| 2Pesimista | <ul style="list-style-type: none"> ○ Precio: Bajo (Utilidad del 6%) ○ Financiamiento: 70% |
| 3Pesimista | <ul style="list-style-type: none"> ○ Precio: Alto (Utilidad del 10%) ○ Financiamiento: 50% |
| 4Pesimista | <ul style="list-style-type: none"> ○ Precio: Alto (Utilidad del 10%) ○ Financiamiento: 70% |

Caso Optimista

Este caso pretende proyectar a la empresa en un escenario bajo condiciones cuyos resultados sean favorables, es decir, suponiendo que la tendencia de venta sea ciertamente alta.

- Porcentaje de financiamiento: 50% y 70%
- % Utilidad por escuela: Precio Bajo (6 %), Precio Alto (10 %)
- Escuelas a vender:
 - Primer y segundo año: 3%
 - Tercer año: 4%
 - Cuarto y quinto año: 5%

Lo anterior, numéricamente se resume en lo siguiente:

Tabla 53. Escuelas a construir caso optimista

| | 2017-2018 (Año 1) | 2018-2019 (Año 2) | 2019-2020 (Año 3) | 2020-2021 (Año 4) | 2021-2022 (Año 5) |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) TIPO A | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) TIPO B | 4 | 3 | 4 | 6 | 5 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) TIPO A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) TIPO B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO A | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO B | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO A | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO B | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| TOTAL | 18 | 16 | 20 | 22 | 19 |

Es importante destacar, que de acuerdo a la combinación de estas variables, es como surge el cálculo de 4 subcasos, los cuales dan un mejor detalle del caso base, y serán nombrados como “1Optimista”, “2Optimista”, “3Optimista”, “4Optimista”. La diferencia entre cada subcaso radicará en las posibles combinaciones de porcentajes de financiamiento y utilidad, puesto que los porcentajes de venta, aplicarán de igual forma en todos los subcasos.

Tabla 54. Condiciones de subcasos optimistas

| Subcasos Base | Condiciones bajo las cuales opera el subcaso |
|---------------|--|
| 1Optimista | <ul style="list-style-type: none"> o Precio: Bajo (Utilidad del 6%) o Financiamiento: 50% |
| 2Optimista | <ul style="list-style-type: none"> o Precio: Bajo (Utilidad del 6%) o Financiamiento: 70% |
| 3Optimista | <ul style="list-style-type: none"> o Precio: Alto (Utilidad del 10%) o Financiamiento: 50% |
| 4Optimista | <ul style="list-style-type: none"> o Precio: Alto (Utilidad del 10%) o Financiamiento: 70% |

Condiciones adicionales para operar los casos antes descritos:

- Se considera que el financiamiento será únicamente aplicable a la parte administrativa del negocio, ya que cada proyecto de escuela deberá ser autosuficiente respecto de sus flujos.
- Se buscará que cada proyecto de escuela tenga un anticipo al menos del 20% de la escuela.
- En cuanto a las condiciones que respectan a los ingresos y egresos del negocio, serán descritas en el subcapítulo 6.5.1 de este trabajo.

Caso Adicional (Condiciones ideales para lograr rentabilidad).

Este caso deriva de los resultados obtenidos en los casos descritos anteriores, con la finalidad de conocer las condiciones ideales bajo las cuales el negocio propuesto tenga rentabilidad a mediano plazo.

Las condiciones bajo las cuales se opera este caso, se describen a continuación:

- Será proyectado un caso en el que la rentabilidad alcance por lo menos el 13%
- Será manipulado la cifra que indica el número de escuelas a construir por parte de la empresa, sin rebasar las proyectadas por el SNIEE.

- Será manipulado el porcentaje de financiamiento a implementar para los costos indirectos generados por la administración de la empresa.
- Será ajustado el porcentaje de utilidad, observando a su vez no salir de los límites establecidos actualmente por el sector de la construcción.

6.5 Evaluación económica y financiera

6.5.1 Análisis de ingresos y egresos

A continuación, se hace la descripción de los elementos considerados para el análisis de ingresos y egresos involucrados con el proyecto planteado; importante resaltar que el detalle de estos cálculos será mostrado en el **Anexo 6. “Detalle de Ingresos, Egresos y Flujos de Caja”**, adjunto al final de este trabajo.

Bases para el cálculo de ingresos:

- Para el análisis de ingresos, se calculará al menos el primer año, de mes en mes, especificando los meses en los cuales se realizará cada venta.
- La venta de escuelas a través de los años, se propondrá de acuerdo a lo casos planteados en el **subcapítulo 6.6 “Planteamiento de Casos a Evaluar”**. De igual forma, el número de escuelas que será vendido por cada nivel educativo, derivará de lo propuesto en dicho subcapítulo.

Nota importante:

El **precio de venta por escuela** al cliente será el resultado de los costos directos, indirectos y utilidades, tanto del contratista como la de la empresa, esta última planteada en el subcapítulo **“6.6 Planteamiento de Casos a evaluar”**, la cual dictará la rentabilidad del negocio propuesto. De este modo, la suma queda como se muestra a continuación:

$$\text{Costo directo} + 10\% \text{ Costos indirectos} + \text{Utilidad Contratista (8\%)} + \text{Utilidad (6\% o 10\%)}$$

Importante resaltar que la suma de todos estos costos, será el costo ofertado al cliente final, y con base en esto, podría realizarse una comparativa más a detalle de los costos presentes actualmente en el mercado para este tipo de escuelas.

- Se considerará que al menos los primeros 6 meses del año en que empiece la operación de la empresa, no existirá venta de escuelas. Se plantea que la primera venta comience desde el año 10.
- Como fue mencionado en el subcapítulo anterior de este trabajo, se considerará que por cada proyecto de escuela, el cliente deberá dar el 20% del costo total de la escuela como anticipo¹⁰⁵ para comenzar con la ejecución de la obra; el 80% se irá cobrando por estimaciones de obra a través de los meses en los que sea ejecutado el proyecto.
- Se considera que en caso de que los pagos de una escuela, se traslapen con los pagos de otra en proceso, se deberá realizar la suma de ambos cobros por cada uno de los meses, teniendo así un mejor detalle de los ingresos para la empresa.

¹⁰⁵ No confundir anticipo por costo de financiamiento del proyecto. El financiamiento se considerará exclusivamente para la parte administrativa del proyecto y cada proyecto de escuela deberá ser autosustentable en su parte financiera.

- Como se ha mencionado en el subcapítulo “6.4 Planteamiento de casos a evaluar” de este trabajo, dado que se ha propuesto la construcción de escuelas “TIPO A” y “TIPO B”, para cada nivel educativo, se propone la construcción de un 50% de cada tipo, para cada uno de los años, facilitando así el cálculo de flujo de ingresos.

Bases para el cálculo de egresos:

Para el cálculo de egresos, será necesario realizar el desglose por mes a través de 5 años, los cuales fueron propuestos con anterioridad para un cálculo más aproximado de nuestros flujos de caja que se desarrollan más adelante:

- **Egresos iniciales:** Parte de estos egresos están conformados por aquellos que suceden antes de entrar en operación la empresa. Dichos egresos serán divididos en dos etapas para fines del análisis:
 - **Mes “menos uno”:** Se propone que el mes en que ocurren estos egresos sea nombrado así por ocurrir antes de iniciar la operación en forma de la empresa; gastos por renta de oficinas, gastos por constitución de la empresa, contratación de servicios, compra de equipo de cómputo, papelería y permisos previos forman parte de estos egresos.
 - **Mes “cero”:** Este mes representa el primer año de gastos, ya entrada en operación la empresa, sin embargo, es preciso mencionar que en este mes prácticamente no se presenten gastos por ejecución de obra. Como parte de este “mes cero” ya se comenzará a contabilizar gastos por personal, tomando así su principal diferencia con el mes “menos uno”.
- **Egresos de operación:** Aquellos considerados a partir de que la empresa comience su operación, incluyendo en su momento, gastos por ejecución de obra.

En resumen se considerarán los siguientes conceptos:

Costo directo: En este caso haremos referencia a los Supervisores y jefes de proyecto presentes en la construcción de cada escuela.

-Costo indirecto: Gastos de administración en oficinas mientras se ejecuta la construcción de las escuelas (Renta de oficinas, salario de personal técnico, administrativo y en campo, financiamiento, seguros, fianzas). Recordar que este costo se contabiliza desde los egresos iniciales.

-Utilidad Contratista: Ganancia obtenida por el contratista encargado de la construcción de las escuelas; se fijará en 8% como máximo, sobre el costo directo e indirecto de cada proyecto.

Otro elemento a considerar en los egresos de operación, será la compra de equipo para la elaboración de elementos prefabricados, como parte de la segunda etapa en que podría desarrollarse la empresa. El costo de la maquinaria y la posible estructura que albergue al mismo, deberán ser considerados, según indiquen los flujos de caja más adelante.

6.5.2 Flujos de caja

El flujo de caja es un informe financiero que presenta un detalle de los flujos de ingresos y egresos de dinero de cualquier proyecto (o empresa) en un periodo de tiempo dado.

Dichos flujos tendrán la funcionalidad de determinar la posible rentabilidad del negocio propuesto de acuerdo a los resultados obtenidos. Estos resultados serán evaluados de acuerdo a dos indicadores según se indica a continuación:

- **Valor Presente Neto (VPN)**

También conocido como Valor Actual Neto (VAN), es el valor de la diferencia de los Flujos de Caja futuros, traídos al presente, descontando la tasa de interés del inversionista menos la inversión inicial; dicho de otro modo, se actualiza el flujo de caja del proyecto al año "0", usando la tasa de interés impuesta por el inversionista o por el financiamiento.

Esencialmente, el VPN mide cuánto valor es creado o adicionado por llevar a cabo cierta inversión.

Sólo los proyectos de inversión con un VPN positivo deben de ser considerados para invertir, por lo tanto:

Si $VPN > 0$; el proyecto es rentable

Si $VPN < 0$; el proyecto no es rentable

La fórmula para el cálculo de este indicador es:

$$VPN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

S_0 = Inversión Inicial

S_t = Flujo de efectivo del Proyecto

t = Número de periodos

i = tasa de descuento

- **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Puede definirse como la tasa de descuento que hace que el VPN de los flujos de efectivo de una inversión sea igual a cero. Dicho de otro modo se iguala el VPN a "0" y se despeja la tasa de interés; el resultado de esta tasa debería ser mayor a la presentada por el inversionista, para que así el proyecto resulte atractivo.

Si $TIR >$ Tasa Inversionista; el proyecto es Rentable

Si $TIR <$ Tasa Inversionista; el proyecto no rentable

La fórmula para el cálculo de este indicador es:

$$0 = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+TIR)^t}$$

S_0 = Inversión Inicial

S_t = Flujo de efectivo del Proyecto

t = Número de periodos

i = tasa de descuento

Adicionalmente, de acuerdo a los estudios realizados por el autor **Aswath Damodaran**, profesor de Finanzas Corporativas y valoración del patrimonio, en la Escuela de Negocios de la Universidad de Nueva York, y reconocido como una autoridad en la materia, propone como parte de sus diversos análisis¹⁰⁶, una Tasa Interna de Retorno considerada como aceptable en el sector de ingeniería y

¹⁰⁶ Dirección electrónica para consulta:

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html#returns

construcción para mercados emergentes del **7.3%** aproximadamente, la cual se espera sea superada en los cálculos de flujos de caja.

NOTAS:

-Para facilitar el cálculo de ambos índices, estos se realizarán mediante hojas de cálculo del programa Microsoft Excel a través de funciones directas.

-Los cálculos de TIR y VPN se están considerando únicamente para el mes 36, en el cual se proyecta terminar de pagar el financiamiento considerado para cada caso, dando así mayor apego a un panorama real en cuanto a rentabilidad.

- **Cálculo de Flujos de caja**

Para el cálculo de los flujos de caja serán considerados los elementos más importantes que ayuden a determinar una proyección adecuada a través del tiempo; entre estas se encuentran:

- Ingresos
- Egresos
- Intereses del financiamiento
- Utilidad
- Impuestos

Para facilitar el cálculo del crédito, serán necesarios considerar los siguientes elementos:

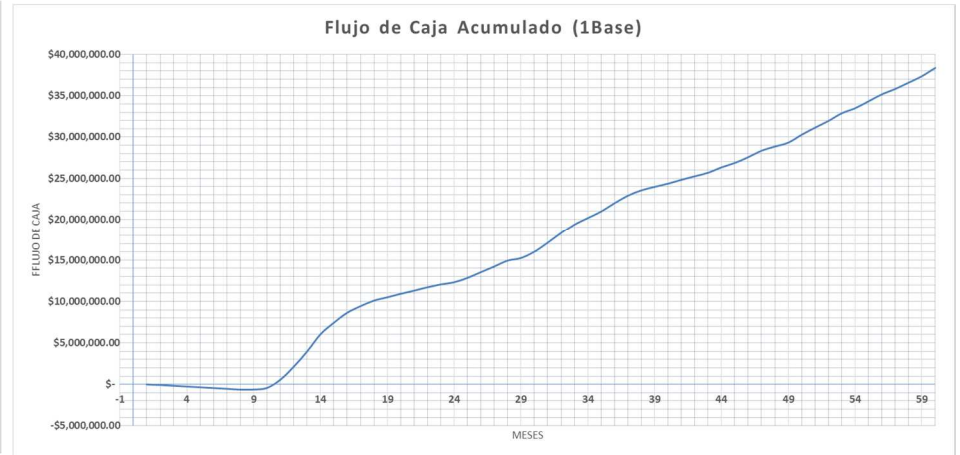
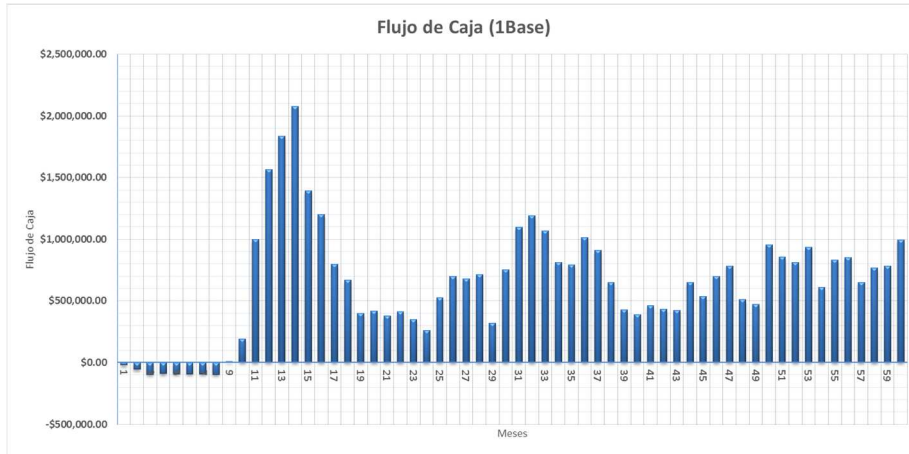
- Saldo inicial
- Interés del préstamo
- Amortización de intereses
- Amortización del capital
- Saldo al finalizar el periodo

Aspectos adicionales a considerar

- -El cobro de impuestos ocurrirá a partir de que exista utilidad positiva en el flujo de caja.
- -La tasa de interés a considerar en el flujo será reflejo de las condiciones que presente algún banco actualmente, para el financiamiento de este tipo de proyectos. En este caso se propone un **18% como Tasa de Interés Anual**, la cual se otorga en promedio a pequeñas y medianas empresas (PyMES) para emprender proyectos nuevos.¹⁰⁷
- -En el periodo en que se comiencen a tener un flujo de caja positivo, se deberá empezar a amortizar la deuda del crédito.
- -El monto a amortizar (pago de deuda), lo voy a determinar con la suma de lo que deba amortizar por intereses del crédito más la amortización del capital del mismo crédito; al menos eso, sin embargo, puedo proponer una cantidad más alta con el objetivo de pagar el crédito en menos tiempo. Se propone que el crédito se pague en no más de **2 años**.
 - En resumen, el crédito se pagará desde el mes en que el flujo de caja sea positivo y se tenga capacidad de pago que cubra la parte correspondiente a los intereses y capital del crédito.

¹⁰⁷ Página web donde puede ser consultada la comparativa entre distintos créditos PyME:
https://www.tudecide.com/finanzas_personales/credito_pyme/comparar/credito_para_pymes/simple/variable/0/activo_fijo/0/1/1/1

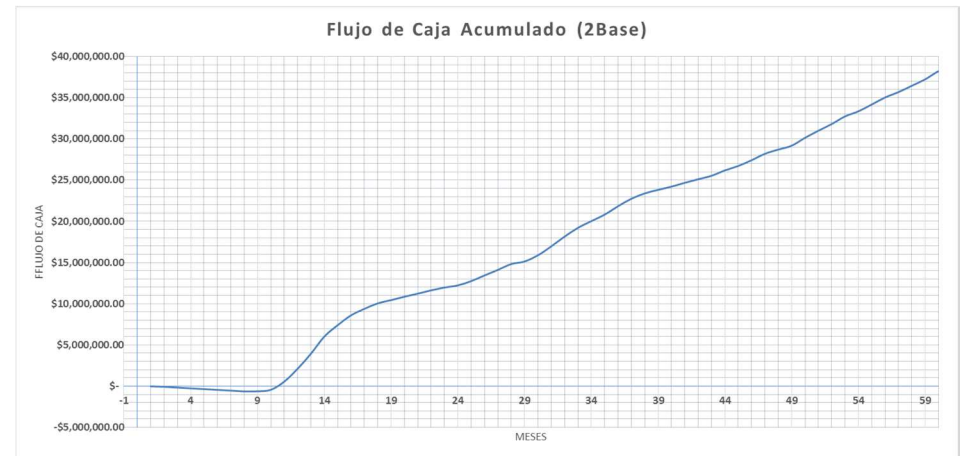
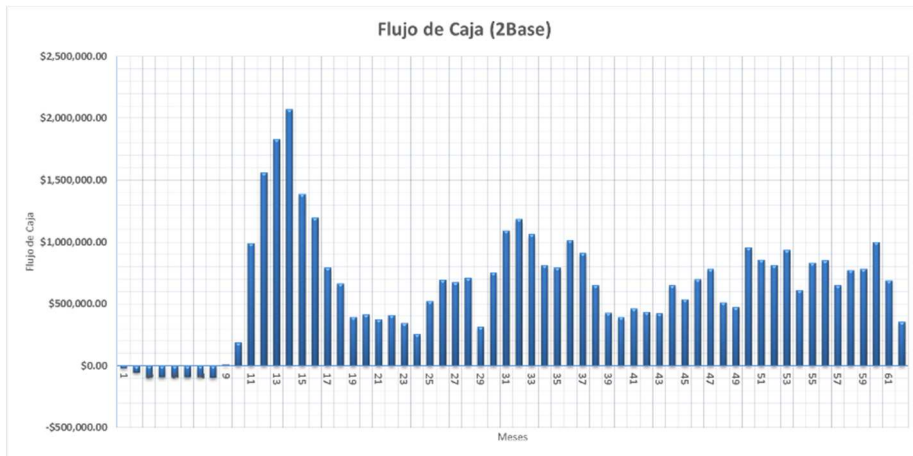
CASOS BASE



| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 633,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 316,750.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 316,750.00 |

VPN= \$16,725,184.14

TIR= 37.38%

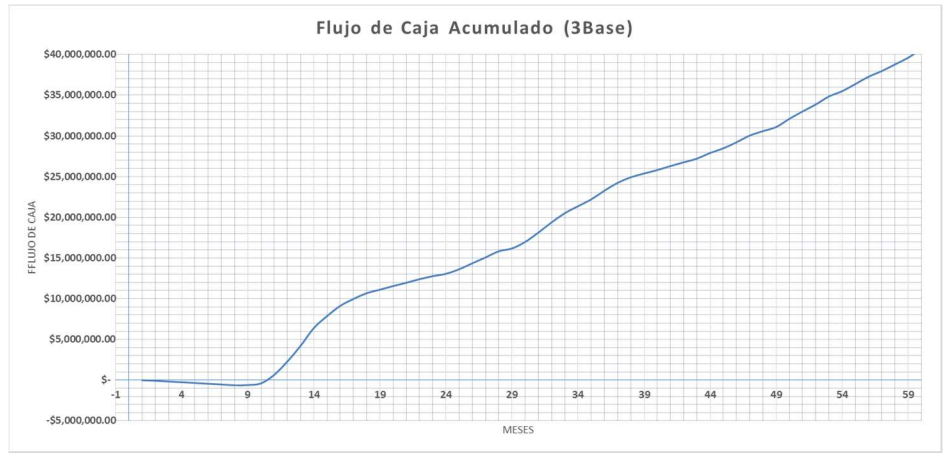
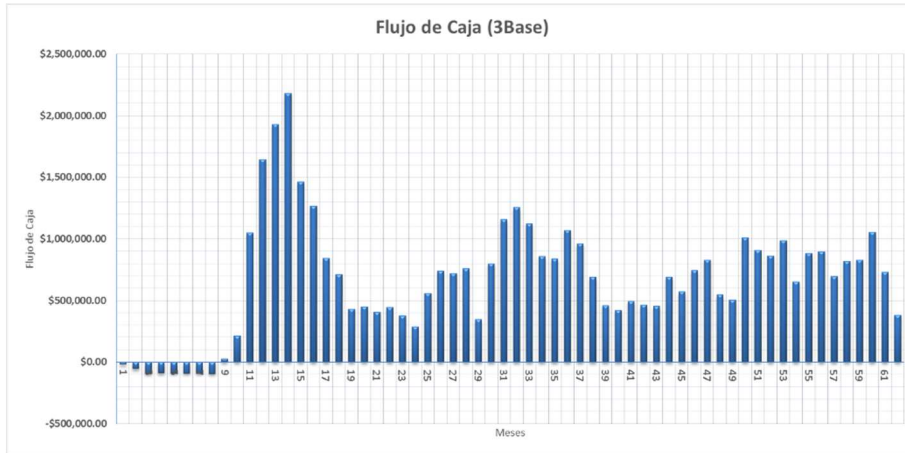


| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 633,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 443,450.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 190,050.00 |

VPN= \$16,619,871.73

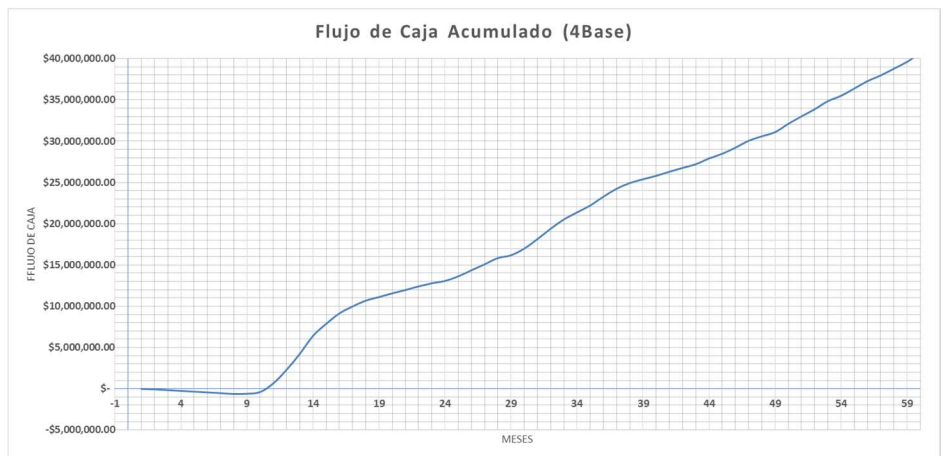
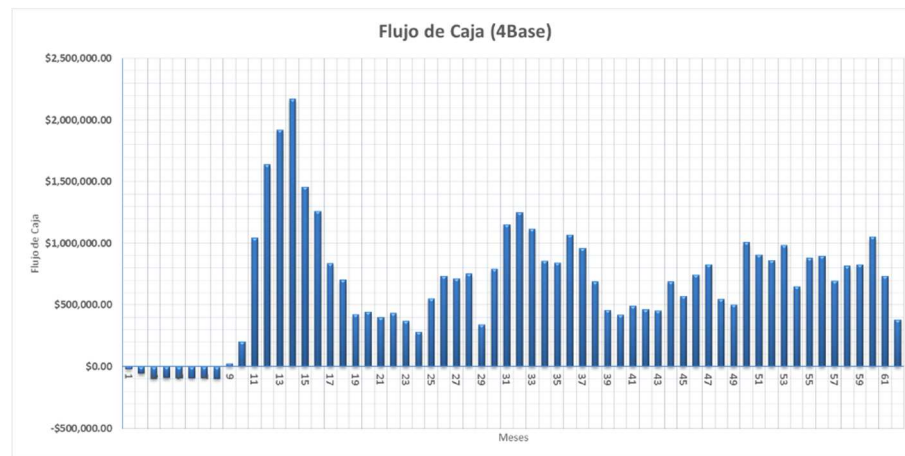
TIR= 37.29%

CASOS BASE



| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 633,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 316,750.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 316,750.00 |

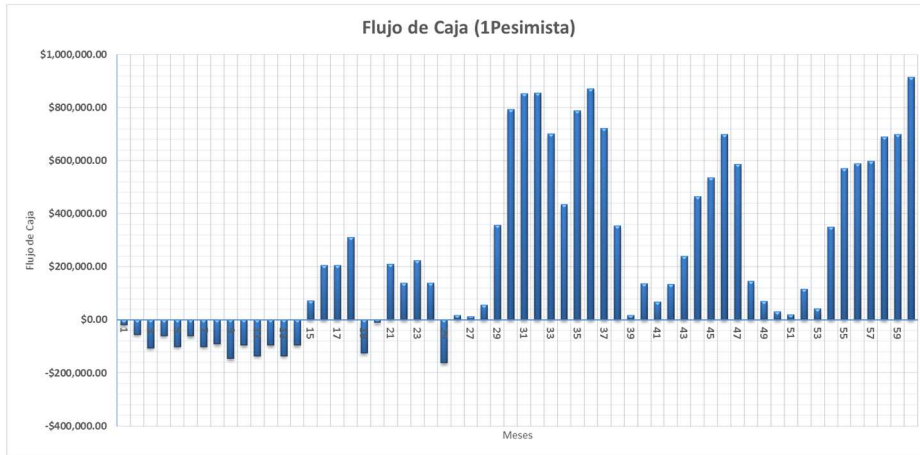
VPN= \$17,718,141.30
TIR= 38.23%



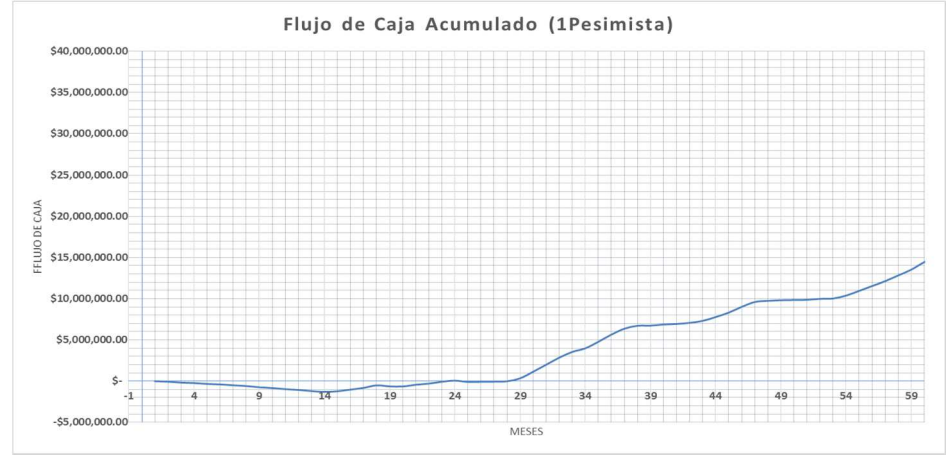
| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 633,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 443,450.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 190,050.00 |

VPN= \$17,612,828.89
TIR= 38.14%

CASOS PESIMISTAS

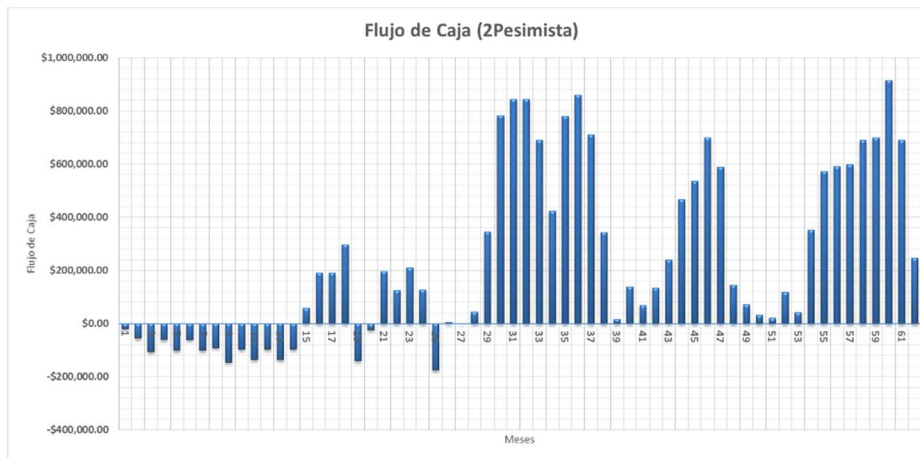


| | |
|------------------------------|-----------------|
| Inversión inicial: | \$ 1,307,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 653,750.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 653,750.00 |

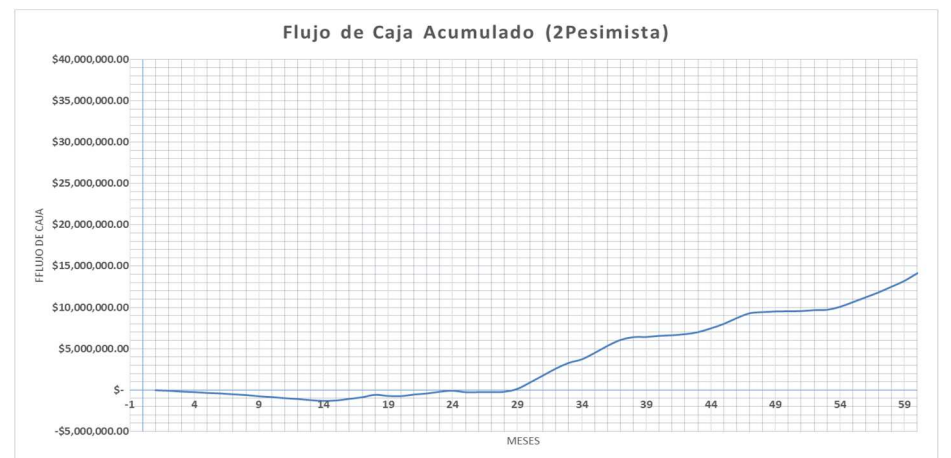


VPN= \$3,904,068.62

TIR= 8.79%



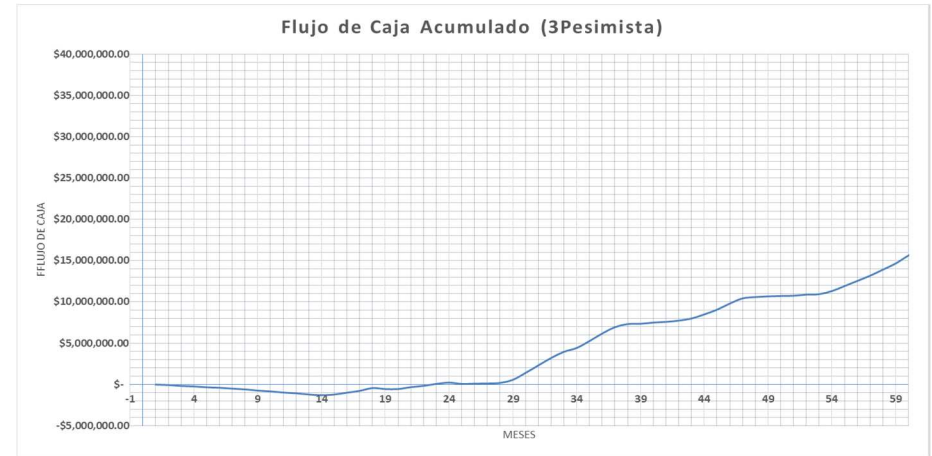
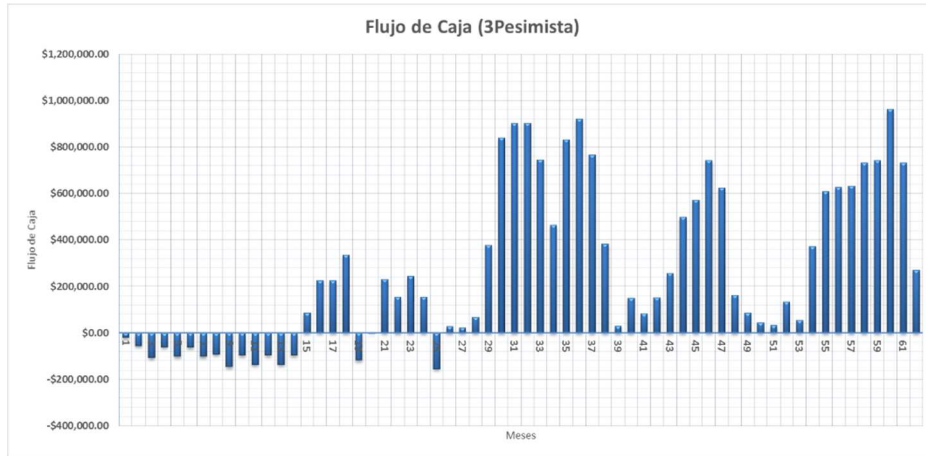
| | |
|------------------------------|-----------------|
| Inversión inicial: | \$ 1,307,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 915,250.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 392,250.00 |



VPN= \$3,701,092.17

TIR= 8.47%

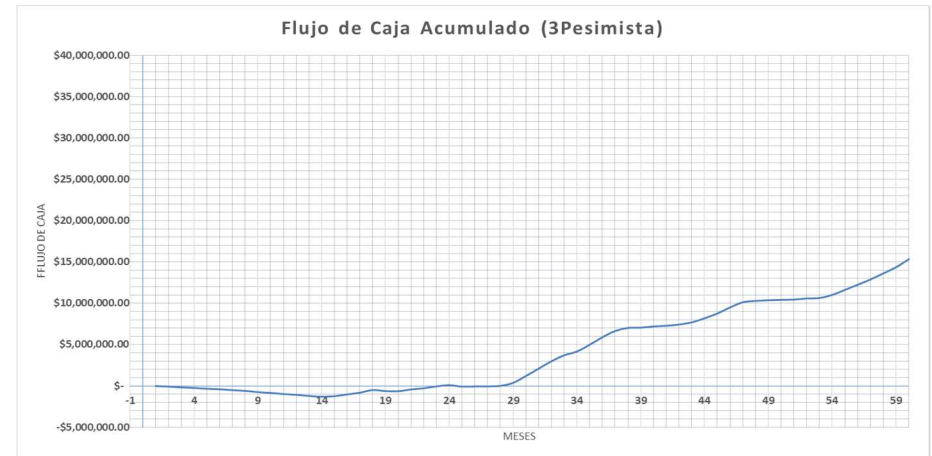
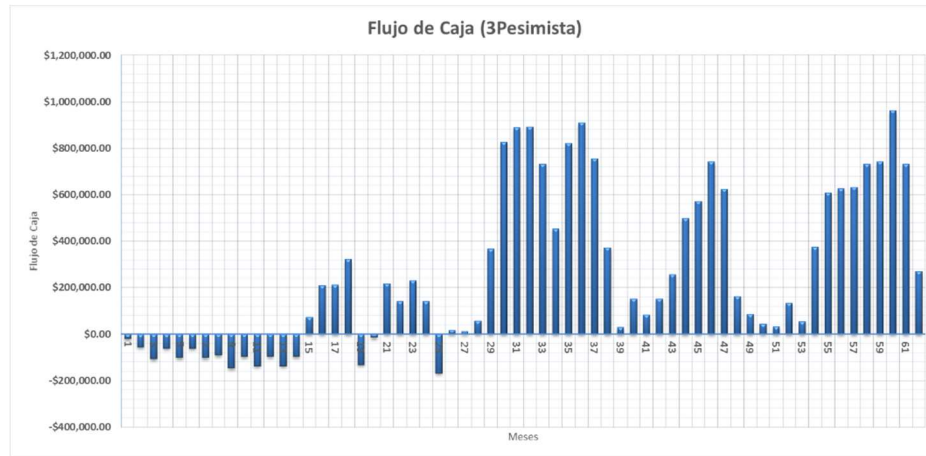
CASOS PESIMISTAS



| | |
|------------------------------|-----------------|
| Inversión inicial: | \$ 1,307,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 653,750.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 653,750.00 |

VPN= \$4,298,261.64

TIR= 9.27%



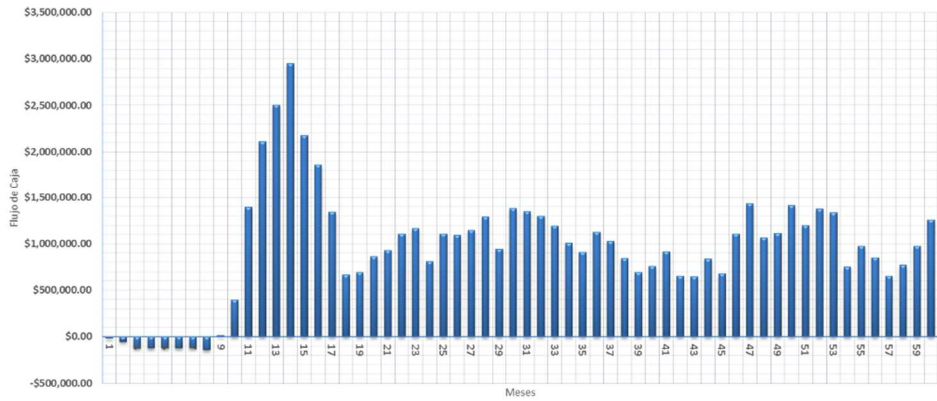
| | |
|------------------------------|-----------------|
| Inversión inicial: | \$ 1,307,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 915,250.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 392,250.00 |

VPN= \$4,095,285.20

TIR= 8.97%

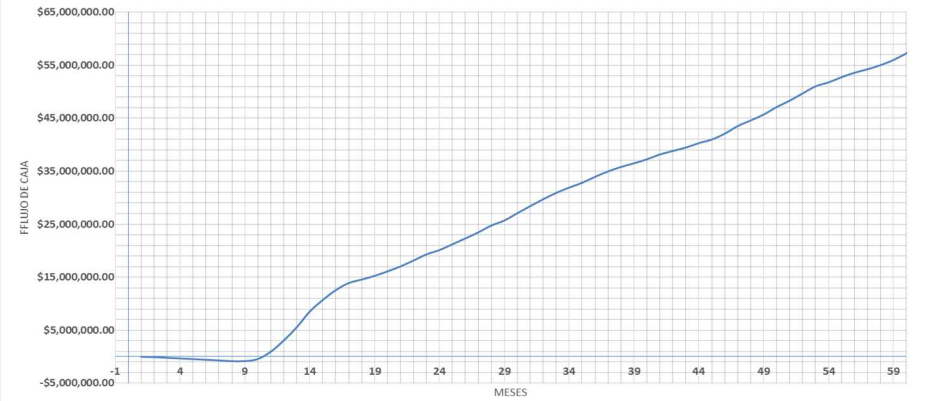
CASOS OPTIMISTAS

Flujo de Caja (1Optimista)



| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 840,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 420,250.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 420,250.00 |

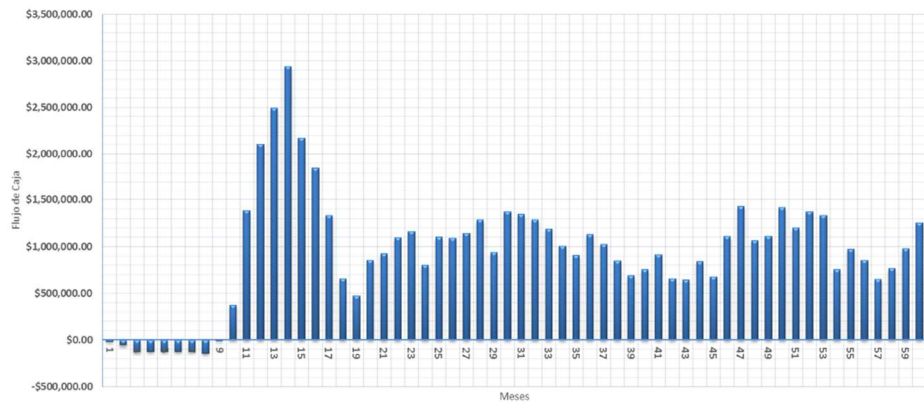
Flujo de Caja Acumulado (1Optimista)



VPN= \$25,628,851.59

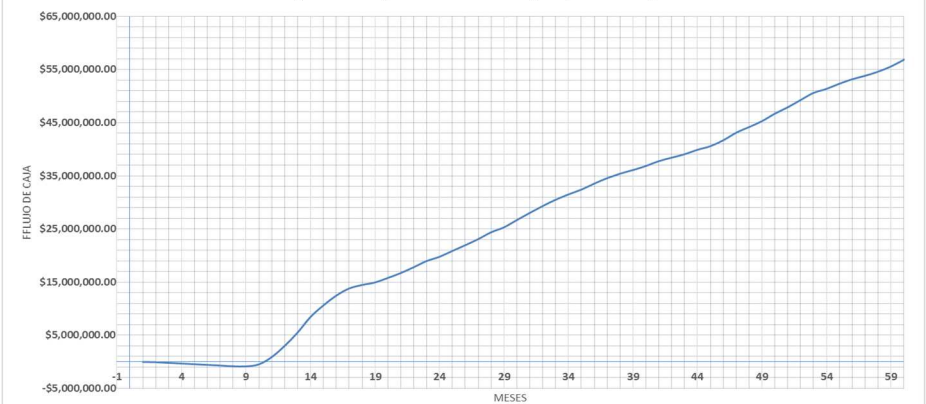
TIR= 39.62%

Flujo de Caja (2Optimista)



| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 840,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 588,350.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 252,150.00 |

Flujo de Caja Acumulado (2Optimista)

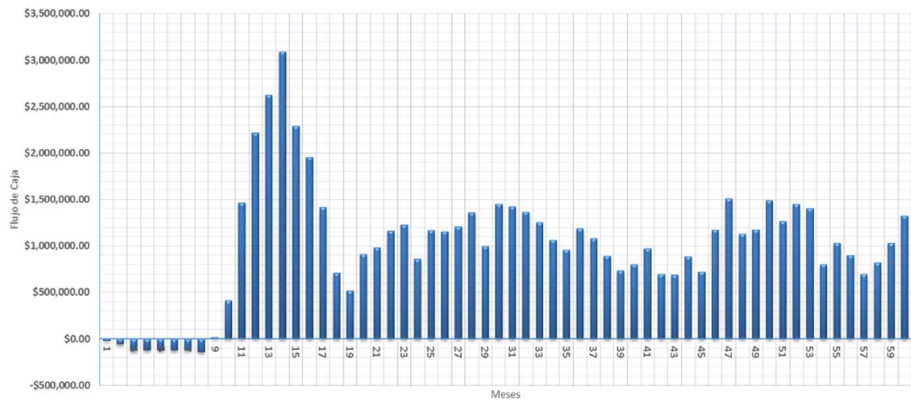


VPN= \$25,318,117.28

TIR= 39.38%

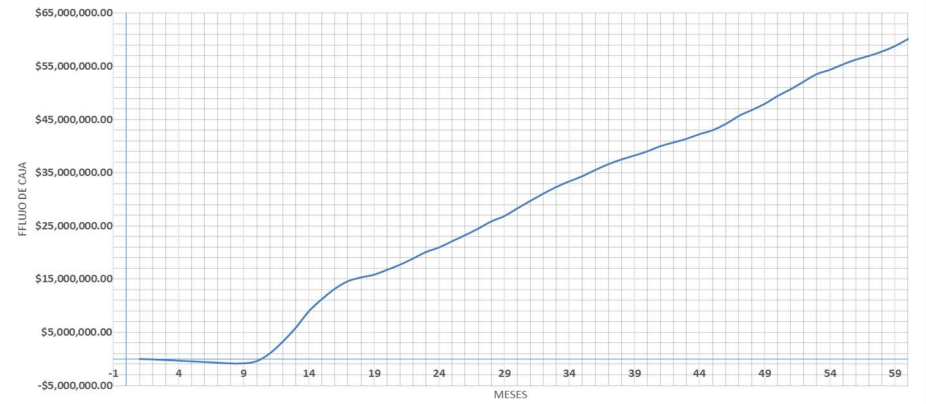
CASOS OPTIMISTAS

Flujo de Caja (3Optimista)



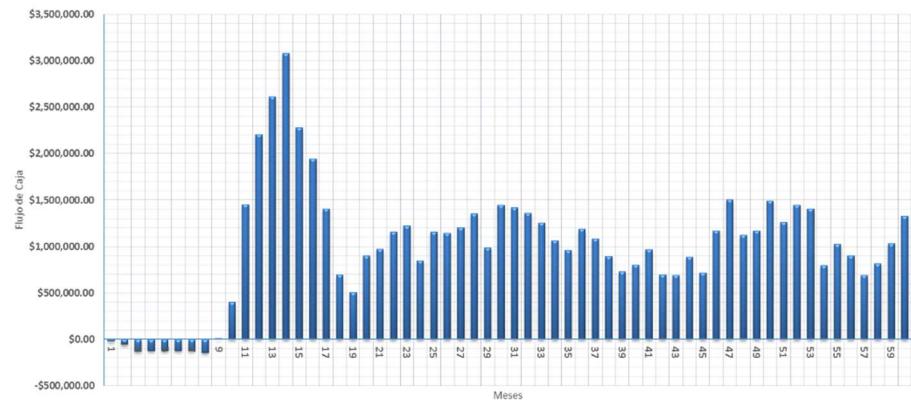
| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 840,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 420,250.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 420,250.00 |

Flujo de Caja Acumulado (3Optimista)



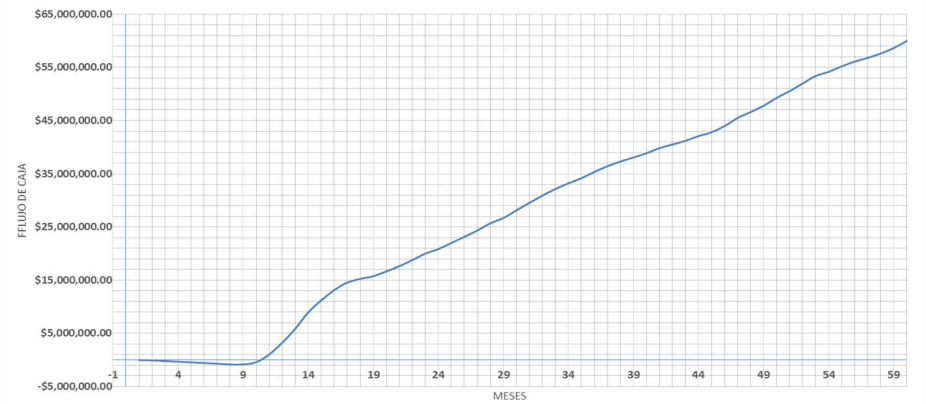
| |
|-----------------------------|
| VPN= \$26,840,609.65 |
| TIR= 40.33% |

Flujo de Caja (4Optimista)



| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 840,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 588,350.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 252,150.00 |

Flujo de Caja Acumulado (4Optimista)



| |
|-----------------------------|
| VPN= \$26,700,333.60 |
| TIR= 40.22% |

CASO ADICIONAL

Con base en los resultados obtenidos anteriormente, para la TIR y VPN en cada uno de los casos propuestos, se realizará el acomodo de variables de tal modo que se consiga una Tasa Interna de Retorno entre el 10% y 12%.

A continuación se describen las condiciones bajo las cuales será operado este caso:

Este caso pretende proyectar a la empresa en un escenario bajo condiciones cuyos resultados sean adversos, es decir, suponiendo que la tendencia de venta sea ciertamente baja o desfavorable.

Tabla 55. Condiciones para calcular el caso adicional

| Variable | Porcentaje | Justificación |
|-----------------------------|--|--|
| Financiamiento | 50% | Se propone utilizar el menor crédito posible para iniciar el proyecto. Se calcula su pago a 2 años a partir de que exista una utilidad que permita pagar al menos los intereses del mismo. |
| Utilidad por escuela | 6% | Se elige utilidad del 6% para intentar ser competitivos en el mercado con un precio por proyecto razonable de acuerdo a lo establecido por el mercado. |
| Escuelas a vender | -Primer año: 1% -Segundo año: 1% -Tercer y cuarto año: 2% -Quinto año: 3% | Se toman los porcentajes del caso pesimista anteriormente calculado. |

Lo anterior, numéricamente se resume en lo siguiente:

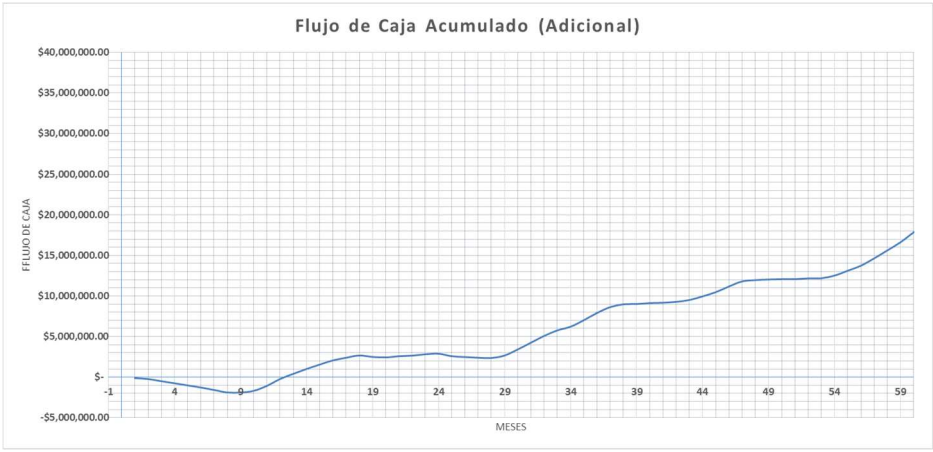
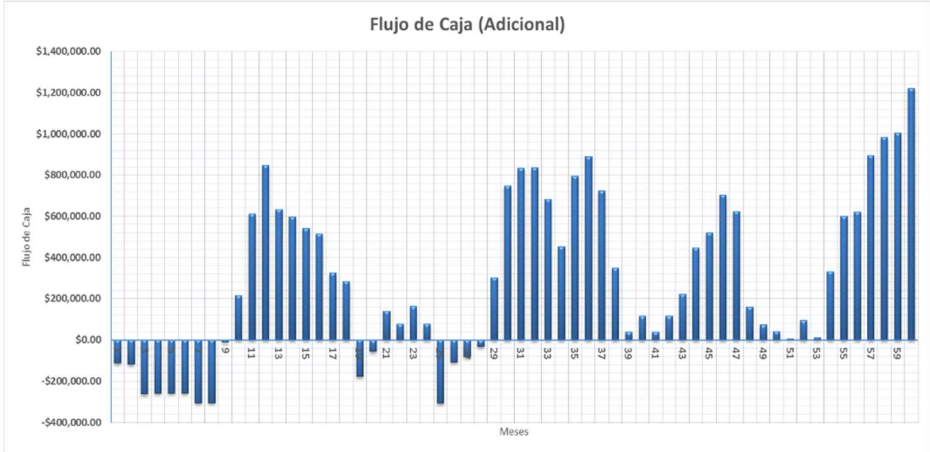
Tabla 56. Escuelas necesarias para lograr rentabilidad estimada

| | 2017-2018 (Año 1) | 2018-2019 (Año 2) | 2019-2020 (Año 3) | 2020-2021 (Año 4) | 2021-2022 (Año 5) |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) TIPO A | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indigenista) TIPO B | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) TIPO A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRIMARIA (Rural e Indigenista) TIPO B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO A | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO B | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO A | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO B | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| TOTAL | 7 | 6 | 11 | 9 | 12 |

Condiciones adicionales para operar los casos antes descritos:

- Se considera que el financiamiento será únicamente aplicable a la parte administrativa del negocio, ya que cada proyecto de escuela deberá ser autosuficiente respecto de sus flujos.
- Se buscará que cada proyecto de escuela tenga un anticipo al menos del 20% de la escuela.
- Los sueldos calculados para cada uno de los empleados no serán altamente castigados, es decir, irán con base en los límites intermedios que estipula actualmente el mercado, en combinación con los principales tabuladores.

CASO ADICIONAL



| | | |
|------------------------------|----|--------------|
| Inversión inicial: | \$ | 1,884,000.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 942,000.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 942,000.00 |

VPN= \$5,774,123.63
TIR= 12.37%

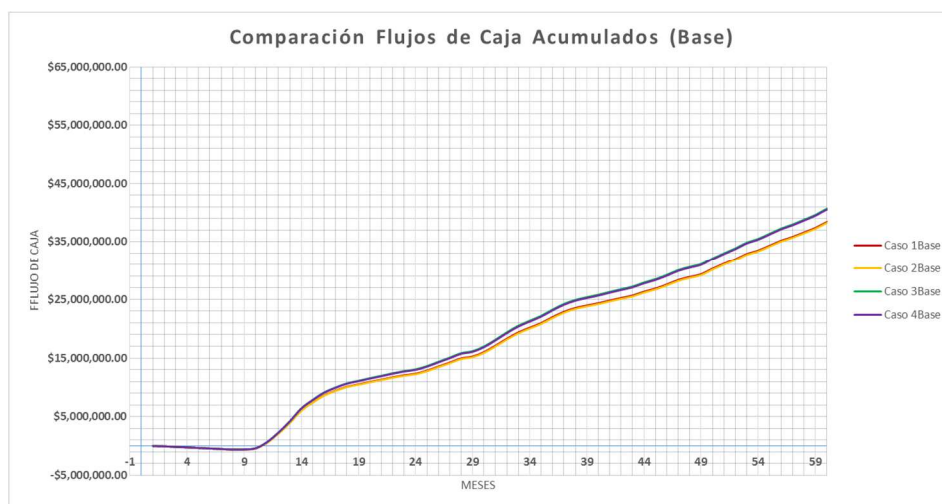
6.6 Comparativas

Con base en los resultados obtenidos en los flujos de caja que derivan de los escenarios propuestos, se muestran a continuación las comparativas con sus respectivas representaciones gráficas.

Es necesario comentar que la cantidad de escuelas a construir proyectadas de acuerdo a las estadísticas, impactan de en mayor parte los resultados de los flujos de caja.

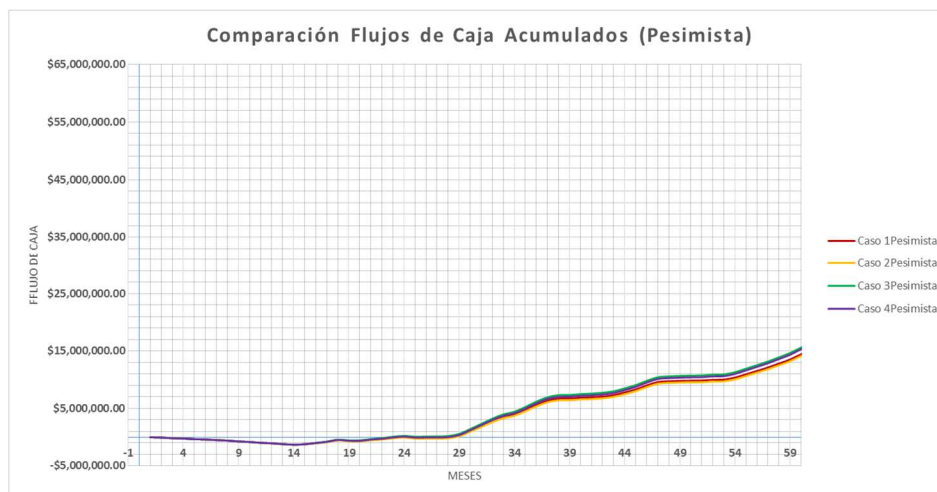
Adicionalmente, es importante recordar que por cada caso se estipularon **subcasos** para los cuales, será importante observar como el porcentaje de financiamiento respecto de la inversión inicial y el porcentaje de utilidad considerado para cada proyecto, pudieran influir en los resultados.

-Casos Base



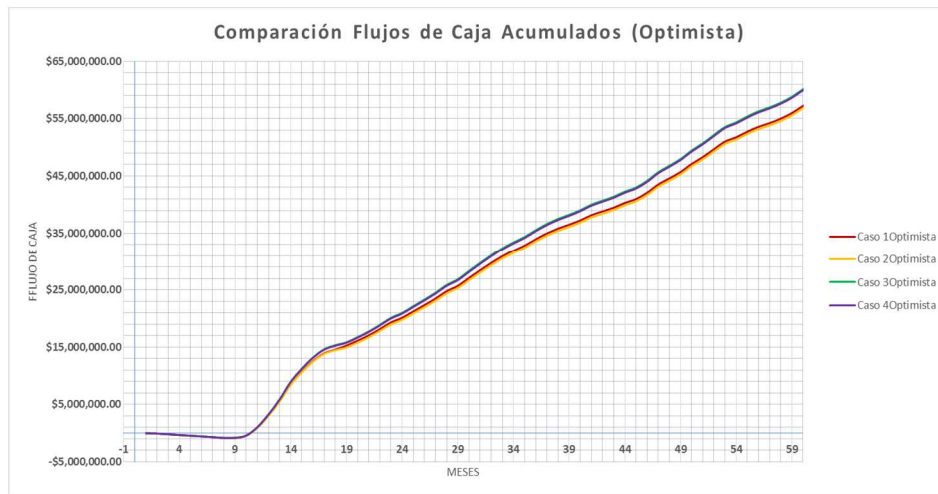
| Caso | Utilidad | Financiamiento | VPN | TIR |
|-------|----------|----------------|-----------------|-------|
| 1Base | 6% | 50% | \$16,729,627.03 | 37.4% |
| 2Base | 6% | 70% | \$16,626,091.78 | 37.3% |
| 3Base | 10% | 50% | \$17,728,358.94 | 38.2% |
| 4Base | 10% | 70% | \$17,627,133.58 | 38.2% |

-Casos Pesimistas



| Caso | Utilidad | Financiamiento | VPN | TIR |
|------------|----------|----------------|----------------|------|
| 1Pesimista | 6% | 50% | \$3,904,068.62 | 8.8% |
| 2Pesimista | 6% | 70% | \$3,701,092.17 | 8.5% |
| 3Pesimista | 10% | 50% | \$4,298,261.64 | 9.3% |
| 4Pesimista | 10% | 70% | \$4,095,285.20 | 9.0% |

-Casos Optimistas

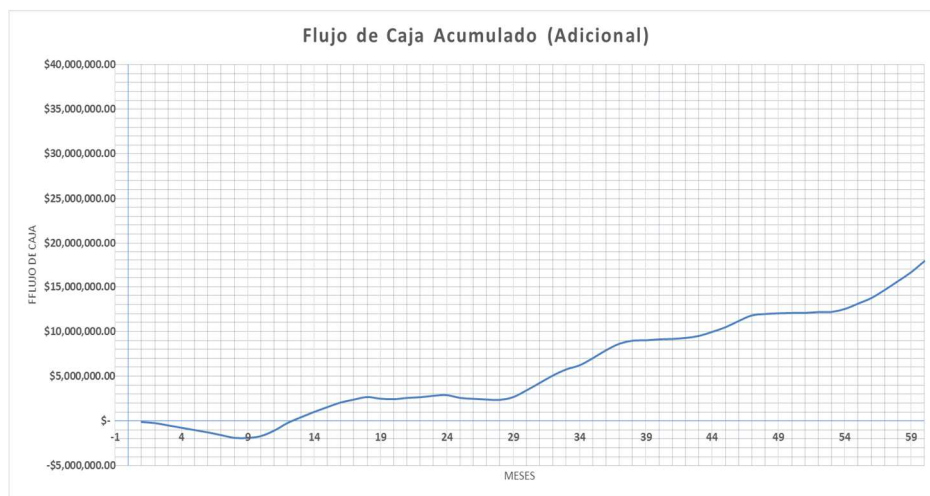


| Caso | Utilidad | Financiamiento | VPN | TIR |
|------------|----------|----------------|-----------------|-------|
| 1Optimista | 6% | 50% | \$25,628,851.59 | 39.6% |
| 2Optimista | 6% | 70% | \$25,318,117.28 | 39.4% |
| 3Optimista | 10% | 50% | \$26,840,609.65 | 40.3% |
| 4Optimista | 10% | 70% | \$26,700,333.60 | 40.2% |

-Caso Adicional

Como es posible observar, los subcasos definidos como parte del caso base, pesimista y optimista, tienen una influencia menor frente al factor “escuelas a construir” para definir un mejor resultado.

Derivado de la observación de los resultados anteriores, se procedió a realizar el cálculo que conjuntara las mejores condiciones posibles con el objetivo de lograr una rentabilidad considerable de entre 10% y 12%, como lo fue mencionado en el subcapítulo anterior.



| Caso | Utilidad | Financiamiento | VPN | TIR |
|-----------|----------|----------------|----------------|-------|
| Adicional | 6% | 50% | \$5,774,123.63 | 12.4% |

Las condiciones y consideraciones bajo las cuales se obtuvo el resultado del **Caso adicional**, se comentarán a mayor detalle en el siguiente capítulo.

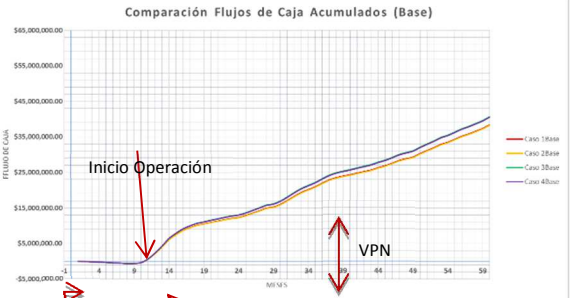
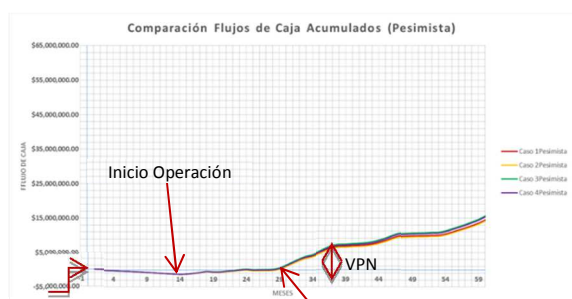
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

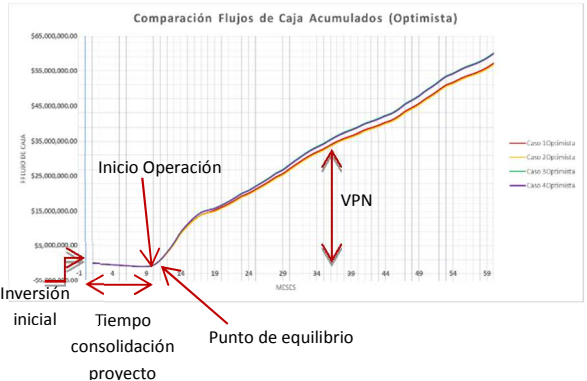
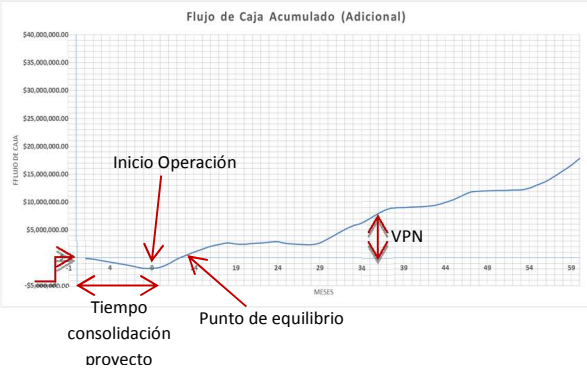
7.1 Conclusiones

7.1.1 Análisis de casos propuestos

Para cada uno de los casos propuestos, se describirán las principales características de los flujos de caja a partir de su representación gráfica:

Tabla 57. Condiciones de subcasos pesimistas

| Flujo de Caja Caso Base | Análisis de características |
|--|---|
|  <p>Comparación Flujos de Caja Acumulados (Base)</p> <p>Inversión inicial</p> <p>Tiempo consolidación proyecto</p> <p>Punto de equilibrio</p> <p>VPN</p> | <p>-Punto de equilibrio: Este se logra a partir del mes 11, es decir, donde se comienzan a obtener ganancias generadas por la construcción de los primeros proyectos.</p> <p>-Inversión inicial: Este comienza en el año “-1” hasta el mes 7, derivado de gastos administrativos de la empresa. La inversión inicial es baja y un periodo de recuperación rápido.</p> <p>-Recuperación de la inversión: Hay una recuperación a corto plazo, debido a la suposición de construir un porcentaje considerable de escuelas desde el mes siete y ocho.</p> <p>-Ingresos vs egresos: De forma evidente los ingresos superan totalmente a los egresos desde los primeros meses, provocando así una pronta recuperación de la inversión.</p> <p>-Tiempo de consolidación del proyecto: Ocurre en los primeros 10 meses de iniciada la operación de la empresa.</p> <p>-Inicio de operación: La operación de la empresa, comienza en forma a partir de que se inicia la construcción de proyectos de EMS, es decir, a partir del mes 10.</p> <p>-Comportamiento de ingresos empezada la operación: Hay una obtención de ingresos rápida y constante que provocan la pronta obtención del punto de equilibrio.</p> <p>-Comportamiento del proyecto a través del tiempo: El proyecto tendrá un VPN alto y que supera lo egresos provocados por la inversión inicial. Los ingresos tienden a ser exponenciales.</p> |
| Flujo de Caja Caso Pesimista | Análisis de características |
|  <p>Comparación Flujos de Caja Acumulados (Pesimista)</p> <p>Inversión inicial</p> <p>Tiempo consolidación proyecto</p> <p>Punto de equilibrio</p> <p>VPN</p> | <p>-Punto de equilibrio: Se obtiene a partir del mes 25 de forma definitiva. En los meses posteriores logran consolidarse las ganancias de forma constante.</p> <p>-Inversión inicial: La inversión aunque es baja, tarda mucho tiempo en entrar en periodo de recuperación.</p> <p>-Recuperación de la inversión: Toma poco más de 2 años para generar ganancias para el negocio, esto debido a que la obtención de proyectos es mínima, y cuyo comienzo requiere al menos de un año.</p> <p>-Ingresos vs egresos: Para este caso, los egresos predominan la mitad de los años que se proyecta obtener una rentabilidad, lo que provoca una TIR y VPN por debajo de lo esperado.</p> <p>-Tiempo de consolidación del proyecto: Dado que para este caso se tiene un año sin proyectos, tarda un año más en consolidarse como empresa para generar cierto porcentaje de rentabilidad.</p> <p>-Comportamiento de ingresos empezada la operación: Realmente existen ingresos mínimos que apenas hacen que se recupere la inversión en un largo periodo de tiempo.</p> <p>-Comportamiento del proyecto a través del tiempo: De acuerdo a las condiciones, se muestra un proyecto de empresa con resultados de rentabilidad a mediano-largo plazo, situación que sugiere una mejora en sus ingresos y una probable reducción en egresos.</p> |

| Flujo de Caja Caso Optimista | Análisis de características |
|---|--|
|  <p>Comparación Flujos de Caja Acumulados (Optimista)</p> <p>Inversión inicial</p> <p>Tiempo consolidación proyecto</p> <p>Inicio Operación</p> <p>Punto de equilibrio</p> <p>VPN</p> | <p>-Punto de equilibrio: Este se logra rápidamente a partir del mes 10, es decir, donde se comienza a tener las primeras ganancias.</p> <p>-Inversión inicial: Existe una inversión mínima en comparación con la rentabilidad que se obtiene a corto plazo.</p> <p>-Recuperación de la inversión: La recuperación prácticamente es inmediata debido a que se plantea la construcción de muchos proyectos desde mediados del primer año.</p> <p>-Ingresos vs egresos: De forma evidente los ingresos superan totalmente a los egresos desde los primeros meses, provocando así una pronta recuperación y buena rentabilidad.</p> <p>-Tiempo de consolidación del proyecto: Ocurre en 6 meses, es decir, prácticamente el tiempo que se propone para conseguir la construcción de los primeros proyectos.</p> <p>-Inicio de operación: La operación de la empresa comienza en forma a partir de que se inicia la construcción de proyectos de EMS, es decir aproximadamente desde el mes 5 y 6.</p> <p>-Comportamiento de ingresos empezada la operación: Hay una obtención de ingresos rápida y constante que hacen al negocio una opción totalmente rentable.</p> <p>-Comportamiento del proyecto a través del tiempo: El proyecto tendrá un VPN y TIR altas, debido a que los ingresos superan en gran medida los egresos provocados por la inversión inicial. Los ingresos tienden a ser exponenciales, definiendo este caso como totalmente rentable.</p> |
|  <p>Flujo de Caja Acumulado (Adicional)</p> <p>Tiempo consolidación proyecto</p> <p>Inicio Operación</p> <p>Punto de equilibrio</p> <p>VPN</p> | <p>-Punto de equilibrio: Se obtiene a partir del mes 12 de forma definitiva. Los meses posteriores se tienen muchas variaciones en el flujo, aunque sin perder rentabilidad significativa.</p> <p>-Inversión inicial: La inversión es baja, y con un tiempo de recuperación relativamente corto.</p> <p>-Recuperación de la inversión: Comienza a haber recuperación a partir del mes 7, esto debido a que la construcción de proyectos, aunque es baja, ocurre en un periodo de tiempo muy corto.</p> <p>-Ingresos vs egresos: Esta relación se encuentra en relativo equilibrio, ya que la existencia de ingresos es de forma gradual y en un periodo de tiempo a corto-mediano plazo.</p> <p>-Tiempo de consolidación del proyecto: La consolidación ocurre a partir del mes 9 y 10 donde se comienzan a reflejar ganancias en el flujo.</p> <p>-Comportamiento de ingresos empezada la operación: Los ingresos reflejan ligeramente inestabilidad los primeros meses, sin embargo, se proyecta que a partir del mes 30 se tenga un repunte importante en la construcción de más proyectos.</p> <p>-Comportamiento del proyecto a través del tiempo: Se tiene un comportamiento de regular a bueno, con proyección a mejora a corto plazo (1 o 2 años), todo generado con base en suposiciones que podrían alcanzarse en un proyecto de empresa real, manejando utilidades dentro del mercado e ingresos con alta probabilidad de obtención, al menos dentro de los primeros 3 años.</p> |

De manera general, se concluye que el modelo de negocio propuesto depende directamente del número de escuelas a construir desde los primeros meses que comience la operación de la empresa, ya que como pudo comprobarse, el costo por financiamiento tuvo relativa baja influencia sobre el cálculo de flujos, y la utilidad por proyecto, puede ser baja dentro de los límites del mercado, siempre y cuando se logre la negociación para construir varios proyectos y de forma constante a través de los años; de lo contrario se tendrían que aumentar los precios, impactando posiblemente también en gastos de administración y operación de la empresa, como reducción de sueldos o personal, situación en la que es deseable no incurrir.

7.1.2 Resumen de indicadores

Con el afán de tener rápido panorama de los resultados obtenidos a través de los flujos de caja, el siguiente cuadro concentra de forma concreta los indicadores (TIR y VPN) finales obtenidos, mostrando además las variables más importantes, consideradas en los casos propuestos.

Tabla 58. Resumen de indicadores

| Caso | Total Escuelas a construir (Primeros 3 años) | Utilidad | Financiamiento | Inversión inicial | VPN | TIR |
|------------|--|----------|----------------|-------------------|------------------|--------|
| 1Base | 41 | 6% | 50% | \$ 633,500.00 | \$ 16,725,184.14 | 37.38% |
| 2Base | 41 | 6% | 70% | \$ 633,500.00 | \$ 16,619,871.73 | 37.29% |
| 3Base | 41 | 10% | 50% | \$ 633,500.00 | \$ 17,718,141.30 | 38.23% |
| 4Base | 41 | 10% | 70% | \$ 633,500.00 | \$ 17,612,828.89 | 38.14% |
| 1Pesimista | 17 | 6% | 50% | \$ 1,307,500.00 | \$ 3,904,068.62 | 8.79% |
| 2Pesimista | 17 | 6% | 70% | \$ 1,307,500.00 | \$ 3,701,092.17 | 8.47% |
| 3Pesimista | 17 | 10% | 50% | \$ 1,307,500.00 | \$ 4,298,261.64 | 9.27% |
| 4Pesimista | 17 | 10% | 70% | \$ 1,307,500.00 | \$ 4,095,285.20 | 8.97% |
| 1Optimista | 54 | 6% | 50% | \$ 840,500.00 | \$ 25,628,851.59 | 39.62% |
| 2Optimista | 54 | 6% | 70% | \$ 840,500.00 | \$ 25,318,117.28 | 39.38% |
| 3Optimista | 54 | 10% | 50% | \$ 840,500.00 | \$ 26,840,609.65 | 40.33% |
| 4Optimista | 54 | 10% | 70% | \$ 840,500.00 | \$ 26,700,333.60 | 40.22% |
| Adicional | 24 | 6% | 50% | \$ 1,884,000.00 | \$ 5,774,123.63 | 12.37% |

7.2 Cumplimiento de hipótesis

Respecto del desarrollo de este proyecto:

La promoción y desarrollo de infraestructura modular sustentable, tiende a ser factible respecto de su parte técnica, ya que como se ha demostrado, esta idea ha sido implementada con éxito en algunas ocasiones dentro de nuestro país, y algunas más en el extranjero, considerando adicionalmente el hecho de que los procesos y materiales de construcción no son ajenos a otro tipo de construcciones realizadas bajo las mismas características.

Por otro lado, es preciso mencionar que los reglamentos implementados para la Infraestructura Física Educativa, presenta estrictos lineamientos que podrían dificultar la construcción de escuelas en zonas rurales de México y su caso, aumentar los precios presupuestados, por lo que tanto los Estudios de Localización y los Estudios Técnicos-Tecnológicos por proyecto, serán fundamentales en todo momento.

Respecto los costos de construcción de infraestructura modular sustentable, se concluye que realmente no se encuentren fuera de lo costos propuestos actualmente por el mercado, debido a su

reducción en tiempos de construcción, maquinaria y mano de obra, poniendo este tipo de proyectos en competencia frente a otras empresas. Por otro lado, aunque los sistemas sustentables puedan encarecer cada proyecto de escuela, los ahorros producidos por el consumo de energías limpias y reciclaje de aguas pluviales e hidrosanitarias, amortizan a mediano plazo lo invertido inicialmente en su implementación.

De forma general, si se llega a considerar invertir en la implementación de un modelo de negocio como el mostrado en el presente trabajo, se ha demostrado que podría tener resultados positivos, siempre y cuando se tenga plena consideración de las variables y resultados derivados de los flujos de efectivo, en conjunto con las recomendaciones presentadas más adelante.

De la parte social que abarca este proyecto:

De acuerdo con el marco teórico presentado al inicio, la implementación de infraestructura modular-sustentable en el sector educativo, si impacta benéficamente a contrarrestar el déficit de escuelas en zonas rurales de México, gracias a sus características constructivas e implementación de sistemas en beneficio del ambiente y aprovechamiento de recursos, resolviendo así un problema social-educativo de alta relevancia, y cuya importancia también va de la mano con el combate a los altos índices de analfabetismo y rezago educativo presentes a lo largo y ancho de la República Mexicana, como ya fue presentado en el Capítulo II a través de estadísticas, las cuales comprueban que la falta de oportunidades educativas que existen en nuestro país, es debido a factores económicos, entre las que se encuentran, falta de inversión para la construcción de centros educativos, principalmente en las zonas rurales, complicando así el desarrollo integral de toda una población.

Por otra parte, es importante resaltar el hecho de la nula construcción de escuelas a nivel primaria, lo cual, es una situación que debe ser analizada con mayor detalle y mayores recursos mercadológicos, que permitan realmente asegurar que la falta de INFE a dicho nivel, no es escasa y actualmente es suficiente para atender la correspondiente demanda de estudiantes.

7.3 Recomendaciones

7.3.1 Recomendaciones para llevar a la práctica este proyecto.

- Es necesario completar con mayor detalle cada uno de los estudios propuestos en este trabajo (Estudio de localización, mercadológico, técnico-tecnológico), de tal modo que se puedan tener mayor información de los elementos que se encuentren alrededor de este modelo de negocio.
- En particular, se vuelve necesario profundizar en el estudio de mercado con el afán de determinar con mayor seguridad si realmente el modelo de negocio propuesto tendrá los resultados proyectados, aun cuando se tengan datos estadísticos oficiales, ya que de acuerdo a acontecimientos sociales y políticos, los resultados rápidamente podrían fluctuar en periodos cortos de tiempo.
- Antes de tomar la decisión de realizar este proyecto, es importante profundizar en el estudio de riesgos que conlleven su realización, calculando así pérdidas que impacten al flujo e impidan el buen desempeño de la empresa. Una vez realizado, se podrá hacer un mejor cálculo de seguros a adquirir, en caso de continuar con la implementación de la empresa propuesta.
- Se deberá tener certeza de que no existe actualización de los datos estadísticos utilizados para este proyecto, ya que el cambio en solamente una cifra podría cambiar radicalmente los resultados finales.

- Las variables consideradas para este trabajo, se definieron a través de diversos criterios delimitados principalmente a la información proveniente de fuentes confiables y con facilidad de acceso, sin embargo, esto no exime al evaluador que decida emprender este proyecto de manera definitiva, de agregar nuevas variables que ayuden a afinar una mejor toma de decisiones; de manera consecuente, el agregar más elementos sugiere determinadamente una nueva evaluación desde el inicio que arroje resultados más precisos.

Se vuelve conveniente especificar que, a través de la elaboración de este trabajo, fue posible identificar algunos elementos clave, que debido a falta de información más concreta, confiable, o que simplemente hasta la fecha no ha sido desarrollada, fue imposible incluirla en esta investigación, pero que sin lugar a dudas podrían dar mayor certeza a los resultados.

A continuación se mencionan algunos de estos factores:

- Número de escuelas en zonas de desastre
 - Estadísticas de deserción educativa.
 - Escuelas que faltan a consideración de las estadísticas.
 - Cuántas escuelas quedan inactivas por año.
 - Estados con mayor índice de escuelas deficientes por falta de servicios básicos (agua, luz, drenaje, etc.).
- Respecto a los flujos de efectivo, es necesario hacer mayores consideraciones que nos acerquen a un mejor resultado en cuanto a rentabilidad y retornos de inversión, ya que contablemente existen más elementos que podrían afectar directamente y de forma negativa a los mismos, sin necesidad de hacer cambios en los datos que alimentan el flujo de caja.

7.3.2 Recomendaciones para mejora de resultados en caso de implementar este proyecto

- a. Es necesario hacer una mejora en los costos de material cotizados para realizar la presupuestación, con proveedores de confianza y alta calidad, ya que los utilizados como referencia, se consideran como un promedio. De esta manera, podrán optimizarse utilidades para cada uno de los proyectos.
- b. El personal que conforme al equipo comercial de la empresa (responsables de conseguir proyectos de Infraestructura Física Educativa), deberá tener amplia experiencia en el sector, ya que uno de los factores más importantes de la empresa, se basa en la relación que pueda obtenerse con autoridades estatales y municipales, encargadas de licitar proyectos de esta índole, así como con empresas o agentes privados cuyo giro sea la construcción de escuelas.
- c. Por otro lado, es posible pensar que estas estructuras pueden ser planeadas de manera inicial, para cubrir otras necesidades en cuanto a infraestructura, ya que los muros prefabricados y algunos elementos sustentables, resultan funcionales para otro tipo de aplicaciones; por ejemplo:

- Cámaras frigoríficas (refrigeración y congelación)
 - Naves industriales
 - Centros comerciales
 - Casetas
 - Mercados
 - Establos
 - Perreras
 - Campamentos
 - Centros de salud
 - Oficinas temporales
 - Casas
 - Auditorios
 - Cines
 - Bares
 - Antros
 - Bodegas
 - Talleres
 - Centros de Exposiciones
 - Cámaras de secado
 - Instalaciones deportivas
 - Maquiladoras
 - Cobertizos
 - Cuartos limpios
 - Depósitos, etc.
- En cuanto a los temas de financiamiento, se vuelve conveniente una investigación más detallada sobre los créditos existentes actualmente en el mercado, ya que al encontrar mejores tasas de interés, podría impactar significativamente en los pronto retornos de inversión para los participantes del proyecto.
 - Podría ser conveniente la ampliación de las líneas de negocio desde el inicio, implementando la construcción modular para otro tipo de infraestructura, abriendo oportunidad de desarrollar otro tipo de construcciones.
 - Parte de esta ampliación, dentro del negocio educativo, es expandirse a las zonas urbanas, cuya necesidad de ahorro de energía, requieran mejoras en sus sistemas de saneamiento y tratamiento de aguas por medio de medios sustentables.

7.4 Generales

Es preciso mencionar que en todo proyecto, deberán existir justificantes cuantitativos que ayuden a decidir si es posible invertir en el desarrollo de dicho proyecto con todo lo que conlleva, sin embargo, la decisión final siempre estará determinada por la última palabra de quien tomará el riesgo.

De acuerdo al modelo de negocio propuesto en este trabajo, es posible observar que la evaluación de proyectos va más allá de una metodología preestablecida para la toma de decisiones, sino que marca las pautas básicas que ayuden a encontrar la mejor solución al problema en tratamiento.

Respecto de la empresa aquí propuesta, el simple hecho de decidir con que información se deberá partir, trabajar, moldear y delimitar la toma de decisiones, sugiere gran habilidad por parte del evaluador para conjuntarlos y rendir conclusiones que determinen la posible inversión, ya que se convierte en una tarea multidisciplinaria en la que no solamente son necesarios los recursos ingenieriles, sino también son necesarios los recursos administrativos, financieros, jurídicos, mercantiles y de comunicación, por mencionar solamente algunos.

Parte del reto de la evaluación surge en la creatividad de hacer uso de los recursos disponibles que esclarezcan el panorama de lo que se quiere realmente buscar: un negocio rentable o simplemente un proyecto que rinda resultados en beneficio de terceros; todo con base en el enfoque que se defina inicialmente.

REFERENCIAS

- Baca U. Gabriel, Evaluación de Proyectos, Mc. Graw Hill, 4ta Edición, 2001
- Víctor M. Mahbub, Apuntes de clase de la materia Evaluación de Proyectos, Facultad de Ingeniería UNAM, 2012.
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Diario Oficial de la Federación, 2004
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, 2004
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, Diario Oficial de la Federación, 2012
- Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones; Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa INIFED, 2011
- Docentes para las Escuelas de Mañana, con OCDE (Inglés) y Resumen Ejecutivo, 2001 (Árabe, Inglés, Francés, Ruso, Español).
- Yocum Dayna, Manual de Diseño: Humedal Construido para el Tratamiento de las Aguas Grises por Biofiltración, Bren School of Environmental Science and Management, University of California, Santa Barbara
- Andere, M, Eduardo. La cultura del Aprendizaje. Hogar y Escuela del Siglo XXI. Ed. Eduardo Andere. 2011. 298 p.
- Financiamiento de la Educación – Inversiones y Rendimientos, con OCDE (Inglés) y Resumen Ejecutivo, 2002 (Árabe, Chino, Inglés, Francés, Ruso, Español)

Mesografía

- Sistema Nacional de Información Estadística Educativa (SNIE), Bases de datos consultados a través de la siguiente página:
*www.snie.sep.gob.mx
- Tabulador de servicios profesionales 2014 CMIC, consultado a través de la página:
*www.cmic.org
- Informe TALIS, 2009. Consultado en línea en: www.oecd.org/dataoecd/3/35/43057468.pdf el 23 de enero de 2012.
- OCC Mundial: Plataforma de búsqueda de empleo:
*www.occ.com.mx
- INEGI (Bases de datos)
*<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/modulos/enece/default.aspx>
- Secretaría de Educación Pública (SEP)
*<http://www.comunicacion.sep.gob.mx/index.php/comunicados/enero-2014/378-comunicado-014-autoridades-promueven-avances-y-beneficios-de-la-reforma-educativa>

- [*http://ses2.sep.gob.mx/somos/de/pne/tercera parte/educacion media superior/principales problemas y retos.htm](http://ses2.sep.gob.mx/somos/de/pne/tercera_parte/educacion_media_superior/principales_problemas_y_retos.htm)
[*www.pisa.sep.gob.mx](http://www.pisa.sep.gob.mx), 19 de enero de 2012
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE):
[*http://www.inee.edu.mx/index.php/acerca-del-inee/que-es-el-inee](http://www.inee.edu.mx/index.php/acerca-del-inee/que-es-el-inee)
[*http://www.inee.edu.mx/archivosbuscador/2010/05/INEE-20100580-preescolar08.pdf](http://www.inee.edu.mx/archivosbuscador/2010/05/INEE-20100580-preescolar08.pdf)
[*http://www.inee.edu.mx/index.php/servicios/proyecto-excale/explorador-excale](http://www.inee.edu.mx/index.php/servicios/proyecto-excale/explorador-excale)
 - Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos (IMIC) (Bases de datos)
[*www.imic.com.mx](http://www.imic.com.mx)
 - Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
[*http://www.cmic.org/agendaindustria/INFRAESTRUCTURA%20.%20EL%20PROYECTO%20QUE%20MEXICO%20NECESITA%20.%20AGENDA%20GENERAL.pdf](http://www.cmic.org/agendaindustria/INFRAESTRUCTURA%20.%20EL%20PROYECTO%20QUE%20MEXICO%20NECESITA%20.%20AGENDA%20GENERAL.pdf)
 - Compendio Mundial de la Educación desde la página Web del UIS:
[*http://www.uis.unesco.org/publications/GED2006](http://www.uis.unesco.org/publications/GED2006)
 - Manual de instalación Ternium Multypanel consultado en línea en:
[*www.ternium.com.mx](http://www.ternium.com.mx)
 - Neodata (Bases de Datos)
[*www.neodata.mx](http://www.neodata.mx)
 - Bimsa Reports (Bases de Datos)
[*www.bimsareports.com](http://www.bimsareports.com)
 - Banco Mundial
[*http://datos.bancomundial.org/tema/educacion](http://datos.bancomundial.org/tema/educacion)
[*http://datos.bancomundial.org/indice/estad%C3%ADsticas-sobre-educacion](http://datos.bancomundial.org/indice/estad%C3%ADsticas-sobre-educacion)
[*http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTEDUCATION/EXTDATASTATISTICS/EXTEDSTATS/0,,contentMDK:21603536~menuPK:4580850~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:3232764,00.html](http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTEDUCATION/EXTDATASTATISTICS/EXTEDSTATS/0,,contentMDK:21603536~menuPK:4580850~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:3232764,00.html)
 - UNICEF
[*http://www.unicef.org/mexico/spanish/educacion.html](http://www.unicef.org/mexico/spanish/educacion.html)
 - OECD
[*http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/](http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/)
 - Publicaciones animal político
[*http://www.animalpolitico.com/2013/12/mexico-el-peor-de-la-ocde-en-matematicas-lectura-y-ciencias/#axzz2ruCEfLhO](http://www.animalpolitico.com/2013/12/mexico-el-peor-de-la-ocde-en-matematicas-lectura-y-ciencias/#axzz2ruCEfLhO)
 - Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América
[*http://www.ieesa.org.mx/Datos/Cuadro comparativo de las diferentes evaluaciones educativas que se realizan en Mexico.pdf](http://www.ieesa.org.mx/Datos/Cuadro_comparativo_de_las_diferentes_evaluaciones_educativas_que_se_realizan_en_Mexico.pdf)
 - Gobierno del Estado de México (Bases de Datos)
[*http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/anexos/excale_coep_2008.pdf](http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/anexos/excale_coep_2008.pdf)

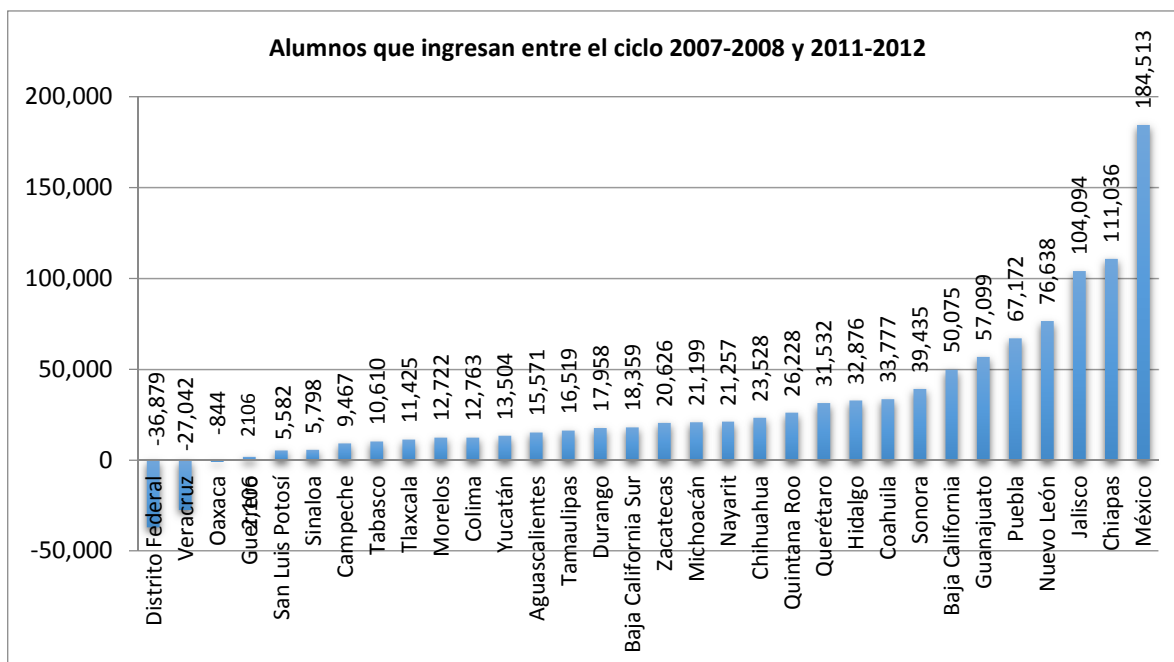
- Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)
*<http://www.enlace.sep.gob.mx/>
- Agencia de noticias Quadratin
*<http://www.quadratin.com.mx/educativas/Destaca-SEP-avances-en-educacion-en-AL/>
- Periódico El Diario (Chihuahua)
*<http://eldiariodechihuahua.mx/Ciudad/2014-02-11/Reconoce-la-SEP-deficiencias-en-educaci%C3%B3n-media-superior/733c50974f40debe9e01c38eaef99e97>
- Periódico El Universal
*<http://www.eluniversal.com.mx/nacion-mexico/2014/la-educacion-es-obsolleta-y-frena-el-avance-dice-la-sep-979986.html>.
- Diario Rotativo (Noticias de Qro.)
*<http://www.rotativo.com.mx/noticias/nacionales/232135-mexico-marca-en-latinoamerica-la-via-seguir-en-educacion-unesco/>

ANEXO 1. Número de alumnos registrados según el nivel educativo

De forma complementaria a los resultados presentado en el Capítulo II. “Panorama Educativo Actual en México”, se muestra la siguiente información la cual formó parte del análisis.

- Alumnos que ingresan por Ciclo Escolar

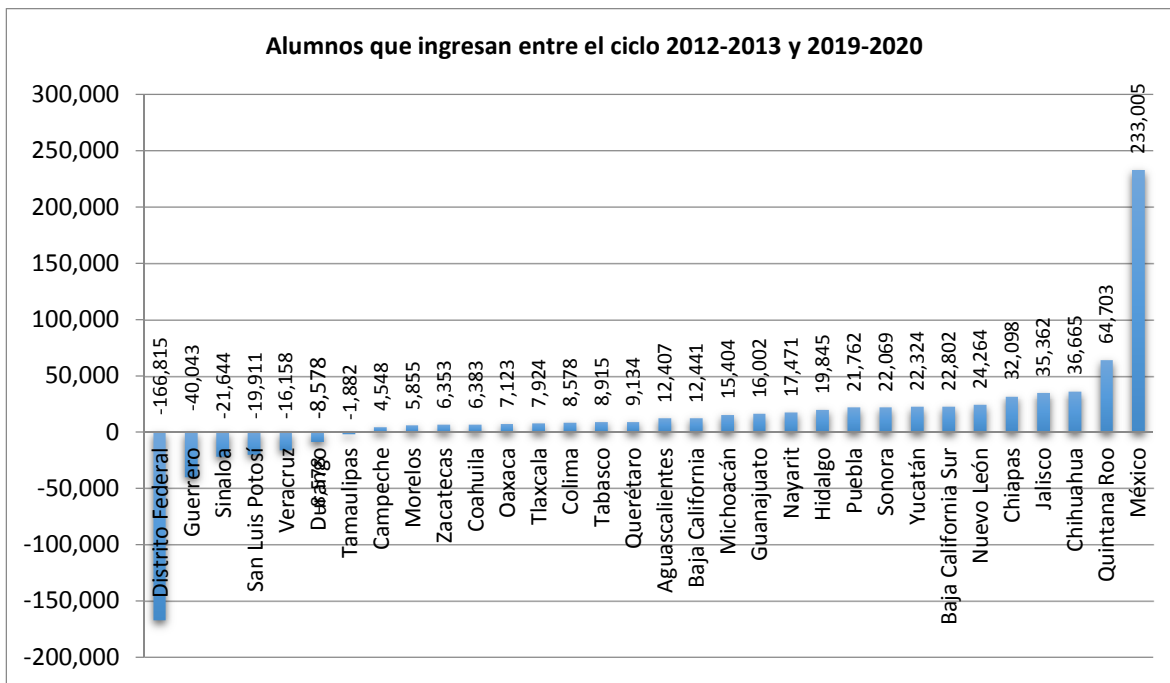
Se comenzará analizando los datos históricos con respecto al crecimiento de la población de estudiantes en Nivel Básico y Medio Superior en la República Mexicana.



Gráfica 23. Alumnos que ingresan entre el ciclo 2007-2008 y 2011-2012

De acuerdo a la **gráfica 23**, se muestra que el **Distrito Federal** es el Estado con menor incremento de alumnos en aproximadamente cinco ciclos escolares; le siguen **Veracruz, Oaxaca, Guerrero, S.L.P., Sinaloa y Campeche**. Por otro lado, el **Estado de México, Chiapas, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Guanajuato** encabezan la lista como los Estados con mayor incremento de alumnos en los últimos años.

Por otro lado, de acuerdo a las proyecciones calculadas por el INEGI, se analizará la siguiente información:



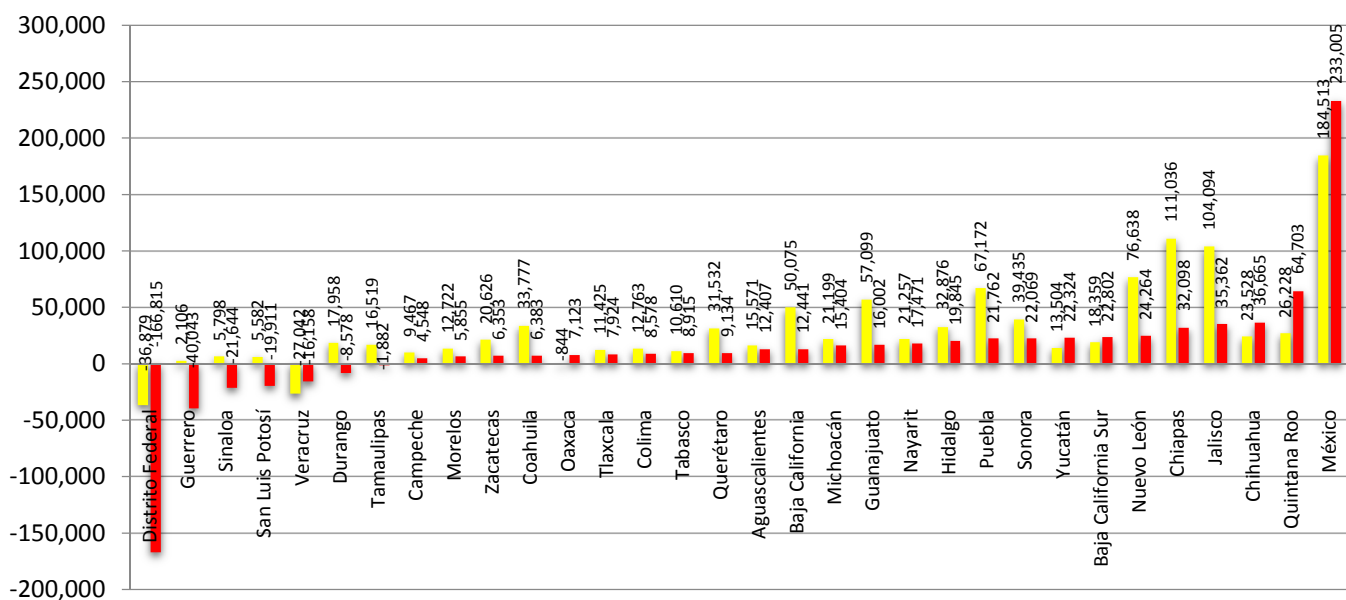
Gráfica 24. Alumnos que ingresan entre el ciclo 2012-2013 y 2019-2020

Nuevamente el **Distrito Federal** continúa siendo el Estado con menor ingreso de alumnos en los siguientes años de acuerdo a las estadísticas proyectadas, en conjunto con los Estados de **Guerrero, Sinaloa, S.L.P., Veracruz, Durango y Tamaulipas**. Sin embargo, el **Estado de México** continuará teniendo un crecimiento significativo en el número de alumnos a atender. Los estados de **Q. Roo, Chihuahua, Jalisco, Chiapas, Nuevo León y B.C.S.**, también tendrán un incremento importante en la matrícula de alumnos.

Finalmente, si se realiza una comparación con la información histórica y proyectada de los alumnos que ingresan, se podrá concluir de manera más detallada:

Comparación de información histórica y proyectada

■ Del ciclo 2007-2008 al 2011-2012 ■ Del ciclo 2012-2013 al 2019-2020



Gráfica 25. Comparación de información histórica y proyectada

- De forma general, las cifras de estudiantes que se muestran para cada estado, son semejantes entre sí principalmente en cuanto a los datos proyectados (marcados con rojo). Por otro lado, la parte histórica indica mayores diferencias de cifras entre los mismos estados.
- El **Distrito Federal** resulta ser el Estado con menos alumnos registrados a través de los años, situación contraria con el **Estado de México**, donde se encuentran los mayores registros de estudiantes desde el 2007 y de igual forma para los siguientes años de acuerdo a las proyecciones.
- Los estados que proyectan tener un aumento en la población de estudiantes a través de los años, son los siguientes: **Estado de México, Quintana Roo, Chihuahua, Baja California Sur, Yucatán, Veracruz y Oaxaca.**
- Los estados que proyectan tener una disminución de más del 50% en la población de estudiantes a través de los años, son los siguientes: **Guerrero, Sinaloa, S.L.P., Durango, Tamaulipas, Campeche, Morelos, Zacatecas, Coahuila, Querétaro, Baja California, Guanajuato, Puebla, Nuevo León, Chiapas y Jalisco.**
- Los estados de **Tlaxcala, Colima, Tabasco, Aguascalientes, Michoacán, Nayarit, Hidalgo y Sonora** muestran una ligera disminución que tiende a ser constante con respecto a los datos históricos y proyectados. Dicho de otra manera, presentan un estancamiento en cuanto al crecimiento poblacional de estudiantes.
- Es de resaltar que los estados de **Guerrero, Sinaloa, S.L.P. y Veracruz** presentan datos proyectados muy desfavorables, por lo que de ser necesario, sería importante analizar la causa.

ANEXO 2. Otros ejemplos de escuelas modulares.

- *Bogotá, Colombia*

A finales del año pasado, con el propósito de habilitar nuevos, seguros y modernos espacios para tender a la población de primera infancia, la Secretaría de Educación del Distrito adjudicó una licitación millonaria, cuyo objeto es el suministro e instalación de aulas modulares para jardines infantiles en varias instituciones educativas del distrito capital.

Beneficiará a más de 2.200 niños entre 3 y 5 años, de los grados de pre jardín, jardín y transición, quienes estudiarán en los colegios oficiales de la ciudad en 2014.

Algunas características de este proyecto¹⁰⁸:

- La proyección que se tiene es la construcción en cuatro meses de 88 aulas escolares
- Más de 21 módulos complementarios como administración, baterías sanitarias y ludoteca para un total de 109 aulas modulares.
- Cada aula tiene capacidad para recibir a 25 niños, con una profesora y un auxiliar.
- son aulas de alta tecnología aprobadas por Icontec, con materiales livianos pero con resistencia al clima bogotano, buena ventilación e iluminación.
- El valor agregado de este tipo de aulas es que son aulas móviles de edificaciones de carácter provisional y no permanente, por lo que no requieren licencia de construcción.
- Adicionalmente, por ser transportables (desarmables), y cumplir la totalidad de las normas técnicas de una edificación convencional, tienen la posibilidad de habilitar cupos a corto plazo en colegios existentes y/o predios adquiridos en arriendo o comodatos; así como generar cupos definitivos al instalarse en los predios que se adquieran.

Es importante mencionar que este proyecto de “aulas móviles” también comenzará a ser usado en colegios privados de alto nivel académico.

- *Argentina*

El gobierno de Argentina ha optado por la construcción de aulas modulares en distintos lugares dentro de la República Argentina, con la clara intención de subsanar la falta de espacios educativos que tanto exige la sociedad en los últimos años.

Es por eso que inicialmente hace algunos años ha planeado realizar módulos que sean anexos a algunas de las construcciones escolares ya existentes para permitir que más alumnos se integren a asistir a clases de manera regular. Dichas estructuras son principalmente conocidas como “aulas container”

Años después y a inicios del año 2014, se ha hecho un compromiso por parte del gobierno porteño, a través de la empresa “Ruca-Panel SRL”, de proveer al menos 25 “construcciones varias prefabricadas removibles” mientras que la empresa “Las Cortes S.R.L.” lo hará con 16 equipos:

¹⁰⁸ <http://correconfidencial.com/archivos/75032>

Algunas de sus características, son las siguientes:¹⁰⁹

- Los equipamientos, de forma general, serán “aulas modulares”, acompañadas de “Núcleos Sanitarios”, “Cocina y Comedor” y unas denominadas “Áreas de Gobierno”.
- Estas aulas son compradas en lugar de simplemente estar alquiladas.

Estas construcciones, fungirán como escuelas infantiles, escuelas secundarias y algunas para educación especial.

Actualmente este tipo de escuelas, se encuentran en medio de una controversia, ya que algunos consideran “ofensivo” el hecho de que los alumnos estudien en “contenedores” y no en una construcción común, con paredes de ladrillo. Sin embargo, Acevedo, miembro de la Comisión de Educación de la Legislatura de esta República, defendió las aulas modulares y sostuvo que “son perfectas, divinas, no tienen humedad, están ventiladas y con sistema de calefacción para invierno”¹¹⁰



Figura 57. Colocación de módulos en República de Argentina¹¹¹

Es importante mencionar que aparte de estas aulas, en Argentina se tienen aulas sustentables y no propiamente modulares, las cuales intentan controlar el consumo energético. Además estas nuevas escuelas cuentan con paneles solares térmicos que permiten calentar el agua mediante el aprovechamiento de la energía del sol y con un sistema de iluminación por control de células fotosensibles con LEDS que regulan el encendido de acuerdo a la intensidad de la luz natural que entra desde exterior.

Tienen además terrazas verdes que permiten un mayor aislamiento térmico y acústico en los locales inferiores y favorecen la absorción de aguas de lluvia. En algunas de ellas también hay áreas destinadas a huerta.

¹⁰⁹ <http://www.telam.com.ar/notas/201401/48899-la-ciudad-preadjudico-la-compra-de-aulas-moviles-por-la-falta-de-vacantes.html>

¹¹⁰ <http://sur.infonews.com/notas/los-numeros-pro-en-la-educacion>

¹¹¹ www.noticiario-sur.com.ar



Figura 58. Ejemplo de estructura de una escuela Sustentable (Argentina)¹¹²

- *Munich, Alemania.*

En el año 2013, se lanzó una convocatoria a participar en un concurso de arquitectura consistente en la planificación de cuatro escuelas primarias nuevas que posteriormente deberían ser construidas en cuatro lugares diferentes de Munich.

El concepto fundamental, en cuanto a estructura se refiere, es el desarrollo de una unidad optimizada que posea un espacio funcional para el aprendizaje. Realmente es un proyecto donde los módulos se repetirán en términos del diseño de una unidad de varias habitaciones funcionalmente interconectadas con un ambiente urbano.

Entre algunas de las características con las que los módulos debían ser diseñados, son los siguientes¹¹³:

- Módulos de escuela con piso amplio con espacios de cuidado de tiempo completo, así como una sala de deportes e instalaciones deportivas al aire libre.
- Módulos de escuelas primarias, espaciosas para atención a alumnos todo el día y una sala de deportes triple, así como un gimnasio doble; un hogar para niños y tres espacios para jardín
- Módulos para escuela primaria, con espacios para el cuidado de tiempo completo, así como sala de deportes dual e instalaciones deportivas al aire libre.

Prácticamente lo anteriormente descrito, forma parte de un plan integral de construcción de una “mini ciudad” destinada a la mejora de infraestructura educativa, a través de la innovación, la sostenibilidad.

¹¹² <http://www.buenosaires.gob.ar/noticias/escuelas-sustentables-para-una-ciudad-mas-verde-0>

¹¹³ <http://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:76154-2013:TEXT:DE:HTML>



Figura 59. Representación en 3D del proyecto básico arquitectónico.¹¹⁴

- *España*

En el año 2009, se encontraba en obra un nuevo colegio modular en obras en Manacor, ciudad y municipio español, el cual consta actualmente de tres aulas para educación infantil, otras tres de primaria, “buenos” accesos, patio, zona ajardinada, despachos, baños, clase de psicomotricidad y comedor, por mencionar los principales servicios.¹¹⁵

Algunos datos importantes sobre esta escuela:

- El costo de cada módulo fue superior a los cinco millones de euros.
- Funcionarios del gobierno declararon que la escuela incrementaría en 125 el número de plazas de jardín de niños y primaria “y dar así respuesta a las demandas de escolarización.
- El presupuesto de la infraestructura provisional completa comenzó en 260.000 euros, elevándose la cifra hasta los 352.000 euros.

Cabe señalar que algunas de las aulas antes mencionadas, fueron desmontadas, ya que dentro del proyecto estaba destinada su utilización por únicamente 2 ciclos escolares.

Por otra parte, en el año 2011, el actual centro escolar de Sineu, España, la escuela “Sa Quintana”, no podría asumir la demanda escolar y ya hace varios años que en su patio habitan cuatro aulas modulares, las cuales se han construido en un edificio anexo al centro escolar y que tienen una capacidad para 30 alumnos distribuidos en cuatro aulas.¹¹⁶

¹¹⁴ <http://designtransfer.wordpress.com/2013/03/18/concurso-para-4-escuelas-modulares-en-munich/>

¹¹⁵ <http://www.diariodemallorca.es/part-forana/2009/08/18/govern-dice-nueva-escuela-modular-sera-digna-consistorio-privilegio/494857.html>

¹¹⁶ <http://ultimahora.es/mallorca/noticias/part-forana/2011/35982/el-govern-inicia-las-obras-del-colegio-de-sineu-e-inaugura-otro-centro-en-lloret.html>



Figura 60. Interior de escuelas modular en Manacor¹¹⁷

Entre otras características presentes en las escuelas, se tienen las siguientes:

- Sanitarios infantiles adaptados a cada edad escolar
- Puertas especiales con salvatedos y protecciones
- Climatización
- Alturas especiales para una mejor acústica
- Distintos revestimientos de suelo según el uso.

A continuación se presentan algunos ejemplos de aulas modulares ya construidas:



Figura 61. Aulas prefabricadas para escuela infantil realizada edificación industrializada¹¹⁸



Figura 62. Complejo educativo, entre las que se incluyen aulas.¹¹⁹

¹¹⁷ <http://www.diariodemallorca.es/part-forana/2009/08/18/govern-dice-nueva-escuela-modular-sera-digna-consistorio-privilegio/494857.html>

¹¹⁸ <http://www.algeco.es/es/aplicaciones/aulas-prefabricadas#>

¹¹⁹ IDEM



Figura 63. Aulas prefabricadas provisionales para colegio¹²⁰



Figura 64. Guardería realizada con espacios modulares¹²¹



Figura 65. Guardería realizada con construcción modular¹²²



Figura 66. Construcción modular para ampliación de colegio destinada a guardería.¹²³



Figura 67. Edificación industrializada para guardería¹²⁴



Figura 68. Colegio realizado en construcción modular¹²⁵

- Colombia

Llamada “escuela m3” y es un “kit” de fácil montaje formado por un módulo base de 2.5m x 2.5m que genera un módulo “semilla” de 5m x 5m, cuyo uso será, en principio, el de escuela; es móvil, por la viabilidad de su transporte; y es modificable, por la distinta posición y composición de la cubierta y de paneles de fachada, para adaptarse a los diferentes lugares en los que se implante.

¹²⁰ <http://www.algeco.es/es/aplicaciones/aulas-prefabricadas#>

¹²¹ *Idem*

¹²² *Idem*

¹²³ *Idem*

¹²⁴ *Idem*

¹²⁵ *Idem*

Algunas de sus características¹²⁶:

- El material de construcción de la Escuela m3 será el bambú (*guadua angustifolia*) por tratarse de un material sumamente versátil
- Es de muy bajo costo
- Posee claras ventajas de sostenibilidad y de reciclaje
- El diseño del módulo sigue un sistema constructivo que bucea en la tradición colombiana de uso del bambú basada en un sencillo ensamblaje de los productos de este material.
- La idea es que el montaje sea lo más sencillo posible y que permita levantar la Escuela m3 rápidamente en el lugar de destino, mediante el establecimiento de una serie numerada de paquetes de embalaje, de uniones y de piezas.
- El trabajo mecánico de ensamblaje lo puede realizar cualquier persona sin formación puesto que no requiere de más herramientas que las propias manos y un equipo básico suministrado con el "kit".



Figura 69. Representación de escuela modular en Colombia¹²⁷

Agregado a lo anterior, de forma breve se muestran algunas ilustraciones adicionales de más escuelas construidas al rededor del mundo, pero que prácticamente están sustentadas en el mismo principio básico: aulas modulares a través de la elaboración de piezas prefabricadas.¹²⁸

¹²⁶ <http://www.archdaily.mx/263241/escuela-m3-una-propuesta-modular-flexible-y-sustentable-para-las-zonas-rurales-de-colombia/>

¹²⁷ *IDEM*

¹²⁸ <http://www.archiexpo.es/fabricante-arquitectura-design/edificio-modular-escuelas-6501.html>



Figura 70. E.m. prefabricado moderno ecológico en Inglaterra¹²⁹



Figura 71. E.m. prefabricado moderno para escuela en Washington¹³⁰



Figura 72. E.m prefabricado moderno ecológico para escuelas en Francia.¹³¹



Figura 73. E.m prefabricado moderno ecológico para escuelas en Rocehster, Nueva York¹³²



Figura 74. E.m prefabricado moderno ecológico para escuelas en Alemania¹³³



Figura 75. E.m prefabricado moderno ecológico para escuelas en Oakland, California¹³⁴

De esta manera hemos damos a conocer que en muchas partes del mundo, las aulas modulares han sido construidas e implementadas con gran éxito, para en principio, cubrir las necesidades de la población, sin dejar a un lado la parte estética de la misma construcción.

Adicionalmente se tiene otra escuela en Estados Unidos, la cual es considerada también como lo más sustentable en ese país, ya que el consumo de energía es prácticamente nulo, a través, por ejemplo, de calentamiento de agua por energía solar, paneles fotovoltaicos y máquinas eólicas, dando a su vez un ambiente excelente para el aprendizaje. La descripción de esta escuela se encuentra disponible consultando la dirección de internet señalada para este párrafo.¹³⁵

¹²⁹ Nota: "E.m." refiere la abreviación de "Edificio modular".

¹³⁰ <http://www.archiexpo.es/prod/algeco-59238.html>

¹³¹ *Idem*

¹³² *Idem*

¹³³ *Idem*

¹³⁴ *Idem*

¹³⁵ <http://inmobiliare.com/desde-las-aulas/>

ANEXO 3. Especificaciones del INIFED para estudios, proyectos, construcción e instalaciones.

*Con base en el **Volumen I “Aspectos Generales”, Tomo 1 “Generalidades y Terminología”** publicado por el INIFED, menciona:

✓ Procedimientos de Construcción:

“El Contratista someterá a la consideración del organismo previamente a su aplicación, los procedimientos de construcción que pretenda utilizar, para su aceptación en sus lineamientos generales, salvo que estén fijados en el proyecto, en estas normas o en las especificaciones. Si el organismo no acepta los procedimientos propuestos, el contratista se obliga a modificarlos de acuerdo con las indicaciones del organismo sin que estas modificaciones sean motivo de incremento en los precios unitarios. La aceptación por el organismo de los procedimientos propuestos no libera al contratista de la total responsabilidad de la correcta ejecución de obra.”

Por lo tanto, el proceso constructivo propuesto al momento no será un problema, siempre y cuando se proponga algo viable.

✓ Nueva Creación

“Se deberán construir edificios para nuevas escuelas cuya demanda se justifique a través de un estudio de factibilidad, según lo señalado en la sección 2.6 del tomo III de este volumen”.

Dado que el presente trabajo es únicamente un **Estudio de prefactibilidad**, el detalle requerido por el INIFED no será presentado en este trabajo.

✓ Materiales

“Los materiales, mobiliarios y equipos, que se utilicen en las obras, a que se refieren estas normas, cumplirán con las normas de materiales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes: las de la Dirección General de Normas; y las especificaciones que pueda dictar el organismo, y que, siendo adiciones o modificaciones de las anteriores, prevalecerán sobre ellas. Cuando lo ordene el organismo, los materiales, mobiliarios y equipos que se utilicen en las obras, deberán ser previamente muestreados y sujetos a pruebas de laboratorio.”

-Con respecto a la marca de los materiales menciona:

“Cuando el proyecto o las especificaciones, fijen alguna marca de material, mobiliario y equipo, se entenderá que servirá de base para determinar la calidad que desea obtener el organismo, pero de ninguna manera se interpretará como la única marca aceptada por el propio organismo.”

-Con respecto a los materiales no especificados, menciona:

“Cuando el contratista pretenda utilizar un material, mobiliario y equipo, como similar al señalado en el proyecto o en las especificaciones, deberá contar con la previa autorización del organismo. Cualquier producto que cumpla con las normas de calidad establecidas y que su aspecto, duración, presentación y funcionamiento sean cuando menos iguales a los de la marca especificada, se considerará como similar.”

*Con base en el **Volumen 2 “Estudios Preliminares”, Tomo 1 “Planeación, Programación y Evaluación”** publicado por el INIFED, menciona:

✓ Requerimientos básicos

1. El terreno deberá contar con servicios públicos de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica o disponer de la infraestructura básica máxima con que disponga la comunidad.
2. Además de tener de preferencia; forma rectangular, proporción 3:5, pendiente no mayor del quince por ciento (15%) o la mínima predominante en la localidad y las dimensiones mínimas señaladas en la cláusula 3.9.3 de este tomo.
3. El terreno deberá estar ubicado cerca de áreas culturales, deportivas y/o recreativas y estar retirado de zonas de contaminación ambiental, física y moral.
4. En el medio rural, deberá contar con acceso libre hasta el terreno de la escuela. El acceso principal deberá realizarse por calles de poco tránsito y baja velocidad.
5. Además estar ubicado en zonas que no ofrezcan peligro de inundación y deslaves, y presenten suelos de buena calidad para la cimentación.
6. Se deberá tener en cuenta la climatología del lugar, para la correcta orientación de los edificios dentro del terreno, procurando en que los terrenos de zonas cálidas, predominen los vientos frescos; y en zonas frías queden resguardados de los vientos dominantes por el mayor número de elementos naturales.
7. Antes de iniciar las obras del programa de construcción y reparación de planteles, en cualquiera de sus niveles educativos, se requerirá que esté regularizada la titularidad de la posesión o de la propiedad del terreno correspondiente, a nombre del gobierno federal o estatal, según se trate de escuelas federales o estatales.

✓ Mobiliario de Servicios

El número de muebles para servicios sanitarios, deberá cumplir con los mínimos que se señalan en la Tabla No. 3.8 del Volumen 3, Tomo 1 “Diseño Arquitectónico”,

*Con base en el **Volumen 3 “Habitabilidad y Funcionamiento”, Tomo 2 “Norma de Accesibilidad”** publicado por el INIFED, menciona:

✓ Sanitarios

Los inmuebles educativos contarán con módulos sanitarios que reunirán las condiciones para uso de personas con discapacidad; los módulos serán de uso mixto y estarán localizados al frente de los núcleos sanitarios, nunca en la parte posterior o al fondo.

- a) *Se colocará un módulo adicional por cada 10 inodoros o lavabos existentes en el inmueble.*
- b) *Contarán con la señalización del Símbolo Internacional de Accesibilidad, cumpliendo con las disposiciones del capítulo 9 de esta norma.*
- c) *Cuando el inodoro esté confinado, el espacio mínimo interior requerido será de 1.70 m de fondo por 1.70 m de frente. En el caso que se encuentren inodoro y lavabo en el mismo espacio, la medida mínima será de 2.00 m de fondo por 2.00 m de frente. (Consultar figura en el apartado correspondiente)*

*Con base en el **Volumen 6 “Edificación”, Tomo 3 “Cimentaciones”** publicado por el INIFED, menciona:

✓ Cimentaciones

El proyecto fijará en cada caso el tipo de cimentación y el procedimiento constructivo que deberá seguirse según las características y capacidades de carga del suelo de acuerdo con los resultados y recomendaciones de las pruebas geotécnicas correspondientes.

*Con base en el **Volumen 6 “Edificación”, Tomo 7 “Pisos”** publicado por el INIFED, menciona:

✓ Firmes de Concreto

Capa de concreto simple o reforzado que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material de recubrimiento del piso.

Para su ejecución deberá tomarse en cuenta lo siguiente:

- a) *Tanto el espesor del firme como la $f'c$ del concreto empleado serán especificados en el proyecto. La resistencia no será menor de 100 kg/cm^2 y el espesor no será inferior a ocho (8) centímetros.*

✓ Pisos de Concreto

Los pisos de concreto hidráulico se construirán sobre firmes colocados en la superficie del terreno natural o de rellenos compactados o bien, sobre losas de concreto hidráulico.

*Con base en el **Volumen 6 “Edificación”, Tomo 8 “Techos y Plafones”** publicado por el INIFED, menciona:

✓ Paneles Tipo Sandwich

Durante su ejecución, deberá observarse lo siguiente:

-A menos que el proyecto indique otra cosa, se utilizarán paneles con lámina calibre veintiséis. Podrán utilizarse paneles con núcleo de poliestireno expandido autoextinguible, o con núcleo de espuma de poliuretano.

-El sistema constructivo se complementará con los canales, esquineros, remates, tapagoters, tapajuntas, caballetes, ángulos de refuerzo y placas de fijación especificados por el fabricante, con objeto de evitar la exposición del núcleo del panel.

*Con base en los **Criterios Normativos para la Construcción e Instalación de Bebederos**, publicado por el INIFED, menciona.

✓ Abastecimiento y Suministro de Agua

*En caso de recurrir al abastecimiento por fuentes alternas como manantiales, pozos o **captación pluvial**, se deberá realizar un análisis de la calidad del agua obtenida y con base en los resultados, seleccionar los sistemas de purificación adecuados y el régimen de mantenimiento procedente para los mismos.*

✓ Sistema de Purificación

Los sistemas y dispositivos de purificación de agua a utilizar, se apegarán a lo establecido en la NOM-180-SSA1-1998 que establece las clasificaciones y disposiciones sanitarias para los equipos de purificación que coadyuvarán a elevar o mantener la calidad del agua destinada al uso y consumo humano.

Los equipos de tratamiento de agua especificados en este criterio normativo son de tipo doméstico, por lo que no eliminan contaminantes químicos. La selección de los sistemas para la purificación del agua proveniente de cualquier fuente, deberá justificarse con estudios de calidad y pruebas de laboratorio que aseguren su efectividad.

✓ Dispositivos adicionales de purificación

Con organismos presentes en el agua, pueden emplearse equipos de tratamiento adicionales a los sistemas de purificación y filtrado de agua.

Es importante considerar que los dispositivos citados por el INIFED, requieren de una fuente confiable de electricidad para operar.

Dichos dispositivos pueden ser:

- Purificador germicida de luz ultravioleta (UV)
- Ozonificador

✓ Conducción y control

-La conducción del agua se hará por medio de tuberías y conexiones elaboradas con materiales inertes y resistentes a la corrosión; podrán ser de cobre tipo "M", PVC Hidráulico (Policloruro de Vinilo) y Polipropileno Copolímero Random (PPR), los cuales tendrán que cumplir con especificaciones de calidad de las NOM o NMX correspondientes al producto.

*Con base en la Guía para el Diseño de Núcleos Sanitarios, publicado por el INIFED, menciona.

✓ Generalidades

Tendrá prioridad el uso de productos de fabricación nacional sobre materiales importados, los cuales podrán utilizarse previa autorización del INIFED o del Instituto Estatal Correspondiente.

✓ Inodoros

-Nivel Prescolar: se utilizarán inodoros redondos.

-Nivel Básico y Medio Superior: se utilizarán inodoros alargados.

Especificaciones generales:

-Taza – tanque redonda ahorradora de agua de 4.8 litros.

-Taza – tanque alargada ahorradora de agua de 4.8 litros.

-Taza – tanque alargada ahorradora de agua de 4.8 litros, altura de 45 a 50 cm, sobre el nivel de piso terminado, con discapacidad.

✓ Mingitorios

Se utilizarán mingitorios secos o de grado ecológico, con excepción de aquellos que utilicen gel o líquido sellante.

✓ Especificaciones generales:

-Tipo ecológico seco, con trampa de acero inoxidable tipo 304 o SBS, sello para impedir el paso de malos olores fabricado con membrana de silicón y hule natural (látex) de 28 milésimas de centímetro de espesor como mínimo.

-Tipo ecológico seco, con trampa-cartucho de polipropileno y teflón y sello para impedir el paso de malos olores fabricado con esfera de polipropileno.

✓ Mamparas

-Nivel Prescolar y Primaria: las mamparas tendrán una altura máxima de 1.50 metros.

-Nivel Secundaria y Medio Superior: mamparas de 1.80 metros.

Materiales: Lámina esmaltada calibre 24 o lámina de acero porcelanizado doblemente horneado.

✓ Accesorios

-Dispensador de papel higiénico

-Dispensador de jabón higiénico

- Dispensador de toallas de papel
- Barras de apoyo para personas discapacitadas.

✓ Requerimientos Mínimos de Mobiliario para Servicios

De la página 4 del documento enunciado, se muestran diversas tablas, de acuerdo a los niveles educativos existentes, con los *Requerimientos Mínimos de Mobiliario de Servicios*, aplicables por escuela.

Esta información también es enunciada en el Volumen 3 "Habitabilidad y Funcionamiento", Tomo 2 "Norma de Accesibilidad" publicado por el INIFED, por lo que será consultada según sea necesario.

El detalle de cada una de las estructuras puede ser consultado en la misma Guía para el Diseño de Núcleos Sanitarios, publicada por el INIFED.

ANEXO 4. Características de los elementos sustentables de la EMS

Iluminación (Alumbrado LED)

Principales ventajas de utilizar la tecnología LED¹³⁶:

- Alta eficiencia energética: los LED utilizan solo el 10% de la electricidad que necesita una bombilla incandescente para funcionar.
- Luz constante sin parpadeos
- No contienen mercurio
- Extremadamente duraderos: en torno a los 10 años (dependiendo de los tiempos de encendido). Duran más que los tubos fluorescentes de larga vida (según modelos) y 30 veces más que las mejores bombillas incandescentes.
- Casi indestructibles, carcasas sólidas de epoxi para las lentes. Gran resistencia a la vibración.
- Aportan seguridad a su manipulación: las lámparas permanecen generalmente frías para poder tocarlas.
- Rápido encendido: su encendido ocurre de forma muy rápida y sin parpadeos.
- Capaz de emitir por sí mismo luz de un intenso color con el uso de filtros de colores.
- Su fallo se produce mediante la pérdida progresiva de la luminosidad a lo largo del tiempo, a diferencia del fundido repentino de las bombillas incandescentes y los tubos.
- La implantación de tubos LED se considera muy recomendable en aulas donde la luz está encendida más de 8 horas.
- Los tubos LED generan un ahorro del 50% con respecto los tubos fluorescentes.
- Ahorro en cableado de instalación: Debido a que el consumo de energía es mucho menor las instalaciones eléctricas de las lámparas de Leds se hacen con cables de calibres mucho menor, esto se traduce directamente en un ahorro sustancial en el cableado y en las instalaciones. En instalaciones que se tienen ya no se refleja el ahorro, pero fácilmente se pueden instalar los Leds en el cableado actual cual fuere su voltaje de alimentación.



Figura 76. Lámpara LED¹³²

¿Por qué es importante utilizar la tecnología LED dentro de los espacios educativos?

- Para ahorrar al menos la mitad en consumo eléctrico.
- Para reducir drásticamente gastos en mantenimiento (duran 4-5 veces más)
- Para reducir el reciclaje de tubos fluorescentes en 4-5 veces
- Para mejorar el bienestar y el confort visual en las aulas.
- Para crear una conciencia sostenible ejemplar ante la sociedad empezando por las aulas.

¿Por qué evitar el uso de tubos fluorescentes para iluminación?

- Las lámparas fluorescentes no dan una luz continua, sino que muestran un parpadeo que depende de la frecuencia de la corriente alterna aplicada.
- Este efecto no se nota mucho a simple vista, pero una exposición continua a esta luz puede dar dolor de cabeza.

¹³⁶ http://www.fenercom.com/pages/pdf/formacion/13-01-30_Jornada%20sobre%20ahorro%20energ%C3%A9tico%20en%20centros%20docentes/5-La-iluminacion-LED-en-centros-docentes-LUZDYA-fenercom-2013

¹³⁷ *Idem*

- El parpadeo, aunque poco perceptible, puede afectar considerablemente a la salud de algunas personas con algunos tipos de migrañas, este tipo de parpadeo también puede afectar a los estaos de concentración de los estudiantes (parpadeos laterales en el tubo fluorescente al final de su vida).
- Las lámparas fluorescentes necesitan de unos momentos de calentamiento antes de alcanzar su flujo luminoso normal, por lo que es aconsejable utilizarlas en lugares donde no se están encendiendo y apagando continuamente (como pasillos y escaleras. Por otro lado, los encendidos y apagados constantes acortan notablemente su vida útil.

Costos:

Aunque la tecnología LED tiene un costo inicial más elevado en comparación de otros tipos de iluminación, sin embargo, se sabe que el ahorro en costo energético a través del tiempo la convierte en la mejor opción.

De acuerdo al documento publicado por el INIFED “Volumen 5, Tomo I *Instalaciones Eléctricas*”, menciona que la densidad de potencia eléctrica (en Watts) en las escuelas deberá ser de 16 watts.

Fotosensor de Iluminación

Es decir, un **Sensor fotoeléctrico o fotosensor de iluminación** es un dispositivo electrónico que responde al cambio en la intensidad de la luz. Estos sensores requieren de un componente emisor que genera la luz, y un componente receptor que “ve” la luz generada por el emisor. Todos los diferentes modos de “sensado” se basan en este principio de funcionamiento. Están diseñados especialmente para la detección, clasificación y posicionado de objetos; la detección de formas, colores y diferencias de superficie, incluso bajo condiciones ambientales extremas.



Figura 77. Dispositivo fotosensor¹³³

Un sensor de luz detecta la iluminancia; miden la cantidad de luz que llega a una célula foto-eléctrica (básicamente una resistencia). La resistencia es baja con luz y alta con oscuridad (sensor de oscuridad). Se pueden usar de diversas formas: Pueden medir intensidad, Pueden orientarse, enfocarse y protegerse; su colocación influye.

Características

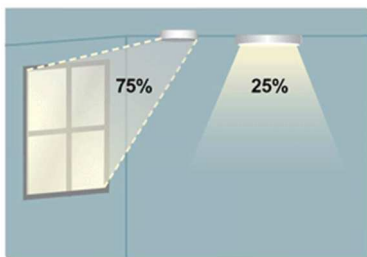


Figura 78. Fotosensores¹³⁴

Los fotosensores o sensores de luz día detectan la iluminación natural en un espacio, haciendo una compensación con la luz artificial dependiendo de las horas del día. Esta estrategia tiene repercusión inclusive sobre el aire acondicionado ya que la energía aparte de convertirse en luz se convierte en calor y al generar esa atenuación la lámpara se caliente menos y requiero de una cantidad de aire acondicionado inferior para compensar el nivel de temperatura requerido. Esto está sustentado en las Artículos de la Sociedad Americana de Calefacción Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE).

¹³⁸ <http://monchitime.com/www/2014/03/lutron-lanza-soluciones-para-el-control-de-la-iluminacion-y-atenuacion-para-led-en-lightbuilding-2014/>

¹³⁹ <http://www.digikey.nl/en/product-highlight/a/ams/sensor-driven-lighting>

Si controlamos el uso de la iluminación estamos interviniendo el ítem que más consumo de energía genera. De ahí la necesidad de que las empresas tomen conciencia del uso racional de este recurso para maximizar el ahorro de energía costos y por ende el beneficio para la compañía.¹⁴⁰

Pasto de bajo consumo (pasto bermuda)¹⁴¹

El **Pasto Bermuda**, incluyendo las variedades de Enano PD1, TifGrand y Tifway 419, es un pasto vigoroso en crecimiento que se propaga mediante estolones de manera rápida y exitosa. El **Pasto Bermuda** se utiliza comúnmente en residencias, parques públicos, industrias, comercios, canchas deportivas y campos de golf. La rapidez de su desarrollo y la tolerancia al tráfico permite caracterizarlo como uno de los pastos más populares para cubrir áreas verdes de uso común.

- **Usos:** El pasto Bermuda es altamente recomendable para las canchas de fútbol profesionales o áreas verdes en donde le dé a este pasto la luz solar directamente. Esta variedad de pasto ha sido estándar en los campos de golf por una gran cantidad de tiempo. Esto por su densidad y textura lo cual hace que tenga una uniformidad excelente para practicar deportes en él.
- **Resistencia:** El pasto Bermuda resiste perfectamente las pisadas y el uso rudo, requiere la luz directa del sol. Se recupera rápidamente del maltrato.
- **Características:** El pasto bermuda es de hoja delgada y de color verde medio, tiene una textura muy fina y crece bastante rápido y denso. Es muy bueno en cuanto a su recuperación al maltrato y tolera alto tráfico. Sus hojas tienen un crecimiento vertical en donde la altura del corte deberá ser de hasta 1/3.
- **Riego:** El pasto Bermuda requiere un riego diario de poca agua.
- **Luz:** Este tipo de pasto necesita la luz solar directa, no es recomendable donde hay mucha humedad y sombra.
- **Fertilización:** El pasto Bermuda necesita ser fertilizado una vez al mes.
- **Suelo:** Dependiendo del uso que se le da este pasto es necesario acondicionar el suelo, el pasto Bermuda puede funcionar en suelo salitroso y pedregoso pero para un mejor desarrollo es necesario colocar una capa de 10 a 15 cm de arena cribada de río mezclada con tierra de lama, para áreas verdes se utiliza solo arena y para canchas de Fútbol se utiliza arena mezclada con tierra de lama.

Paneles Solares¹⁴²

La energía solar Fotovoltaica, al igual que otras energías renovables, constituyen frente a los combustibles fósiles, contribuye al autoabastecimiento energético nacional y por lo tanto social, con un impacto comparativamente mucho menor que las fuentes convencionales de energía

Los efectos de la energía solar fotovoltaica sobre los principales factores ambientales son los siguientes:

- **Clima:** la generación de energía eléctrica directamente a partir de la luz solar no requiere ningún tipo de combustión, por lo que no se produce polución térmica ni emisiones de CO2 que favorezcan el efecto invernadero.
- **Geología:** Las células fotovoltaicas se fabrican con silicio, elemento obtenido de la arena, muy abundante en la naturaleza y del que no se requieren cantidades significativas. Por lo tanto, en la fabricación de los paneles fotovoltaicos no se producen alteraciones en las características litológicas, topográficas o estructurales del terreno.

¹⁴⁰ <http://noticias.arquived.com.mx/shwArt.ared?idArt=1534>

¹⁴¹ <http://pastotekmx.com/nuestros-pastos/bermuda/#mtto>

¹⁴² <http://www.conermex.com.mx/informacion-de-interes/beneficios-ecologicos.html>

- **Suelo:** al no producirse ni contaminantes, ni vertidos, ni movimientos de tierra, la incidencia sobre las características físico-químicas del suelo o su erosionabilidad es nula.
- **Aguas superficiales y subterráneas:** No se produce alteración de los acuíferos o de las aguas superficiales ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos.
- **Flora y fauna:** la repercusión sobre la vegetación es nula, y al eliminarse los tendidos eléctricos, se evitan los posibles efectos perjudiciales para las aves.
- **Paisaje:** los paneles solares tienen distintas posibilidades de integración, lo que hace que sean un elemento fácil de integrar y armonizar en diferentes tipos de estructuras, minimizando su impacto visual. Además, al tratarse de sistemas autónomos, no se altera el paisaje con postes y líneas eléctricas.
- **Ruidos:** el sistema fotovoltaico es absolutamente silencioso, lo que representa una clara ventaja frente a los generadores de motor en viviendas aisladas.
- **Medio social:** El suelo necesario para instalar un sistema fotovoltaico de dimensión media, no representa una cantidad significativa como para producir un grave impacto. Además, en gran parte de los casos, se pueden integrar en los tejados de las viviendas.

Por otra parte, la energía solar fotovoltaica representa la mejor solución para aquellos lugares a los que se quiere dotar de energía eléctrica preservando las condiciones del entorno; como es el caso de los espacios naturales protegidos.

Producir 1KWh en nuestro País resulta en emitir 0.75Kg promedio de CO₂ a la atmósfera por los hidrocarburos quemados.

Un sistema solar fotovoltaico de 10KWp genera en promedio 40 KWh de electricidad a la red diariamente y elimina al año la emisión de 11 toneladas de CO₂ A= 80m²

Un sistema solar fotovoltaico de 400KWp genera en promedio 1.6 MWh de electricidad a la red y elimina al año la emisión de 440 toneladas de CO₂ A= 4000 m²

Sistema Integral de tratamiento de aguas residuales

El sistema de tratamiento de aguas, utilizado en las *Escuelas Modulares-Sustentables* estará estructurado a través de un **humedal**, con las características básicas que este requiera, y estará complementada con un biodigestor que ayude al tratamiento de las aguas provenientes del uso sanitario.

Biodigestor

El **biodigestor** o *digestor* es, en su forma más simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable (llamado reactor), dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar como excrementos de animales y humanos y algunos desechos vegetales, en determinada dilución del agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante de los excrementos. Este sistema también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidrogenación y pos tratamiento (filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor, que para fines de este proyecto será el humedal mismo.

Actualmente en el mercado existe el llamado **Biodigestor Autolimpiable** el cual te permite sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas, pues es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos. Dicho sistema actualmente aporta puntos para la certificación LEED al ser un producto sustentable, cumpliendo además con la Norma NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba".

A continuación se muestra un diagrama general de las partes básicas de un biodigestor:



Figura 79. Diagrama básico de un biodigestor¹⁴³

- Ingreso de aguas negras: Esta entrada se conecta al registro de salida de aguas negras o inodoro.
- Filtro biológico para salida del efluente: evita la salida de los sólidos y mejora el tratamiento de las Aguas Negras creándose colonias de bacterias anaerobias entre los aros de pet.
- Salida del efluente: Agua tratada que se envía a la zona de infiltración o percolación.
- Válvula de lodos: Se abre de acuerdo al uso de 12 a 24 meses para evacuar los lodos. Esta viene construida junto con una *cámara de disposición de lodos*.
- Tubería de limpieza: liberación periódica de residuos innecesarios para el proceso.
- Tapa hermética: para asegurar el resguardo total de los residuos y favorecer el proceso de biodigestión.

Notas:

En la parte baja del biodigestor (zona cónica), se encontrará acumulada la escreta muerta o lodos, conectada al tubo y válvula de lodos, la cual básicamente será la materia en tratamiento, separando a su vez, líquidos y lodos.

En la parte superior, a través del tiempo, se formará una capa de natas y grasas

Es importante especificar que la instalación de este sistema puede ocurrir totalmente enterrado o semienterrado.¹⁴⁴

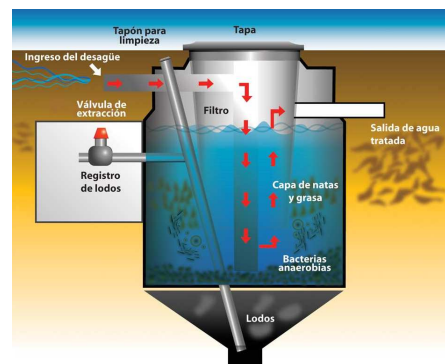


Figura 80. Diagrama básico de un biodigestor¹³⁹

¹⁴³ <http://www.rotoplas.com.mx/productos/saneamiento/biodigestor-autolimpiable/>

¹⁴⁴ *Idem*



Figura 81. Tipos de biodigestor¹⁴⁵

Por último de acuerdo a las investigaciones realizadas para este proyecto, se determina que convenientemente las características del tanque biodigestor estarán determinadas por la población estudiantil que ocupe las instalaciones de las **Escuelas Modulares-Sustentables**.

Utilizando la información dada por el proveedor *Rotoplas*, se puede determinar las dimensiones del biodigestor, de acuerdo a las siguientes consideraciones¹⁴⁶:

Para un periodo de retención de 2 días

Dotación de agua: 150 lppd

| Efluente / Capacidades | 600 litros | 1300 litros | 3000 litros | 7000 litros |
|----------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Inodoro + Prep. Alimentos | 5 personas | 10 personas | 25 personas | 57 personas |
| Desagües totales | 2 personas | 5 personas | 10 personas | 23 personas |
| Oficinas | 20 personas | 50 personas | 100 personas | 300 personas |

Ahora, dado que la construcción de escuela demanda aproximadamente **10 litros por persona al día en un solo turno**, se estima que de acuerdo a las dimensiones de la escuela, será el tipo tanque a usar.

De acuerdo al proveedor elegido para cotizar este equipo, se tienen los siguientes precios:

- Biodigestor Autolimpiable 7000 litros: \$52,452.00
- Biodigestor Autolimpiable 3000 litros: \$27,130.00
- Biodigestor Autolimpiable 1300 litros: \$8,669.00
- Biodigestor Autolimpiable 600 litros: \$5,831.00

Humedal

Los humedales artificiales han tenido a través del tiempo, diversas concepciones como “*sistemas de ingeniería, diseñados y contruidos para utilizar las funciones naturales de los humedales, de la vegetación, los suelos y de sus poblaciones microbianas para el tratamiento de contaminantes en aguas residuales*”¹⁴⁷ o como “*zonas construidas por el hombre en las que, de forma controlada, se reproducen mecanismos de*

¹⁴⁵ http://rotoplasdistribuidor.com/fichas/Ficha_tecnica_Biodigestor.pdf

¹⁴⁶ *Idem*

¹⁴⁷ Irrigation Training & Research Center, 2003

eliminación de contaminantes presentes en aguas residuales, que se dan en los humedales naturales mediante procesos físicos, biológicos y químicos.”¹⁴⁸

Otros sinónimos de “humedales artificiales” incluyen: humedales construidos, pantanos artificiales, pantanos construidos, biofiltros, y otros sinónimos locales, aunque también se utiliza el nombre en inglés “wetland” y el nombre más completo que es “constructed wetland”.

El carácter artificial de este tipo de humedales viene definido por: el confinamiento del humedal el cuál se construye mecánicamente y se impermeabiliza para evitar pérdidas de agua al subsuelo, el empleo de sustrato diferente del terreno original para el enraizamiento de las plantas y la selección de las plantas que van a colonizar el humedal.¹⁴⁹

Los principales actores de un humedal, son:

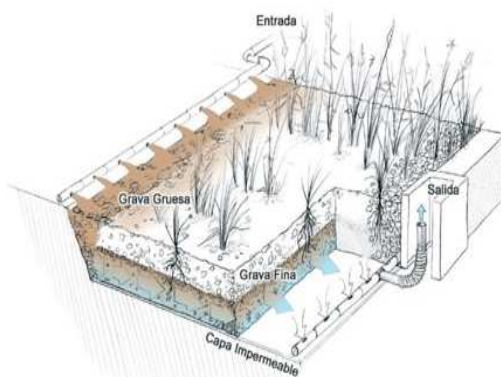


Figura 82. Diagrama básico humedal

El sustrato: sirve de soporte a la vegetación, permitiendo la fijación de la población microbiana, que va a participar en la mayoría de los procesos de eliminación de los contaminantes.

- **La vegetación** (macrofitas): contribuye a la oxigenación del sustrato, a la eliminación de nutrientes y sobre la que su parte subterránea también se desarrolla la comunidad microbiana.
- **El agua a tratar:** circula a través del sustrato y de la vegetación.¹⁵⁰

Los mecanismos involucrados en la eliminación de los principales contaminantes presentes en las aguas residuales urbanas, mediante el empleo de humedales artificiales son:

- Eliminación de sólidos en suspensión mediante procesos de sedimentación, floculación y filtración.
- Eliminación de materia orgánica mediante los microorganismos presentes en el humedal, principalmente bacterias, que utilizan esta materia orgánica como sustrato. A lo largo del humedal existen zonas con presencia o ausencia de oxígeno molecular, por lo que la acción de las bacterias sobre la materia orgánica tiene lugar tanto a través de procesos biológicos aerobios como anaerobios.
- Eliminación de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, principalmente mediante mecanismos de nitrificación-desnitrificación y precipitación.
- Eliminación de patógenos mediante adsorción, filtración o depredación.
- Eliminación de metales pesados como cadmio, zinc, cobre, cromo, mercurio, selenio.

Antecedentes¹⁵²

El concepto del uso de los sistemas de Humedales Artificiales plantados con vegetación propia de los humedales naturales empezó hace más de 50 años con el trabajo de la Doctora Seidel del Instituto Max-Planck en Alemania. Seidel observó que el junco de laguna o junco lacustre (*Schoenoplectus*

¹⁴⁸ Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales, Universidad Militar Nueva Granada, Carlos Arias, Julio 2003. (<http://www.redalyc.org/pdf/911/91101302.pdf>)

¹⁴⁹ Alejandro Reija Maqueda, IMDEA AGUA.

¹⁵⁰ <http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2013/05/16/131891>

¹⁵¹ *Idem*

¹⁵² *Idem*

lacustris) era capaz de reducir gran cantidad de sustancias orgánicas e inorgánicas existentes en aguas contaminadas. Por otro lado, observó que determinadas bacterias (Coliformes, Salmonella y Enterococos) desaparecían pasando a través de la plantación de este tipo de vegetación. Así mismo observaba una eliminación de metales pesados e hidrocarburos.

Sin embargo, se puede decir que fue el trabajo del Doctor Kickuth en las décadas de los 70 y los 80 el que realmente estimuló el interés en la tecnología de Humedales Artificiales en Europa. Estos estudios se basaban en los procesos de tratamiento del agua que ocurren en la zona de la raíz del carrizo común (*Phragmites australis*) y en el suelo en que las plantas crecen.

Durante los años 70 y 80 la principal utilización de los humedales Artificiales fue como estaciones de depuración de aguas residuales urbanas. Pero es a partir de la década de los 90 cuando los Humedales Artificiales, además de los usos mencionados, se han utilizados con éxito en el tratamiento de aguas residuales industriales.

Tipos

De forma sintetizada, se muestra un esquema con los distintos tipos de humedales artificiales:

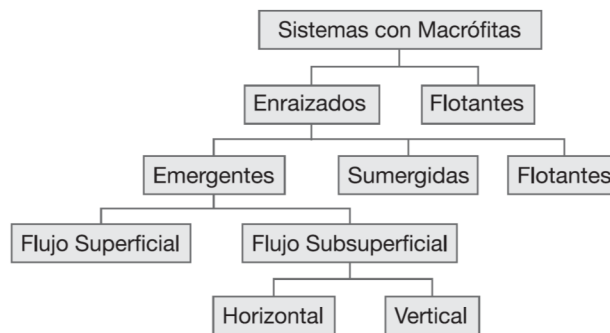


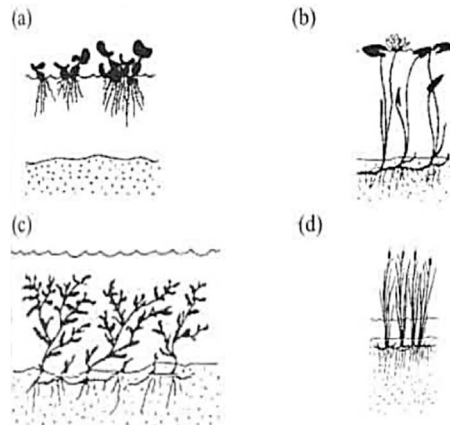
Figura 83. Tipos de humedales¹⁵³

Son muy diversas las clasificaciones que existen en la identificación de los humedales artificiales. Vymazal (1998), sugiere una clasificación de acuerdo con las características del material vegetal predominante en los lechos, así:

- Humedales construidos, basados en macrófitas flotantes. Ej.: *Eichornia crassipes*, *lemna minor*.
- Humedales construidos, basados en macrófitas de hojas flotantes. Ej.: *Nymphaea alba*, *Potamogeton gramineus*.
- Humedales construidos, con macrófitas sumergidas. Ej.: *Littorella uniflora*, *Potamogeton crispus*.

¹⁵³ Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua (Centro AGUA), *Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales*, Ed. Nelson Andequera Durán, Bolivia, 2010.

- Humedales construidos, con macrófitas emergentes. Ej.: *thypa latifolia*, *Phragmites australis*.



• Figura 84. Tipos de humedales artificiales¹⁵⁴

El tipo de humedal será elegido de acuerdo a la zona donde se desee implementar este sistema, debido a la adaptación de las plantas. Sin embargo, las plantas correspondientes al grupo de macrófitas emergentes han demostrado buena capacidad de adaptación y en especial son resistentes a las condiciones ambientales adversas predominantes, cuando se trata de aguas residuales. Una posible subdivisión de estos humedales artificiales plantados con macrófitas emergentes, es:

- Sistemas de flujo libre (Humedales de flujo superficial (HFS)): el agua se vierte en superficie en un extremo del lecho, trasiega expuesta a la atmósfera, lenta y horizontalmente, para ser evacuada en el extremo opuesto del lecho por medio de un vertedero.
- Sistemas con flujo horizontal subsuperficial (HFSS): el agua se distribuye en un extremo del lecho, se infiltra, trasiega en sentido horizontal a través de un medio granular de relleno y entre las raíces de las plantas. Al final y en el fondo del lecho, el agua tratada se recoge y se evacua por medio de tuberías y/o vertederos.
- Sistemas híbridos (SH): son combinaciones de los humedales anteriormente descritos y pueden estar compuestos de diferentes lechos y/o de zonas en donde el agua circula expuesta a la atmósfera, zonas donde el flujo es subsuperficial e inclusive con sectores con flujo vertical.

¹⁵⁴ Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua (Centro AGUA), *Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales*, Ed. Nelson Andequera Durán, Bolivia, 2010.

- **Sistemas con flujo vertical (HFV):** El agua fluye de manera descendente y percola¹⁵⁵ en el humedal. El agua se vierte y se distribuye en toda la superficie del lecho y percola en el lecho, entre las diferentes capas de material filtrante de relleno. El material de relleno puede ser de distinta naturaleza y además sirve para facilitar el arraigo de las plantas.

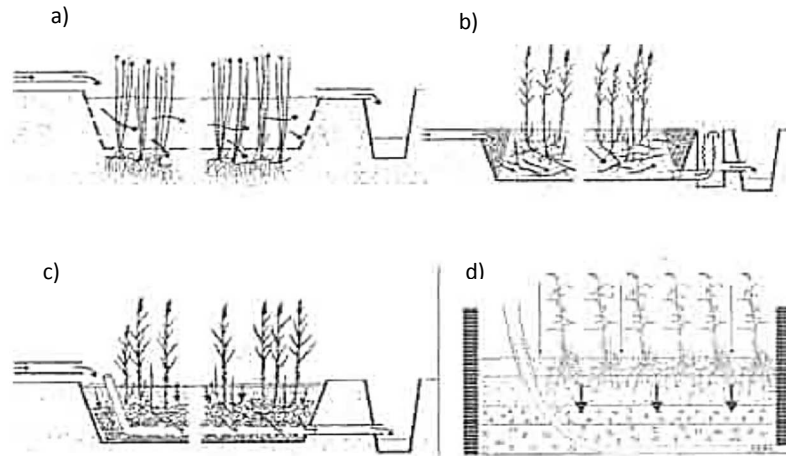


Figura 85. Tipos de humedales artificiales plantados con macrófitos¹⁵¹

Para este proyecto, será utilizado un sistema de flujo horizontal subsuperficial. Sus principales componentes se muestran en el siguiente esquema

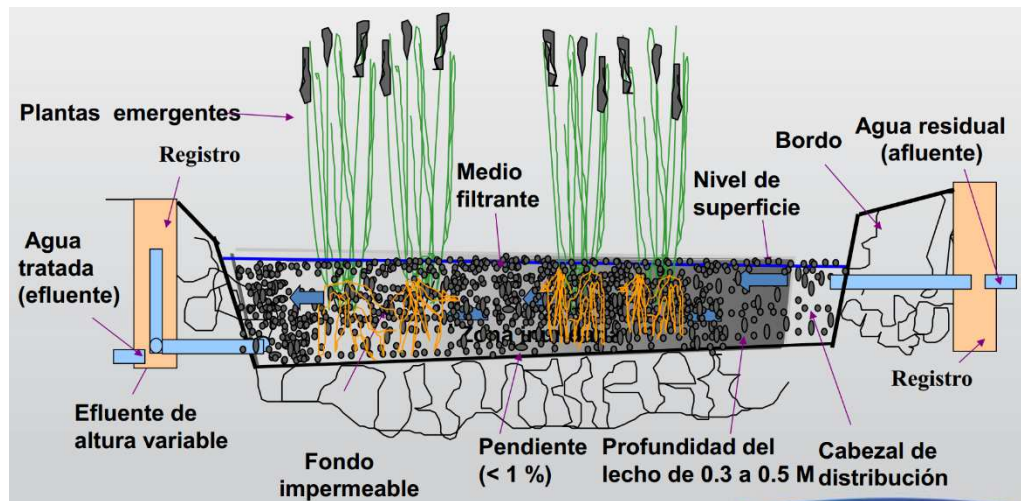


Figura 86. Sistema de Flujo Subsuperficial (Derecha a izquierda)¹⁵⁷:

¹⁵⁵ Que se mueve a través de un medio poroso

¹⁵⁶ Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua (Centro AGUA), *Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales*, Ed. Nelson Andequera Durán, Bolivia, 2010.

¹⁵⁷ <http://www.scpm.gob.ec/wp-content/uploads/2013/12/1.4.-Armando-Rivas-IMTA-El-Uso-de-Pantanos-Artificiales-en-el-Saneamiento-de-Agua-Cruda-.pdf>

Generalidades del diseño de los humedales¹⁵⁸

El dimensionamiento y las características físicas del humedal construido dependen, entre otros factores, de la localización de la planta, de las características climáticas del sitio, de las características de calidad del agua afluente, de la calidad del agua efluente deseada, y de las restricciones de calidades de vertido de aguas tratadas, exigida por las autoridades locales, una vez se conozcan las anteriores condiciones.

Con respecto al diseño de las estructuras del humedal y el dimensionamiento de los lechos, es frecuente el uso de ecuaciones de primer orden, de regresiones estadísticas desarrolladas a partir de información obtenida de bases de datos y/o el empleo de modelos numéricos empíricos. Las dimensiones obtenidas por estos métodos generan áreas mínimas de tratamiento, que entre otros factores dependen del contaminante que se requiere eliminar, de la concentración original, del objetivo de calidad final, de la posición geográfica de la planta y de las condiciones climáticas del sitio de localización. Posteriormente, el área de tratamiento obtenida debe ajustarse a una serie de recomendaciones que incluyen: área específica de tratamiento mínima por PE, relación largo ancho, profundidad y pendiente. Adicionalmente, se debe verificar que los medios filtrantes seleccionados (cuando se trata de humedales con flujo subsuperficial y vertical) cumplan con ciertas características físicas, como la porosidad, granulometría y la conductividad hidráulica. Con respecto a las estructuras de distribución y recogida de aguas, las opciones incluyen canales y tuberías perforadas, las cuales deben asegurar buena distribución de las aguas afluente en los lechos y que redundará en un mejor tratamiento.

En la periferia se recomienda aislar la planta de tratamiento para evitar el acceso de personas ajenas, mediante el establecimiento de zonas boscosas de cercas vivas y dotarlos de una buena señalización para informar a la población.

Adicionalmente y cuando se seleccione el tipo de humedal por diseñar, vale tener en cuenta que hay diferencia en el rendimiento entre las diferentes opciones de humedales artificiales; los humedales con flujo horizontal son buenos para eliminación de sólidos en suspensión y bacterias, reducción de DBO₅, hasta el límite de transferencia de oxígeno del lecho permita; son aceptables para desnitrificar, mientras que su capacidad de nitrificar es pobre (baja disponibilidad de oxígeno dentro de los lechos). Por otro lado, los humedales con flujo vertical tienen buena capacidad para nitrificar, lo cual redundará en una buena capacidad para eliminar DBO₅ y DQO, mientras, que su capacidad para retener sólidos es menor y son susceptibles de colmatarse, si no se seleccionan los medios filtrantes adecuados.

Para conocer el procedimiento matemático a través del cual puede dimensionarse un humedal, se recomienda consultar los manuales contenidos en las siguientes fuentes:

Manual de Construcción: Humedales Construidos para el Tratamiento de Aguas negras Karen Setty, Bren School of Environmental Science and Management, University of California, Santa Barbara

Contaminantes y sus efectos potenciales¹⁵⁹

| <i>Contaminante</i> | <i>Efecto potencial</i> |
|---------------------|---|
| Nitrógeno | <u>Salud:</u> Suministro de agua a niños pequeños <u>Medio ambiente:</u> Eutrofización |
| Fósforo | <u>Salud:</u> No tiene impacto directo <u>Medio ambiente:</u> Eutrofización |

¹⁵⁸ Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales, Universidad Militar Nueva Granada, Carlos Arias, Julio 2003. (<http://www.redalyc.org/pdf/911/91101302.pdf>)

¹⁵⁹ Depuración de Aguas Residuales Municipales con Humedales Artificiales, Instituto Catalán de Tecnología, Universidad Politécnica de Cataluña.

| | |
|--|--|
| Patógenos | <u>Salud:</u> Formación de aerosoles en el suministro de agua para cultivos. <u>Medio ambiente:</u> Acumulación en el terreno y contaminación de la vida salvaje. |
| Metales pesados | <u>Salud:</u> Suministro de agua a cultivos y animales en la cadena alimenticia humana. <u>Medio ambiente:</u> A largo plazo daños en el terreno y son tóxicos para plantas y animales. |
| Trazas de contaminantes orgánicos | <u>Salud:</u> Suministro de agua para plantas y animales en la cadena alimenticia. <u>Medio ambiente:</u> Acumulación en el terreno |

| <i>Contaminante</i> | <i>Procesos en un HFSS</i> |
|--|--|
| Nitrógeno | Nitrificación/desnitrificación, asimilación por las plantas y volatilización. |
| Fósforo | Por filtración, sedimentación, adsorción, por asimilación por parte de las plantas y microorganismos. |
| Patógenos | Por muerte natural, por depredación, sedimentación, secreción de antibióticos desde las raíces de las plantas. |
| Metales pesados | Absorción a las raíces de las plantas y los detritos, sedimentación. |
| Trazas de contaminantes orgánicos | Absorción, biodegradación |
| Materia en suspensión | Filtración y sedimentación |
| Materia orgánica | Reducción por conversión biológica por intervención de bacterias facultativas y anaerobias adheridas a las superficies de las plantas y los detritos del medio de relleno del humedal. |

Procesos que contribuyen a la depuración de las aguas residuales en Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial¹⁶⁰:

Rango de aplicaciones

- Los humedales artificiales pueden ser utilizados para una variedad de aplicaciones:
- Tratamiento de aguas residuales municipales
- Tratamiento de agua residuales domésticas o aguas grises
- Tratamiento terciario de efluentes pre-tratados en plantas convencionales de aguas residuales.
- Tratamiento de aguas residuales industriales (como lixiviados de rellenos sanitarios, compost, tratamiento de lodos, desechos de refinerías de petróleo, drenaje ácido de minas, desechos agrícolas, efluentes de fábricas de pulpa y de papel o fábricas textiles)
- Tratamiento y retención de aguas pluviales
- Tratamiento natural para agua de piscinas (sin cloro)
- Tratamiento natural de ríos y lagos contaminados

Beneficios

- Técnica sencilla
- Menor costo de inversión
- Mantenimiento mínimo
- Gastos energéticos nulos o muy pocos

¹⁶⁰ Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales, Universidad Militar Nueva Granada, Carlos Arias, Julio 2003. (<http://www.redalyc.org/pdf/911/91101302.pdf>)

- Vida útil, más de 40 años
 - Reducción de contaminantes hacia el lago
 - Protección de la vida acuática
 - Empleos antes, durante y después de la instalación del sistema
 - Eliminación de la zona pantanosa, los malos olores y los riesgos de salud hacia la comunidad
 - Protección de la vida y de la salud del ganado que abreva o transita en la zona
 - Producción de flores de ornato, tule para manufactura de artesanías, peces, y cultivos de alto rendimiento
 - Mejoramiento estético de la zona
 - Es visitado por escuelas para fines de educación ambiental y por personas interesadas en el tema.
-
- Los humedales son una alternativa viable, con bajos costos de tratamiento, sencillo de operar, estéticos y amigables con el ambiente, para el tratamiento de aguas residuales en zonas con disponibilidad de terreno.

Esquema general del sistema de tratamiento integrando el biodigestor y el humedal.

Finalmente, se muestra a continuación el esquema general del proceso de tratamiento de las aguas negras, integrando el sistema **biodigestor** y el **humedal**.

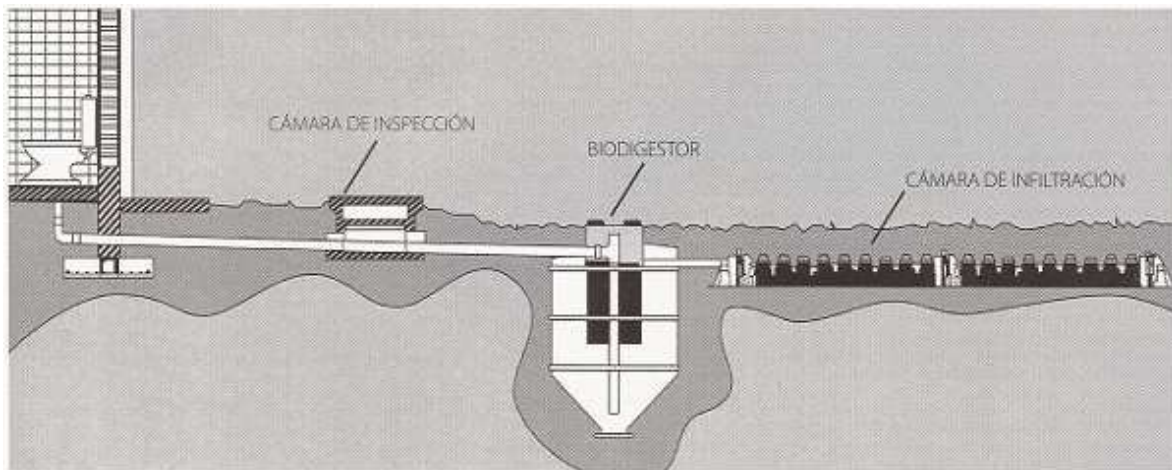


Figura 87. Esquema general biodigestor y humedal¹⁶¹

¹⁶¹ http://www.tusta.com.ar/producto.php?id_producto=606&

ANEXO 5. Detalle del presupuesto para la construcción de una EMS

El presente anexo tiene la finalidad de dar a conocer el detalle de los precios considerados para cada uno de los elementos considerados en la construcción de una Escuela Modular Sustentable.

- A continuación serán presentadas tablas de información con los precios de distintos proveedores, así como la fuente desde la cual fue consultada la información.
- Posteriormente, se muestra el detalle de los presupuestos calculados en el Capítulo III de este trabajo **“Innovación: Escuela Modular Sustentable”**, Indicando las consideraciones tomadas para cada concepto.
- Adicionalmente, y como parte final de este anexo, se presenta el cálculo del presupuesto para la construcción específicamente del sistema de tratamiento de aguas integrado en la EMS, debido a que así se facilitaba el tratamiento de la información:

- **Costos paramétricos considerados (Comparativas distintos proveedores)**

| COTIZACIONES Y FUENTES DE INFORMACIÓN | | | | |
|--|--------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| Instalaciones eléctricas | | | | |
| Insumo | Unidad | Precio unitario | Cantidad | Importe |
| CABLE USO RUDO 600 V CAL. 3X14, CONDUMEX | m | \$ 12.00 | 20 | \$ 240.00 |
| Canaleta de PVC de 1 via 25x30 mm 2.5 mts de largo | m | \$ 33.28 | 20 | \$ 665.60 |
| Cajas de PVC para contactos | pieza | \$ 20.00 | 7 | \$ 140.00 |
| Contacto dúplex con tierra y caja marfil | pieza | \$ 25.00 | 14 | \$ 350.00 |
| Apagador | pieza | \$ 20.00 | 2 | \$ 40.00 |
| | | | Subtotal | \$ 1,435.60 |
| | | | Mano de Obra | \$ 1,000.00 |
| | | | Herramientas | \$ 20.00 |
| | | | TOTAL | \$ 2,455.60 |
| | | | \$/m² | \$ 77.22 |

| Consideraciones |
|---|
| Se toma de referencia un salón de 6 x 5.3 m |
| Los costos de los materiales se apegan a los existentes actualmente en el mercado |
| Se consideran las piezas y elementos más importantes en toda la instalación sin contar el alumbrado |
| Para la mano de obra se considera que la instalación se encontrará lista en 2 días por dos personas |
| El salario de cada trabajador será de 500 pesos por los dos días. |
| Se consideran 8 horas por cada Jornada |
| El costo de las herramientas necesarias se considerará como el 2% de la mano de obra |

| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS OPUS PLANET | | | | | |
|---|--|--------|----------|-----------|-----------------|
| 070210 | Tubo pvc sanitario de 4", en tramo de 6 mts norma cementar incluye: material, mano de obra, herramienta de corte y todo lo necesario para la correcta ejecución del p.u.o.t. | | | | m |
| Clave | Descripción | Unidad | Cantidad | Costo | Importe |
| Material | | | | | |
| MPPL-4013 | Tubo pvc sanitario 4", norma cementar tramo 6 mts | m | 1.000000 | \$ 34.09 | \$ 34.09 |
| Suma de | Material | | | | \$ 34.09 |
| Mano De Obra | | | | | |
| MOCA-016 | Plomero | jor | 0.035713 | \$ 411.33 | \$ 14.69 |
| MOCA-038 | Ayudante plomero | jor | 0.035722 | \$ 318.57 | \$ 11.38 |
| MOCA-013 | Cabo de oficios | jor | 0.003570 | \$ 574.19 | \$ 2.05 |
| Suma de | Mano De Obra | | | | \$ 28.12 |
| Herramienta | | | | | |
| FACHEME | Herramienta menor | (%)mo | 0.029870 | \$ 28.12 | \$ 0.84 |
| HESEG-001 | Porcentaje de equipo de seguridad | (%)mo | 0.019910 | \$ 28.12 | \$ 0.56 |
| Suma de | Herramienta | | | | \$ 1.40 |
| Costo directo | | | | | \$ 63.61 |

| Características | Precio | Localización | Fuente |
|---|----------|--------------|---|
| Pasto bermuda, incluye colocación (m²) / sin gastos de transportación | \$ 65.00 | Quintana Roo | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-458819356-pasto-natural-en-rollo-cancun- JM |

| Paneles solares | | | |
|--|--------------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| 2 paneles solares 250 W, 2 inversores 250 W 240Vac, 1BDM250 cable y terminador, 2 Rieles E (210mm), 22 bases triangulares, 2 separadores U040, 6 tornillo SS 1/4"x2", 8 tornillos SS 1/4x1/2", 14 tuercas Seguridad SS 1/4", 1 broca 3/16", 10 remaches Pop, 4 Taquetes expansivos 1/2" | \$ 15,255.60 | Guadalajara | http://econotecnia.com/kit-solar-fotovoltaico-2.html |
| Planta solar de 290w, planta solar de 1.8 kwh por día, planta solar con inversor de 2300w continuos, 4600w max, el kit solar incluye dos paneles solares de 145w c/u, un controlador de carga de 20 amp pwm, dos baterías de 1.2 kwh c/u, un inversor de 2300w continuos de onda modificada, precio especial | \$ 20,000.00 | Guadalajara | http://guadalajara.olx.com.mx/planta-solar-de-290w-planta-solar-de-1-8-kwh-planta-solar-con-inversor-de-2300w-19-999-iiid-453095621 |
| Más opciones de kit's | - | Estado de México | http://www.zigor.com/mx/documents/es/kitsolar_es.pdf |

| Biodigestor | |
|---|-------------|
| HOME DEPOT | |
| Biodigestor Autolimpiable 7000 litros: | \$52,452.00 |
| Biodigestor Autolimpiable 3000 litros: | \$27,130.00 |
| Biodigestor Autolimpiable 1300 litros: | \$8,669.00 |
| Biodigestor Autolimpiable 600 litros: | \$5,831.00 |
| http://www.homedepot.com.mx/webapp/wcs/stores/servlet/SearchDisplay?searchTermScope=&filterTerm=&orderBy=&maxPrice=&showResultsPage=true&langId=-5&beginIndex=0&sType=SimpleSearch&pageSize=&manufacturer=&resultCatEntryType=2&catalogId=10052&pageView=table&minPrice=&urlLangId=-5&storeId=13280&searchTerm=biodigestores | |
| AceroYes | |
| Biodigestor Autolimpiable 7000 litros: | \$46,787.86 |
| Biodigestor Autolimpiable 3000 litros: | \$24,200.62 |
| Biodigestor Autolimpiable 1300 litros: | \$7,260.18 |
| Biodigestor Autolimpiable 600 litros: | \$5,377.91 |
| http://www.aceroyes.com/product_info.php?products_id=146 | |

Metro cúbico de arena y grava

<http://www.retirodeescombros.com.mx/index.php/costos-de-materiales-para-construccion-recogidos-en-almacen-o-entregados-a-domicilio.html>

| Tinacos | |
|---|--------------|
| Tinaco 10,000 litros (2.22 diámetro, 2.87 altura) | \$ 18,000.00 |
| Tinaco 15,000 litros (2.30 diámetro, 4.02 altura) | \$ 26,960.00 |
| Tinaco 20,000 litros (2.70 diámetro, 3.97 altura) | \$ 39,360.00 |

Fuente: <http://limpiezaindustrial.org/tinacosrotoplas.aspx>

| Lámparas | | | |
|---|----------|----------------------|---|
| Fuente General: http://listado.mercadolibre.com.mx/tubo-led-20w_Desde_97 | | | |
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| LED TUBO T8 20W LUZ DE DIA | \$331.42 | | http://www.tishman.com.mx/index.php?id_product=44&controller=product&id_lang=4 |
| Tubo Led Slim T8 20w Luz Fría 1.20m | \$289.00 | Guadalajara, Jalisco | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-459357188-tubo-led-slim-t8-20w-luz-fria-120m-cert-nom-2-anos-garantia-_JM |
| Nuevo Tubo Led T8 Lámpara 16w 1.2m, chip 2835 88led Ahorrador+100 por envío terrestre / 10% mayoristas por 30 piezas | \$230.00 | Querétaro | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-459987090-nuevo-tubo-led-t8-lampara-16w-12mchip-2835-88led-ahorrador-_JM |
| Tubo Led T8 16w 120cm/4ft - 2100lm | \$195.00 | Chihuahua | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-458924855-tubo-led-t8-16w-120cm4ft-2100lm-_JM |
| Barra T8 Led 20w 16w 1.2m Y 60cm+150 por envío | \$199.00 | Yucatán | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-453454900-barra-t8-led-20w-16w-12m-y-60cm-_JM |

| Ventiladores | | | |
|---|----------|------------------------|---|
| Fuente General: http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-457595710-ventilador-de-pared-c-remoto-navia-oscilacion-sencilla-_JM | | | |
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Ventilador De Pared C/ Remoto Navia Oscilación Sencilla / incluye gastos de envío: \$130 | \$930.00 | Boca del Río, Veracruz | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-457595710-ventilador-de-pared-c-remoto-navia-oscilacion-sencilla-_JM |

| | | | |
|--|----------|------------------|---|
| Ventilador 3en1 Aspas Metal Doble Base Silencioso Y Potente / Incluye gastos de envío: \$120 | \$759.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-453986471-ventilador-3en1-aspas-metal-doble-base-silencioso-y-potente-_JM |
|--|----------|------------------|---|

| Fotosensores de iluminación natural | | | |
|---|----------|---------------------------|---|
| Fuente General: http://listado.mercadolibre.com.mx/sensor-de-luminosidad | | | |
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Sensor De Luminosidad De 1500 Watts Con Fotocelda | \$300.00 | San Pedro Cholula, Puebla | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-454051886-sensor-de-luminosidad-de-1500-watts-con-fotocelda-_JM |
| Encendido Automático Del Sensor De Luz 110v Mdn | \$300.00 | Monterrey, Nuevo León | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-458960742-encendido-automatico-del-sensor-de-luz-110v-mdn-_JM |

| Inodoros | | | |
|---|------------|-----------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Utiliza solo 4.8 lts. por descarga, los antiguos WC usaban hasta 15 lts. por descarga, la instalación incluye Kit para adherirlo al piso, manguera, válvula angular y mano de obra. (incluye instalación) | \$1,261.02 | Guadalajara, Jalisco | http://www.depsatech.com.mx/item-inodoro-de-grado-ecologico-maximo-5-litros |
| Inodoro grado ecológico máximo 5 lts, ROYALTI REDONDO DINASTIA, Cumple NOM-009-CNA-2001 | \$1,559.98 | León, Guanajuato | http://www.ecovosolar.com.mx/paquetes/paquetes.php |
| 1 Sanitario REDONDO modelo Jazmín color Blanco. 4.8 litros por descarga. INCLUYE ASIENTO. INCLUYE MANO DE OBRA CALIFICADA DEBIDAMENTE DADA DE ALTA ANTE EL IMSS. 1 MANGUERA FLEXIBLE, 1 LLAVE DE CONTROL, 1 CUELLO DE CERA CON GUÍA, 2 PIJAS PARA WC, PASTA SELLADORA PARA BASE. INCLUYE RETIRO DE WC EXISTENTE (EN SU CASO). | \$1,299.18 | Monterrey, Nuevo León | http://www.avit300.com/listaecotecnologias.html |
| INODORO FORZAZUL BLANCO (4.5 LTS TAZA Y TANQUE) | \$1,048.53 | Mérida, Yucatán | http://www.boxito.com.mx/folleto/boxito_listado_ecotecnologias.pdf |

| Mingitorios | | | |
|--|------------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Mingitorio Ecológico Oval Trampa Helvex , Garantía Total | \$1,900.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-455085539-mingitorio-ecologico-oval-trampa-helvex-garantia-total- JM |
| Mingitorio Ecológico Mod.r2 ,, Usa Solo Gel | \$2,000.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-455085567-mingitorio-ecologico-modr2-usa-solo-gel- JM |
| Mingitorio Ecológico Rossety, Trampa Helvex Tds Vv4 | \$1,900.00 | Distrito Federal | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-454826041-mingitorio-ecologico-rossety-trampa-helvex-tds-vv4- JM |

| Lavabos | | | |
|--|----------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Lavabo de cerámica fabricado en horno de alta temperatura, esto le da mayor resistencia a la cerámica, y además está terminado al alto brillo, porcelanizado y vitrado, el color es blanco y la llave y la contra solo son ilustrativas, (no incluye llave y contra, solo lavabo). Medidas 45 X 34 X 17 Cm (Incluye envío) | \$300.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-454456669-lavabo-blanco-oferta-ceramica-alta-tempacabado-porcelana- JM |
| Lavabo En Cerámica Blanco Tamaño Tradicional (34 cm x 42 cm) (Incluye envío) | \$310.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-455085573-lavabo-en-ceramica-blanco-tamano-tradicional- JM |
| ORION LAVABO COSMOS 4" DE EMPOTRAR BLANCO | \$195.00 | Cualquier estado | http://www.homedepot.com.mx/comprar/es/torres/lavabo-cosmos-4-de-empotrar-blanco |

| Tarjas | | | |
|---|------------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Tarja de acero inoxidable escurridor Izquierdo Medidas 80cm x 50cm Profundidad 12cm Nueva (Incluye gasto de envío) | \$500.00 | Durango | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-458901942-tarja-acero-inoxidable-marca-rugo-escurridor-izquierdo- JM |
| FREGADERO C/ESCURRIDOR DER 101X54 CM Con escurridor derecho. Fregadero de acero inoxidable calibre 22 para empotrar. Acabado satinado. Profundidad de la tina 7". Modelo C-202. * Incluye anclas para sujetar los fregaderos a las cubiertas. | \$1,799.00 | Cualquier estado | http://www.homedepot.com.mx/comprar/es/torres/fregadero-c-escurridor-der-101x54-cm |
| TARJA DE ACERO INOXIDABLE CON ESCURRIDERO IZQUIERDO - 10-EI | \$749.00 | Cualquier estado | http://www.migriferia.com/tarja-de-acero-inoxidable-10-ei.html |

| Sistema de purificación de agua | | | |
|--|--------------|---|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Bebedero de agua fría. Equipo de alto rendimiento con agua purificada, fresca y segura, ideal para escuelas, cines, áreas deportivas, comercios, salas de espera y más. Cuenta con filtración de contaminantes suspendidos, desinfección bacteriológica, retención de metales pesados, purificación química, esterilización ultravioleta. Incluye gasto de envío e instalación | \$ 11,000.00 | Querétaro, Estado de México, Distrito Federal | http://www.clarity.com.mx/tecnologias/agua/bebederos/bebedero-de-agua-fria-con-purificador-integrado.html |
| Bebedero De Agua Acero Inox. P/Escuela Y Oficina Con Purificador. Incluye Purificador Modelo HIP-UC Marca Doulton Con 4 Etapas De Filtración Por Lo Cual Se Garantiza Alta Eficiencia y Seguridad. ¡El purificador se puede colocar adentro o por fuera del bebedero según sus necesidades. (Incluye envío y colocación) | \$ 8,100.00 | San Luis Potosí | http://www.todoagua.aqua-soft.com.mx/bebederos-de-agua-bebederos-de-agua-montaje-sobre-muro-bebedero-de-agua-acero-inox-pescuela-y-oficina-con-purificador-p-367.html |

| Sistema de detección de incendios | | | |
|--|-----------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Cámara de respuesta plana, bajo solo 4.57 cm con base, bases compatibles de 2 o 4 cables, base con relevador disponible, operación altamente estable, Protección contra transitorios/ RF, Baja corriente de reposo 45mA a 24VDC, Dos LED's indicadores incluidos, fuente/ supervisión de sensibilidad/ alarma., cámara de humo no direccional, cierre de seguridad anti-vandalismo, magnético incorporado para la prueba del detector, laberinto de humo desmontable para limpieza o reemplazo, reúne el perfil requerido en la NFPA 72 de inspección, | \$ 616.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-457349008-hochiki-dslr24vncb-detector-fotoelectronico-de-humo-maa-_JM |

| Sistema de detección de incendios | | | |
|---|-----------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| prueba y mantenimiento, compatible con el detector iónico SIJ-24, compatible con detectores anteriores Hochiki SLK y SIH (envíos a toda la república en compras mayores a 10 mil pesos) | | | |
| 2wb Detector De Humo Fotoeléctrico De 2 Hilos 12-24vcd Maa | \$ 668.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-453731670-2wb-detector-de-humo-fotoelectronico-de-2-hilos-12-24vcd-maa-_JM |
| Detector De Humo Fotoeléctrico Notifier Fsp 851 | \$ 790.00 | Distrito Federal | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-455674840-detector-de-humo-fotoelectronico-notifier-fsp-851-_JM |

| Sistema de detección de incendios | | | |
|--|-----------|----------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| LED SOLAR CREE XPE-R2 LAMPARA REFLECTOR DE LUZ DE SEGURIDAD CON DETECTOR DE MOVIMIENTO ALIMENTADA POR ENERGIA SOLAR.(Sin entrega) | \$ 989.00 | Veracruz | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-459677160-lampara-reflector-de-seguridad-con-luz-led-solarcree-xpe-r2-_JM |
| Focos De Seguridad Led Automático Con Panel Solar, incluye: 2 focos de 320 lumens (XPE-R2) Panel solar Batería interna 180° grados de cobertura Solida construcción en aluminio (Se incluye entrega) | \$ 999.00 | Aguascalientes | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-453642452-focos-de-seguridad-led-automatico-con-panel-solar-_JM |

Sistema de detección de incendios

| Características | Precio | Localización | Fuente |
|--|-----------------------------------|--|---|
| <p>Reflector Solar Super Poderoso 2000 Lumens Lámpara Solar, incluye: EL REFLECTOR SOLAR MÁS POTENTE DE SU TIPO. HASTA 2,000 LUMENS (equivalente aprox. a un foco incandescente de 180 a 200 Watts)</p> <p>No requiere de conexiones electricas ya que es 100% Solar.</p> <p>Panel Solar Policristalino de 8W 5 Mts de cable entre panel y Reflector Hasta 30 horas de operación en carga completa. (casi 6 veces más que otras lámparas o reflectores solares)</p> <p>UN SOLO EMISOR LED SUPERPOTENTE DE NUEVA GENERACIÓN.</p> <p>Vida útil de hasta 15 años. Resistente a la intemperie. Sensor de movimiento y de luz. Alcance del sensor de hasta 25 mts. en 180°</p> <p>Única con la tecnología de ENCENDIDO INTELIGETE . Con la que la lámpara al detectar oscuridad prendera automáticamente a media luz y al detectar movimiento prendera a luz completa durante el tiempo que se programe (de 5 seg. a 3 min). Se apagara al amanecer</p> <p>Además del Modo de Encendido Inteligente cuenta también con el modo automático, donde prende solo cuando es de noche Y detecta movimiento. Ajuste de sensibilidad al movimiento</p> <p>PERFECTO PARA JARDINES, CANCHAS, ENTRADAS, ESTACIONAMIENTOS, CASSETAS DE GUARDIA, ETC. (Incluye costo por entrega).</p> | <p align="center">\$ 1,838.00</p> | <p align="center">Distrito Federal</p> | <p align="center">http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-460444131-reflector-solar-super-poderoso-2000-lumens-lampara-solar-_JM</p> |

| Extintores de Polvo Químico Seco y CO2 | | | |
|---|-----------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| EXTINTORES PORTÁTILES PRESURIZADOS CARGADOS CON DE POLVO QUÍMICO SECO PARA EXTINGUIR FUEGO TIPO "A.B.C." 75% DE FOSFATO MONO AMONIACO de 4.5 kg | \$ 500.00 | Distrito Federal | http://extintoressecom.mx/archivos/precios-de-productos-2014.pdf |
| Extintor 4.5 Kg. Polvo Químico Seco Abc Responsiva Soporte (Incluye envío) | \$ 444.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-454774260-extintor-45-kg-polvo-quimico-seco-abc-responsiva-soporte-_JM |
| Extintor 4.5 Kg Polvo Químico Seco Abc Fanex Industrial (no incluye envío) | \$ 510.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-458768107-extintor-45-kg-polvo-quimico-seco-abc-fanex-industrial-segu-_JM |

| Pizarrones | | | |
|--|-----------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Pizarrón Blanco Para Plumón De Tinta Fugaz 60 X 120 (incluye envío) | \$ 480.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-458275834-pizarron-blanco-para-plumon-de-tinta-fugaz-60-x-120-28000-_JM |
| Pizarrón Blanco Para Plumón De Tinta Fugaz 60 X 120 (Incluye envío) | \$ 470.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-455054629-pizarron-blanco-para-plumon-de-tinta-fugaz-60-x-120-27000-_JM |
| Pizarrón Blanco Para Plumón De Tinta Fugaz.60 X 1.24 (incluye envío) | \$ 550.00 | Puebla | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-457255861-pizarron-blanco-para-plumon-de-tinta-fugaz60-x-124-fabrica-_JM |

| Bancas | | | |
|---|-----------|------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Pupitres, se agrega 1000 pesos por envío (Dependiendo el número de bancos) | \$ 395.00 | Veracruz | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-458940473-pupitres-mesabancos-sillas-mesas-pizarrones-bancos-_JM |
| Pupitres Escolares De Plástico (Se agregan 1000 pesos por envío dependiendo del número de bancos) | \$ 320.00 | Estado de México | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-457327263-pupitres-escolares-de-plastico-_JM |
| Pupitre escolar calibre 18' de polipropileno | \$ 345.00 | Distrito Federal | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-455284281-pupitre-escolar-calibre-18-de-polipropileno-paleta-mdf-_JM |

| Escritorios | | | |
|---|---------------|---------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Escritorio 120*60 de melamina (agregar costo de envío \$1000) | \$ 600.00 | San Luis Potosí | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-454656896-escritorio-120x60-59999-baratiiiisimo-precios-de-fabrica-_JM |
| Escritorio 120*80 de melamina (agregar costo de envío \$1000) | \$ 595.00 | Puebla | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-460324398-escritorio-economicos-a-solo-59500-_JM |

| Sillas | | | |
|--|---------------|---------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Sillas de plástico (Agregar costo de envío \$1000) | \$ 225.00 | Distrito Federal | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-456210632-silla-de-visita-de-plastico-reforzada-ergonomica-_JM |
| Sillas Ads, Silla Iso Plastic Con Brazos 3 Colores A Escoge (Agregar 1000 pesos por envío de "x" cantidad) | \$ 261.00 | Distrito Federal | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-453619766-sillas-ads-silla-iso-plastic-con-brazos-3-colores-a-escoger-_JM |
| Silla De Visita De Plástico Reforzada Ergonómica (Agregar 1000 pesos por envío) | \$ 225.00 | Distrito Federal | http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-456210632-silla-de-visita-de-plastico-reforzada-ergonomica-_JM |

| Bomba dosificadora de cloro | | | |
|------------------------------------|---------------|---------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Bomba dosificadora de cloro | \$ 11,500.00 | | http://www.siepsamex.com/esp/index/item/14/bomba-dosificadora-de-cloro |

| Bebederos | | | |
|---|---------------|---------------------|---|
| Características | Precio | Localización | Fuente |
| Bebedero De Agua Acero Inox. P/Escuela Y Oficina Con Purificador [BEB-GAB-PU]. Incluye Purificador Modelo HIP-UC Marca Doulton Con 4 Etapas De Filtración | \$ 7,100.00 | | http://www.todoagua.aqua-soft.com.mx/bebederos-de-agua-bebederos-de-agua-montaje-sobre-muro-bebedero-de-agua-acero-inox-pescuela-y-oficina-con-purificador-p-367.html?osCsid=22439dced259baa2d62565b95b6a756d |

• **Presupuestación Escuela Modular Sustentable Jardín de Niños (Rural e Indigenista)**

| Concepto/ insumo | Unidad | Precio Unitario | Observaciones | Jardín de niños rural e indigenista | | | |
|---|----------------------|-----------------|--|-------------------------------------|-------------|----------------|-------------|
| | | | | Escuela TIPO A | | Escuela TIPO B | |
| | | | | Cantidad | Importe | Cantidad | Importe |
| Estudios Preliminares | | | | | | | |
| Ponderación en porcentaje respecto el costo de venta | % | n/a | Dato tomado por experiencia de ingenieros en proyectos de construcción | 1% | \$5,733.52 | 1% | \$7,106.12 |
| Subtotal Estudios Preliminares | | | | | \$5,733.52 | | \$7,106.12 |
| Proyecto de Ingeniería | | | | | | | |
| Ponderación en porcentaje respecto el costo de venta | % | n/a | Dato tomado por experiencia de ingenieros en proyectos de construcción | 5% | \$28,667.61 | 5% | \$35,530.61 |
| Subtotal Proyecto de Ingeniería | | | | | \$28,667.61 | | \$35,530.61 |
| Construcción | | | | | | | |
| Trabajos preliminares | | | | | | | |
| Trazo y nivelación con equipo topográfico, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel, incluye: materiales, cuadrilla de topografía, equipo y herramienta. | m ² | \$6.33 | - | 729.3 | \$4,616.47 | 768.3 | \$4,863.34 |
| Renta mensual de sanitario portátil, con tres servicios semanales | pieza/mes | \$2,887.50 | - | 6 | \$17,325.00 | 6 | \$17,325.00 |
| Limpia y desyerbe del terreno, incluye, quema de yerba y acopio de basura, mano de obra, equipo y herramienta | m ² | \$6.98 | - | 729.3 | \$5,090.51 | 768.3 | \$5,362.73 |
| Subtotal Trabajos Preliminares | | | | | | | |
| Cimentación | | | | | | | |
| Excavación a cielo abierto a máquina en material de acuerdo a estudio de mecánica de suelos 0.00 a -4 m, incluye: carga a camión, mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta. Volumen medido en banco. | m ³ | \$37.46 | Se considera excavación de no más de un metro | 78.3 | \$2,933.12 | 117.3 | \$4,394.06 |
| Afine, nivelación y compactación del fondo de la excavación con pisón de mano, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta. | m ² | \$6.40 | - | 78.3 | \$1,284.12 | 117.3 | \$1,923.72 |
| Poliuretano en cimentación, incluye: suministro de materiales, cortes, desperdicios, tralapes, mano de obra, equipo y herramienta | m ² | \$9.63 | - | 78.3 | \$1,537.03 | 117.3 | \$2,302.60 |
| Relleno con material producto de la excavación compactado con pisón de mano en capas no mayores de 20 cms. incluye: adición de agua, mano de obra, equipo y herramienta. | m ³ | \$129.73 | Considerando que el terreno tenga condiciones óptimas para usarlo como material de relleno | 78.3 | \$10,157.86 | 117.3 | \$15,217.33 |
| Piso de 8 cm acabado escobillado, armado con malla 6x6/10-10, de concreto F'c= 200 kg/cm2, incluye: suministro de materiales, acarreo, nivelación, cimbrado de fronteras, mano de obra, equipo y herramienta. | m ² | \$218.37 | - | 333.3 | \$72,782.72 | 372.3 | \$81,299.15 |
| Subtotal Cimentaciones | | | | | | | |
| Estructura | | | | | | | |
| Lamina Multimuro de 2" cal. 26/26, en cubiertas, incluye: suministro, acarreo, cortes, desperdicios, elevaciones, fijación, mano de obra, equipo y herramienta. | m ² | \$726.53 | (Para muros interiores) Se considera una altura de muro de 2.3 m | 19.09 | \$13,869.46 | 36.57 | \$26,569.20 |
| Lamina Multimuro de 3" cal. 26/26, en cubiertas, incluye: suministro, acarreo, cortes, desperdicios, elevaciones, fijación, mano de obra, equipo y herramienta. | m ² | \$841.57 | (Para muros perimetrales) Se considera una altura de muro de 2.3 m | 82.18 | \$69,159.38 | 107.18 | \$90,199.47 |
| Suministro e instalación de techumbre de lamina galv. Cal. 28 o similar. s/estructura de acero 26 kg/m ² | m ² | \$422.31 | Actualizado por inflación de Jul '13 a Dic '14 | 63.8 | \$26,943.29 | 95.6 | \$40,372.70 |
| Pasto de bajo consumo (ya colocado) | m ² | \$65.00 | - | 396 | \$25,740.00 | 396 | \$25,740.00 |
| Subtotal Estructuras | | | | | | | |
| Instalaciones | | | | | | | |
| Instalación Eléctrica | | | | | | | |
| Red de cableado para instalación eléctrica, cables, enchufes, canaleta, entrada | m ² | \$77.22 | - | 63.8 | \$4,926.64 | 95.6 | \$7,382.23 |
| Paneles solares (ya colocados) | kit colocado | \$20,300.00 | - | 1 | \$20,300.00 | 1 | \$20,300.00 |
| Lámparas de bajo consumo (Tubos LED de 16 Watts) | pieza | \$230.00 | 6 por cada espacio | 24 | \$5,520.00 | 30 | \$6,900.00 |
| Fotosensor de iluminación natural | pieza | \$300.00 | 1 por cada espacio | 4 | \$1,200.00 | 5 | \$1,500.00 |
| Instalaciones Hidráulicas | | | | | | | |
| Sistema de captación y tratamiento de agua (humedal+biodigestor) | Sistema c/colocación | - | (Depende de la escuela) | 1 | \$66,152.33 | 1 | \$93,452.33 |
| Sistema de purificación de agua (módulo de potabilización) | Sistema c/colocación | \$8,100.00 | - | 1 | \$8,100.00 | 1 | \$8,100.00 |
| Tinaco marca rotoplas M A1A de 2500 lts incluye: flotador, válvula, tapa y filtro de paso, elevación mano de obra de colocación | pieza | \$3,559.14 | Resguardo del agua directa del humedal, para uso en servicios sanitarios (WC) | 1 | \$3,559.14 | 1 | \$3,559.14 |
| Tubo pvc sanitario de 4", en tramo de 6 mts norma cementar incluye: material, mano de obra, herramienta de corte y todo lo necesario para la correcta ejecución del p.u.o.t. (Baños-biodigestor, biodigestor-humedal) | m | \$63.61 | - | 20 | \$1,272.20 | 20 | \$1,272.20 |
| Tubo de pvc hidráulico anger de RD-32.5 de 100 mm, sistema ingles, incluye: suministro de materiales, acarreo, instalación, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta. (humedal-tinacos, tinacos-servicios) | m | \$159.53 | - | 20 | \$3,190.60 | 20 | \$3,190.60 |
| Bomba presurizadora de agua UPA 120, 1/4 de HP, 1 Fase, 115 Volts | pieza + instalación | \$3,000.00 | Se considera una bomba con costo promedio | 1 | \$3,000.00 | 1 | \$3,000.00 |

| | | | | | | | |
|--|----------------------------|------------|--|------|--------------|------|--------------|
| Instalaciones Sanitarias | | | | | | | |
| Tubo pvc sanitario de 4", en tramo de 6 mts norma cementar incluye: material, mano de obra, herramienta de corte y todo lo necesario para la correcta ejecución del p.u.o.t. | m | \$63.61 | (Depende de la escuela) | 19.9 | \$ 1,265.84 | 19.9 | \$ 1,265.84 |
| Lavabo. Incluye: suministro de materiales, instalación, mano de obra, equipo y herramienta. | pieza | \$395.00 | - | 4 | \$1,580.00 | 4 | \$ 1,580.00 |
| Inodoros. Incluye: suministro de materiales, instalación, mano de obra, equipo y herramienta. | pieza | \$1,348.53 | - | 5 | \$6,742.65 | 5 | \$6,742.65 |
| Mingitorios. Incluye: suministro de materiales, instalación, mano de obra, equipo y herramienta. | pieza | \$2,230.00 | - | 1 | \$2,230.00 | 1 | \$2,230.00 |
| Tarjas. Incluye: suministro de materiales, instalación, mano de obra, equipo y herramienta. | pieza | \$1,009.00 | - | 1 | \$1,009.00 | 1 | \$1,009.00 |
| Tinaco marca rotoplas MA 1A de 2500 lts incluye: flotador, válvula, tapa y filtro de paso, elevación mano de obra de colocación | pieza | \$3,559.14 | Tinaco con agua potable de uso exclusivo para lavabos | 1 | \$3,559.14 | 1 | \$3,559.14 |
| Bebedero De Agua Acero Inox. P/Escuela Y Oficina Con Purificador. Incluye Purificador Modelo HIP-UC Marca Doulton Con 4 Etapas De Filtración. Incluye colocación | pieza | \$7,100.00 | Será opcional en cada proyecto (Inicialmente se sumará al costo en cada escuela). Podrá variar entre los | 1 | \$7,100.00 | 1 | \$7,100.00 |
| Instalaciones de Gas | | | | | | | |
| Sistema de tuberías de cobre rígidas conectadas a través de tuercas cortas, y tanques de gas con medidor. Incluye: suministro de materiales, instalación, mano de obra, equipo y herramienta. | Instalación + piezas | - | Costos obtenidos a partir de los parámetros publicados en 2009 por Bimsa Reports para escuelas de clase popular. | 0 | \$0.00 | 0 | \$0.00 |
| Instalaciones Contraincendios | | | | | | | |
| Costo general por colocación de instalaciones contra incendios | Instalación (mano de obra) | - | (Depende de la escuela) | 1 | \$500.00 | 1 | \$500.00 |
| Sistema de detección de incendios con detectores térmicos, fotoeléctricos de humo y detectores iónicos | pieza | \$616.00 | - | 3 | \$1,848.00 | 4 | \$2,464.00 |
| Lamparas de emergencia con focos direccionales | pieza | \$1,000.00 | - | 1 | \$1,000.00 | 1 | \$1,000.00 |
| Extintores de polvo químico seco y CO2 | pieza | \$4,445.00 | - | 3 | \$13,335.00 | 4 | \$17,780.00 |
| Señalamientos | pieza | \$40.00 | (Dos por cada espacio y dos adicionales) | 8 | \$320.00 | 10 | \$400.00 |
| Subtotal Instalaciones | | | | | | | |
| Detalles constructivos | | | | | | | |
| Puerta de tambor de 0.90x2.10 m. con madera de encino de 35 mm. y bastidor de madera de pino de primera con peñazos a cada 30 cm. en ambos sentidos, incluye: marco sencillo de madera de pino con chambranas, bisagras latonadas, acabado barniz natural, materiales, acarreo, cortes, desperdicios, habilitado, fijación, mano de obra, equipo y herramienta. | Instalación + piezas | \$1,105.86 | Puerta + Colocación | 4 | \$4,423.43 | 5 | \$5,529.29 |
| Ventana fijo y un corredizo, sección 12 m. de altura x 0.6 m. de ancho, fabricado a base de perfiles de aluminio de 2" acabado anodizado natural con cristal claro de 3 mm incluye: suministro de todos los materiales con sus acarreo y elevaciones hasta el sitio de su utilización, cortes, desperdicios, herrajes, vinilos, colocación, pijas, taquetes, sellado perimetral, mano de obra especializada, con su herramienta y equipo de seguridad. | pieza | \$1,684.60 | - | 7 | \$11,792.18 | 8 | \$13,476.77 |
| Malla ciclónica cal. 10 55 x 55 2 m altura, colocada en el perímetro del terreno. Incluye colocación y herramienta necesaria. | m | \$410.25 | - | 108 | \$44,316.64 | 111 | \$45,486.15 |
| Subtotal Detalles Constructivos | | | | | | | |
| Subtotal Construcción | | | | | | | |
| | | | | | \$469,681.75 | | \$574,348.65 |
| Equipamiento | | | | | | | |
| Mobiliario para aulas | | | | | | | |
| Colocación de mobiliarios | lote | \$500.00 | - | 1 | \$500.00 | 1 | \$500.00 |
| Pizarrones | pieza | \$470.00 | - | 2 | \$940.00 | 3 | \$1,410.00 |
| Bancas | pieza | \$320.00 | (no incluye envío) | 30 | \$9,600.00 | 60 | \$19,200.00 |
| Sillas | pieza | \$225.00 | (no incluye envío) | 2 | \$450.00 | 3 | \$675.00 |
| Escritorios | pieza | \$600.00 | (no incluye envío) | 2 | \$1,200.00 | 3 | \$1,800.00 |
| Ventiladores | pieza | \$760.00 | (no incluye envío) | 2 | \$1,520.00 | 3 | \$2,280.00 |
| Transportación de material | lote | \$2,000.00 | - | 1 | \$2,000.00 | 1 | \$2,000.00 |
| Subtotal Equipamiento | | | | | | | |
| | | | | | \$16,210.00 | | \$27,865.00 |
| Supervisión y Gerencia de Proyecto | | | | | | | |
| Ponderación respecto del costo total de la obra (5%) | % | n/a | Dato tomado por experiencia de ingenieros en proyectos de construcción | 5% | \$24,294.59 | 5% | \$30,110.68 |
| | | | | | \$24,294.59 | | \$30,110.68 |
| Permisos y Licencias | | | | | | | |
| Ponderación respecto del precio de venta (15%) | % | n/a | Dato tomado por experiencia de ingenieros en proyectos de construcción | 15% | \$8,600.28 | 15% | \$10,659.18 |
| | | | | | \$8,600.28 | | \$10,659.18 |
| Otros Costos (DRO) | | | | | | | |
| Ponderación respecto del precio de venta (1%) | % | n/a | Dato tomado por experiencia de ingenieros en proyectos de construcción | 1% | \$5,733.52 | 1% | \$7,106.12 |
| | | | | | \$5,733.52 | | \$7,106.12 |
| Subtotal Otros Costos (DRO) | | | | | \$5,733.52 | | \$7,106.12 |
| Costo directo de la obra | | | | | \$485,891.75 | | \$602,213.65 |
| Costo indirecto (10%) | | | | | \$48,589.17 | | \$60,221.37 |
| Utilidad del contratista (8%) | | | | | \$38,871.34 | | \$48,177.09 |
| Precio Venta (Construcción) | | | | | \$573,352.26 | | \$710,612.11 |

- **Presupuestación del Sistema de Tratamiento de Aguas (Humedal + Biodigestor).**

| JARDÍN DE NIÑOS (TIPO A Y B) | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|---|
| COSTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS (Humedal+biodigestor) | | | |
| ACTIVIDAD | COSTO (Tipo A) | COSTO (Tipo A) | OBSERVACIONES |
| Limpieza del sitio | \$837.60 | \$1,675.20 | |
| Levantamiento topográfico y replanteo | \$759.60 | \$1,519.20 | |
| Movimiento de tierra (Construcción del dique de contención) | \$6,742.80 | \$13,485.60 | Excavación de 1.5 m aprox |
| Biodigestor | \$27,287.33 | \$27,287.33 | Incluye excavación |
| Recubrimiento (Impermeabilización del dique -fosa o embalse- de contención) | \$6,000.00 | \$12,000.00 | 120 |
| Gravas y arenas | \$9,960.00 | \$19,920.00 | (0.5 m de grava y 0.15 de arena |
| Plantas | \$5,000.00 | \$8,000.00 | |
| Sembrado | \$1,000.00 | \$1,000.00 | |
| Estructuras de entrada y descarga | \$415.00 | \$415.00 | Coples, conexiones. (10% del concepto de tubería) |
| Tubería, bombas, etc. | \$4,150.00 | \$4,150.00 | Considerando 10 m y una bomba hidráulica estándar |
| Cercado | \$1,000.00 | \$1,000.00 | |
| Aditamentos para captación de aguas pluviales (canaletas, tubería) | \$3,000.00 | \$3,000.00 | |
| TOTAL: | \$66,152.33 | \$93,452.33 | |

Para el tamaño del humedal se considerarán 4 m² por persona según la siguiente referencia:

http://www.distribuidorativito.com.ar/biodigestor_manual_de_instalacion.pdf

| PRIMARIA (TIPO A Y B) | | | |
|---|---------------------|---------------------|---|
| COSTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS (Humedal+biodigestor) | | | |
| ACTIVIDAD | COSTO (Tipo A) | COSTO (Tipo A) | OBSERVACIONES |
| Limpieza del sitio | \$2,233.60 | \$4,467.20 | |
| Levantamiento topográfico y replanteo | \$2,025.60 | \$4,051.20 | |
| Movimiento de tierra (Construcción del dique de contención) | \$17,980.80 | \$35,961.60 | Excavación de 1.5 m aprox |
| Biodigestor | \$27,287.33 | \$52,695.49 | Incluye excavación |
| Recubrimiento (Impermeabilización del dique -fosa o embalse- de contención) | \$16,000.00 | \$32,000.00 | 320 |
| Gravas y arenas | \$26,560.00 | \$53,120.00 | (0.5 m de grava y 0.15 de arena |
| Plantas | \$9,000.00 | \$15,000.00 | |
| Sembrado | \$1,000.00 | \$1,000.00 | |
| Estructuras de entrada y descarga | \$415.00 | \$460.00 | Coples, conexiones. (10% del concepto de tubería) |
| Tubería, bombas, etc. | \$4,150.00 | \$4,600.00 | Considerando 10 m y una bomba hidráulica estándar |
| Cercado | \$1,000.00 | \$1,000.00 | |
| Aditamentos para captación de aguas pluviales (canaletas, tubería) | \$3,000.00 | \$3,000.00 | |
| TOTAL: | \$110,652.33 | \$207,355.49 | |

Para el tamaño del humedal se considerarán 4 m² por persona según la siguiente referencia:

http://www.distribuidorativito.com.ar/biodigestor_manual_de_instalacion.pdf

| TELESECUNDARIA (TIPO A Y B) | | | |
|---|--------------------|---------------------|--|
| COSTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS (Humedal+biodigestor) | | | |
| ACTIVIDAD | COSTO (Tipo A) | COSTO (Tipo B) | OBSERVACIONES |
| Limpieza del sitio | \$837.60 | \$2,512.80 | |
| Levantamiento topográfico y replanteo | \$759.60 | \$2,278.80 | |
| Movimiento de tierra (Construcción del dique de contención) | \$6,742.80 | \$35,961.60 | Excavación de 1.5 m aprox |
| Biodigestor | \$27,287.33 | \$52,695.49 | Incluye excavación |
| Recubrimiento (Impermeabilización del dique -fosa o embalse- de contención) | \$6,000.00 | \$18,000.00 | 120 |
| Gravas y arenas | \$9,960.00 | \$29,880.00 | (0.5 m de grava y 0.15 de arena) |
| Plantas | \$5,000.00 | \$9,000.00 | |
| Sembrado | \$1,000.00 | \$1,000.00 | |
| Estructuras de entrada y descarga | \$415.00 | \$415.00 | Coples, conexiones. (10% del concepto de tubería) |
| Tubería, bombas, etc. | \$4,150.00 | \$4,150.00 | Considerando 10 m PVC hidráulico y una bomba hidráulica estándar |
| Cercado | \$1,000.00 | \$1,000.00 | |
| Aditamentos para captación de aguas pluviales (canaletas, tubería) | \$3,000.00 | \$3,000.00 | |
| TOTAL: | \$66,152.33 | \$159,893.69 | |

Para el tamaño del humedal se considerarán 4 m² por persona según la siguiente referencia:

http://www.distribuidoratavito.com.ar/biodigestor_manual_de_instalacion.pdf

| PREPARATORIA POR COOPERACIÓN (TIPO A Y B) | | | |
|---|---------------------|---------------------|--|
| COSTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS (Humedal+biodigestor) | | | |
| ACTIVIDAD | COSTO (Tipo A) | COSTO (Tipo B) | OBSERVACIONES |
| Limpieza del sitio | \$3,350.40 | \$6,700.80 | |
| Levantamiento topográfico y replanteo | \$3,038.40 | \$6,076.80 | |
| Movimiento de tierra (Construcción del dique de contención) | \$26,971.20 | \$0.00 | Excavación de 1.5 m aprox |
| Biodigestor | \$52,695.49 | \$52,695.49 | Incluye excavación |
| Recubrimiento (Impermeabilización del dique -fosa o embalse- de contención) | \$24,000.00 | \$48,000.00 | 480 |
| Gravas y arenas | \$39,840.00 | \$79,680.00 | (0.5 m de grava y 0.15 de arena) |
| Plantas | \$10,000.00 | \$12,000.00 | |
| Sembrado | \$2,000.00 | \$4,000.00 | |
| Estructuras de entrada y descarga | \$415.00 | \$415.00 | Coples, conexiones. (10% del concepto de tubería) |
| Tubería, bombas, etc. | \$4,150.00 | \$4,150.00 | Considerando 10 m PVC hidráulico y una bomba hidráulica estándar |
| Cercado | \$1,000.00 | \$1,000.00 | |
| Aditamentos para captación de aguas pluviales (canaletas, tubería) | \$3,000.00 | \$3,000.00 | |
| TOTAL: | \$170,460.49 | \$217,718.09 | |

Para el tamaño del humedal se considerarán 4 m² por persona según la siguiente referencia:

http://www.distribuidoratavito.com.ar/biodigestor_manual_de_instalacion.pdf

| Biodigestor | |
|--|-------------|
| HOME DEPOT | |
| Biodigestor Autolimpiable 7000 litros: | \$52,452.00 |
| Biodigestor Autolimpiable 3000 litros: | \$27,130.00 |
| Biodigestor Autolimpiable 1300 litros: | \$8,669.00 |
| Biodigestor Autolimpiable 600 litros: | \$5,831.00 |

ANEXO 6. Detalle de ingresos, egresos y flujos de caja

- Detalle de Ingresos

Para el cálculo de ingresos, se realizó el cálculo de las escuelas de acuerdo con los porcentajes propuestos en cada uno de los casos. A continuación se

Como fue posible observar en el **Capítulo VI “La empresa y el modelo de negocio”**, a nivel secundaria se estima nula construcción de escuelas, situación por la cual no se muestran datos en las tablas de ingresos mensuales indicadas a continuación:

• **Ingresos Caso Optimista (Utilidad 10%)**

-Características:

| | |
|--------------------------------|---------|
| Duración por proyecto | 4 meses |
| Anticipo | 20% |
| Pagos restantes mensuales | 26.67% |
| Utilidad calculada por escuela | 10% |

| Caso Optimista | | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Para una utilidad del 10% | Costo escuela | -1 | 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 |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indígenista) TIPO A | \$ 634,127.60 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 126,825.52 | \$ 169,100.69 | \$ 295,926.21 | \$ 338,201.39 | \$ 295,926.21 | \$ 465,026.91 | \$ 338,201.39 | \$ 465,026.91 | \$ 338,201.39 | \$ 169,100.69 | \$ 295,926.21 | \$ 295,926.21 | \$ 338,201.39 | \$ 338,201.39 | \$ 295,926.21 | \$ 169,100.69 | \$ 169,100.69 | |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indígenista) TIPO B | \$ 785,937.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 157,187.40 | \$ 209,583.20 | \$ 523,958.00 | \$ 628,749.60 | \$ 576,353.80 | \$ 628,749.60 | \$ 209,583.20 | \$ 209,583.20 | \$ 157,187.40 | \$ 209,583.20 | \$ 209,583.20 | \$ 209,583.20 | \$ 157,187.40 | \$ 209,583.20 | \$ 366,770.60 | \$ 419,166.40 | \$ 209,583.20 | |
| PRIMARIA (Rural e Indígenista) TIPO A | \$ 1,205,744.96 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| PRIMARIA (Rural e Indígenista) TIPO B | \$ 1,476,141.75 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO A | \$ 1,036,299.51 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 207,259.90 | \$ 276,346.53 | \$ 483,606.44 | \$ 552,693.07 | \$ 483,606.44 | \$ 759,952.97 | \$ 552,693.07 | \$ 552,693.07 | \$ 276,346.53 | \$ - | \$ 207,259.90 | \$ 276,346.53 | \$ 276,346.53 | \$ 483,606.44 | \$ 276,346.53 | \$ 276,346.53 | \$ 207,259.90 | |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO B | \$ 1,455,038.63 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 291,007.73 | \$ 679,018.03 | \$ 1,067,028.33 | \$ 1,164,030.90 | \$ 776,020.60 | \$ 388,010.30 | \$ - | \$ 291,007.73 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 | \$ 291,007.73 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 | \$ 679,018.03 | \$ 776,020.60 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO A | \$ 2,472,802.99 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO B | \$ 3,890,856.94 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| TOTAL | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 334,085.42 | \$ 893,642.85 | \$ 2,446,305.26 | \$ 3,519,442.63 | \$ 4,104,435.60 | \$ 4,768,890.86 | \$ 3,721,043.22 | \$ 3,205,545.57 | \$ 2,433,967.11 | \$ 1,373,712.53 | \$ 1,100,779.62 | \$ 1,664,426.85 | \$ 1,774,552.98 | \$ 2,026,410.66 | \$ 2,120,288.11 | \$ 1,588,238.43 | \$ 2,030,795.31 | \$ 2,011,515.94 |

| Caso Optimista | | AÑO 3 | | | | | | | | | | | | AÑO 4 | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------|------|
| Para una utilidad del 10% | Costo escuela | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indígenista) TIPO A | \$ 634,127.60 | \$ 126,825.52 | \$ 169,100.69 | \$ 169,100.69 | \$ 169,100.69 | \$ 126,825.52 | \$ 169,100.69 | \$ 295,926.21 | \$ 465,026.91 | \$ 338,201.39 | \$ 338,201.39 | \$ 295,926.21 | \$ 169,100.69 | \$ 295,926.21 | \$ 338,201.39 | \$ 295,926.21 | \$ 338,201.39 | \$ 169,100.69 | \$ 169,100.69 | \$ 126,825.52 | \$ 295,926.21 | \$ 338,201.39 | \$ 338,201.39 | \$ 422,751.73 | \$ 338,201.39 | |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indígenista) TIPO B | \$ 785,937.00 | \$ 209,583.20 | \$ - | \$ 157,187.40 | \$ 209,583.20 | \$ 366,770.60 | \$ 419,166.40 | \$ 209,583.20 | \$ 209,583.20 | \$ 157,187.40 | \$ 209,583.20 | \$ 209,583.20 | \$ 366,770.60 | \$ 209,583.20 | \$ 523,958.00 | \$ 628,749.60 | \$ 419,166.40 | \$ 576,353.80 | \$ 366,770.60 | \$ 419,166.40 | \$ 576,353.80 | \$ 419,166.40 | \$ 366,770.60 | \$ 419,166.40 | \$ 209,583.20 | |
| PRIMARIA (Rural e Indígenista) TIPO A | \$ 1,205,744.96 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| PRIMARIA (Rural e Indígenista) TIPO B | \$ 1,476,141.75 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO A | \$ 1,036,299.51 | \$ 276,346.53 | \$ 483,606.44 | \$ 552,693.07 | \$ 276,346.53 | \$ 276,346.53 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 207,259.90 | \$ 483,606.44 | \$ 759,952.97 | \$ 829,039.60 | \$ 552,693.07 | \$ 276,346.53 | \$ 207,259.90 | \$ 276,346.53 | \$ 276,346.53 | \$ 276,346.53 | \$ 207,259.90 | \$ 276,346.53 | \$ 483,606.44 | \$ 552,693.07 | \$ 483,606.44 | \$ 552,693.07 | |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO B | \$ 1,455,038.63 | \$ - | \$ - | \$ 291,007.73 | \$ 388,010.30 | \$ 679,018.03 | \$ 776,020.60 | \$ 679,018.03 | \$ 776,020.60 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 | \$ - | \$ 291,007.73 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 | \$ 679,018.03 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 | \$ - | \$ 291,007.73 | \$ 679,018.03 | \$ 776,020.60 | \$ 776,020.60 | \$ 679,018.03 | |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO A | \$ 2,472,802.99 | \$ 494,560.60 | \$ 659,414.13 | \$ 659,414.13 | \$ 659,414.13 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 494,560.60 | \$ 659,414.13 | \$ 659,414.13 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO B | \$ 3,890,856.94 | \$ 1,037,561.85 | \$ 1,037,561.85 | \$ - | \$ 778,171.39 | \$ 1,037,561.85 | \$ 1,037,561.85 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| TOTAL | \$ 2,144,877.70 | \$ 2,340,683.11 | \$ 1,829,403.02 | \$ 2,480,626.25 | \$ 2,486,522.53 | \$ 2,401,849.54 | \$ 2,222,089.29 | \$ 1,945,191.31 | \$ 1,750,073.12 | \$ 2,078,815.46 | \$ 3,924,876.52 | \$ 1,655,918.62 | \$ 1,446,212.78 | \$ 1,526,516.22 | \$ 1,810,953.74 | \$ 1,421,724.62 | \$ 1,409,811.33 | \$ 1,694,788.73 | \$ 1,412,065.95 | \$ 2,099,048.40 | \$ 2,579,406.38 | \$ 2,033,685.66 | \$ 2,101,545.17 | \$ 2,557,667.07 | | |

| Caso Optimista | | AÑO 5 | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------|
| Para una utilidad del 10% | Costo escuela | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indígenista) TIPO A | \$ 634,127.60 | \$ 338,201.39 | \$ 634,127.60 | \$ 169,100.69 | \$ 169,100.69 | \$ 169,100.69 | \$ 126,825.52 | \$ 295,926.21 | \$ 338,201.39 | \$ 465,026.91 | \$ 338,201.39 | \$ 295,926.21 | \$ 338,201.39 |
| JARDÍN DE NIÑOS (Rural e Indígenista) TIPO B | \$ 785,937.00 | \$ 209,583.20 | \$ 157,187.40 | \$ 209,583.20 | \$ 366,770.60 | \$ 419,166.40 | \$ 209,583.20 | \$ 366,770.60 | \$ 209,583.20 | \$ 209,583.20 | \$ 366,770.60 | \$ 209,583.20 | \$ 576,353.80 |
| PRIMARIA (Rural e Indígenista) TIPO A | \$ 1,205,744.96 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| PRIMARIA (Rural e Indígenista) TIPO B | \$ 1,476,141.75 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO A | \$ 1,036,299.51 | \$ 276,346.53 | \$ 276,346.53 | \$ - | \$ 207,259.90 | \$ 483,606.44 | \$ 552,693.07 | \$ 759,952.97 | \$ 552,693.07 | \$ 276,346.53 | \$ 276,346.53 | \$ 207,259.90 | \$ 276,346.53 |
| SECUNDARIA (Telesecundaria) TIPO B | \$ 1,455,038.63 | \$ 388,010.30 | \$ 388,010.30 | \$ 970,025.75 | \$ 776,020.60 | \$ 776,020.60 | \$ 776,020.60 | \$ - | \$ - | \$ 291,007.73 | \$ 679,018.03 | \$ 776,020.60 | \$ 776,020.60 |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO A | \$ 2,472,802.99 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 494,560.60 | \$ 659,414.13 | \$ 659,414.13 | \$ - |
| BACHILLERATO (Preparatoria Federal por Cooperación) TIPO B | \$ 3,890,856.94 | \$ 1,037,561.85 | \$ 1,037,561.85 | \$ 1,037,561.85 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| TOTAL | \$ 2,249,703.27 | \$ 2,493,233.69 | \$ 2,336,271.49 | \$ 1,510,151.79 | \$ 1,847,894.13 | \$ 1,665,122.39 | \$ 1,422,649.78 | \$ 1,595,038.26 | \$ 1,901,378.50 | \$ 2,110,750.68 | \$ 2,148,204.05 | \$ 1,966,922.32 | |

- Detalle de Egresos

El presente anexo contiene el detalle de las consideraciones realizadas para el cálculo de ingresos y egresos, de cada uno de los casos propuestos (Base, Pesimista, Optimista). Como se ha mencionado en capítulos anteriores, se tiene el planteamiento de la creación de una empresa en dos etapas: *Primera etapa*, se promueve la construcción de escuelas modulares sustentables, subcontratando servicios de diferentes empresas; *segunda etapa*: se construye una planta de elementos prefabricados.

Para fines de este trabajo, únicamente serán calculados los egresos de la primera etapa, los cuales se dividirán en **Egresos iniciales** y **Egresos de Operación**:

- **Egresos iniciales:** Se refiere al costo por constitución de la empresa, así como todos aquellos gastos por administración de la empresa desde su puesta en marcha.
- **Egresos de Operación:** Referido a todos aquellos gastos que deriven de la construcción de cada proyecto de escuela, es decir, el personal en campo encargado de la supervisión.

Para los egresos correspondientes a la segunda etapa, únicamente se indicarán los posibles conceptos a considerar en caso de construir la planta. El cálculo formal podrá darse en una etapa en la que el proyecto se encuentre en operación y los flujos de caja demuestren solvencia. *Se estima que para la segunda etapa, deberá haber utilidad para la empresa de al menos el costo por construcción de planta de prefabricados y compra de equipos para la misma. (70 millones según lo estimado).

Referencias¹⁶²:

* Respecto el origen de los salarios considerados en los cálculos de egresos mostrados a continuación, se tiene como soporte jurídico al Tabulador de Servicios Profesionales 2014, el cual surge en respuesta a múltiples solicitudes de los empresarios de esta especialidad, por lo que la Cámara de Diputados aprobó las últimas modificaciones a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, publicándose en el Diario Oficial de la Federación el 9 de abril de 2012, en la que se establece el fundamento jurídico a nuestro tabulador, ya que en su artículo 31 fracción XVIII literalmente señala lo siguiente:

“Tratándose de servicios relacionados con las obras públicas, los términos de referencia que deberán precisar el objeto y alcances del servicio; las especificaciones generales y particulares; el producto esperado, y la forma de presentación, así como los tabuladores de las Cámaras Industriales y Colegios de Profesionales que deberán servir de referencia para determinar los sueldos y honorarios profesionales del personal técnico.”

¹⁶² Fueron tomadas como otras referencias, las siguientes fuentes de información:

*Tabulador de servicios profesionales 2014 CMIC

*OCC Mundial: Plataforma de búsqueda de empleo (www.occ.com.mx)

• **Egresos Caso Base**

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Base) | | | | |
|---|------------------|-----------|--|---|
| CONCEPTO | COSTO | UNIDAD | OBSERVACIÓN | CONSIDERACIONES EN EL FLUJO |
| Costos presentados en 1ra etapa de la empresa | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | |
| Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | \$ 20,000.00 | Total | | |
| Gastos Administrativos | | | | |
| Renta de Oficinas (C/servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | \$ 25,000.00 | Mes | Inmueble de aprox 70 m2 en zona urbana, CDMX / Costo promedio de mercado, según ofertado actualmente | mensual desde el mes 1 |
| Computadoras | \$ 10,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleador al menos) | Según se vaya contratando el personal |
| Impresoras (multifuncionales) | \$ 5,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) | 2 en mes 0/1 en mes 49 |
| Escritorios | \$ 1,500.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleador al menos) | 7 mes 0 |
| Sillas | \$ 1,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleador) | 10 en mes 0 |
| Papelería | \$ 5,000.00 | semestral | Varía (Costo prom. aproximado) | Cada 6 meses a partir del mes 0 |
| Mantenimiento general de oficinas | \$ 1,000.00 | mes | https://www.entrepreneur.com/article/259914 (Costo Promedio) | Comienza en mes 3 |
| Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | \$ 6,000.00 | anual | http://economista.com.mx/finanzas-personales/2013/05/20/asegure-su-pyme-protoger-su-patrimonio *Protección por hasta 5 millones de pesos. *Costo seguro para PYME | Primer mes de cada año |
| Otros gastos (viaje, insumos varios) | \$ 40,000.00 | mensual | suponiendo 2 viajes por semana de 5 mil pesos cada uno | mensual desde el mes 1 |
| Empleados | | | | |
| Director General | \$ 85,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Primer semestre gana el 30% / del mes 7 al 24 gana el 50% |
| Asistente General | \$ 15,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Primero 6 meses sueldo de 10 mil / Sueldo constante desde el mes 7 |
| Promotor de Ventas | \$ 15,000.00 | Mes | (Gerente Comercial)OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Asistente (Promoción de ventas) | \$ 13,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | \$ 20,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Responsable de Administración y Finanzas | \$ 35,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Contador General | \$ 12,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Diseñador/Estructurista | \$ 20,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Egresos de Operación | | | | |
| Costos directos (Supervisores en campo) | | | | |
| Jefe de Proyecto | \$ 47,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Sueldo constante desde el mes 7 / Se consideran 2 jefes de proyecto en el mismo periodo cuando tenga en arranque 3 o más proyectos a la vez. (Mes 9 y 55) |
| Supervisor de Diseño y Construcción | \$ 29,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Comienza a la par del jefe de proyecto |
| Supervisión de Operación y Mantenimiento | \$ 25,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Comienza en mes 10 (mes) |
| Otros costos presentados en 2da etapa de la empresa | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | |
| Costo por construcción de planta de prefabricados | \$ 20,000,000.00 | Total | Ponderación por experiencia profesional de terceros | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Compra de equipo para prefabricados | \$ 50,000,000.00 | Total | Ponderación por experiencia profesional de terceros | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Egresos de Operación | | | | |
| Gastos Administrativos (Planta de Prefabricados) | | | | |
| Mantenimiento de equipo (prefabricados) | \$ 60,000.00 | mes | varía | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Poliza de seguro para maquinaria y equipo | \$ 50,000.00 | año | | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Empleados (Planta de Prefabricados) | | | | |
| Diseñadores, operadores, supervisores, auxiliares, responsable mantenimiento, vigilancia. | \$ 500,000.00 | mes | Se considera a 20 empleados con sueldo promedio neto de \$20,000.00 + una porcentaje adicional del 10% | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Empleados (Oficinas Administrativas) | | | | |
| Dirección General | \$ 90,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Asesoría Jurídica | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Dirección de Producción | \$ 35,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Director Departamento de Ingeniería | \$ 120,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Dirección de Ejecución | \$ 100,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Construcción | \$ 60,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Operación y Mantenimiento | \$ 60,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Responsable de Ofertas | \$ 65,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Director de Operaciones | \$ 45,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Responsable de Compras | \$ 15,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Dirección RR HH | \$ 18,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Sistemas | \$ 30,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Administración de Riesgos | \$ 40,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Relaciones Comerciales | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Responsable de Admon. Y Finanzas | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Contador | \$ 23,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |
| Tesoroero | \$ 18,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Consideración de gasto sujeto a un proyecto definitivo |

Análisis de egresos (Caso Base)

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Base) | | MESSES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONCEPTO | | COSTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COSTOS PRESENTADOS EN 1ra ETAPA DE LA EMPRESA | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Egresos Iniciales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Gastos Administrativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Renta de Oficinas (C/Servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | | \$ 25,000.00 | \$ - | \$ - | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 |
| Computadoras | | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 30,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Impresoras (multifuncionales) | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Escritorios | | \$ 1,500.00 | \$ - | \$ 10,500.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Sillas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Papelería | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Mantenimiento general de oficinas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | |
| Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Otros gastos (viaje, insomus varios) | | \$ 40,000.00 | \$ - | \$ - | \$ 30,000.00 | \$ 30,000.00 | \$ 30,000.00 | \$ 30,000.00 | \$ 30,000.00 | \$ 30,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | |
| Empleados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Director General | | \$ 85,000.00 | \$ - | \$ - | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | |
| Asistente General | | \$ 15,000.00 | \$ - | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | |
| Promotor de Ventas | | \$ 15,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | |
| Asistente (Promoción de ventas) | | \$ 13,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | |
| Responsable de Administración y Finanzas | | \$ 35,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Contador General | | \$ 12,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Diseñador/Estructurista | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | |
| Egresos de Operación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costos directos (Supervisores en campo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jefe de Proyecto | | \$ 47,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | |
| Supervisor de Diseño y Construcción | | \$ 29,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | |
| Supervisor de Operación y Mantenimiento | | \$ 25,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | |
| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Base) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONCEPTO | | COSTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COSTOS PRESENTADOS EN 1ra ETAPA DE LA EMPRESA | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| Egresos Iniciales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Gastos Administrativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Renta de Oficinas (C/Servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | |
| Computadoras | | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Impresoras (multifuncionales) | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Escritorios | | \$ 1,500.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Sillas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Papelería | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Mantenimiento general de oficinas | | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | |
| Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | | \$ 6,000.00 | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Otros gastos (viaje, insomus varios) | | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | |
| Empleados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Director General | | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | |
| Asistente General | | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | |
| Promotor de Ventas | | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | |
| Asistente (Promoción de ventas) | | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | |
| Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | |
| Responsable de Administración y Finanzas | | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | |
| Contador General | | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | |
| Diseñador/Estructurista | | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | |
| Egresos de Operación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costos directos (Supervisores en campo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jefe de Proyecto | | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | |
| Supervisor de Diseño y Construcción | | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | |
| Supervisor de Operación y Mantenimiento | | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• **Egresos Caso Pesimista**

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Pesimista) | | | | |
|---|------------------|-----------|--|---|
| CONCEPTO | COSTO | UNIDAD | OBSERVACIÓN | CONSIDERACIONES EN EL FLUJO |
| Costos presentados en 1ra etapa de la empresa | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | |
| Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | \$ 20,000.00 | Total | | |
| Gastos Administrativos | | | | |
| Renta de Oficinas (C/servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | \$ 25,000.00 | Mes | Inmueble de aprox 70 m2 en zona urbana, CDMX / Costo promedio de mercado, según ofertado actualmente | mensual desde el mes 1 |
| Computadoras | \$ 10,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleo al menos) | Según se vaya contratando el personal |
| Impresoras (multifuncionales) | \$ 5,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) | 2 en mes 0/1 en mes 49 |
| Escritorios | \$ 1,500.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleo al menos) | 7 en mes 0 |
| Sillas | \$ 1,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleo) | 10 en mes 0 |
| Papelera | \$ 5,000.00 | semestral | Varía (Costo prom. aproximado) | Cada 6 meses a partir del mes 0 |
| Mantenimiento general de oficinas | \$ 1,000.00 | mes | https://www.entrepreneur.com/article/259914 (Costo Promedio) | Comienza en mes 3 |
| Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | \$ 6,000.00 | anual | http://economista.com.mx/finanzas-personales/2013/05/20/asegure-su-pyme-protoger-su-patrimonio *Protección por hasta 5 millones de pesos. *Costo seguro para PYME | Primer mes de cada año |
| Otros gastos (viaje, insumos varios) | \$ 40,000.00 | mensual | suponiendo 2 viajes por semana de 5 mil pesos cada uno | bimestral desde el mes 1 durante el primer año / Mensual los siguientes 4 años |
| Empleados | | | | |
| Director General | \$ 85,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Primer año gana el 30% / del mes 13 al 30 gana el 50% |
| Asistente General | \$ 15,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Primer año sueldo de 10 mil / Sueldo constante desde el mes 13 |
| Promotor de Ventas | \$ 15,000.00 | Mes | (Gerente Comercial)OCC Mundial | Comienza en mes 6 |
| Asistente (Promoción de ventas) | \$ 13,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 25 |
| Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | \$ 20,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Responsable de Administración y Finanzas | \$ 35,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 37 |
| Contador General | \$ 12,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Diseñador/Estructurista | \$ 20,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Egresos de Operación | | | | |
| Costos directos (Supervisores en campo) | | | | |
| Jefe de Proyecto | \$ 47,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Sueldo constante desde el mes 13 / Para el caso pesimista no se muestra necesidad de contratar más de un jefe de proyecto |
| Supervisor de Diseño y Construcción | \$ 29,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Comienza a la par del jefe de proyecto |
| Supervisión de Operación y Mantenimiento | \$ 25,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Comienza en mes 13 |
| Otros costos presentados en 2da etapa de la empresa | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | |
| Costo por construcción de planta de prefabricados | \$ 20,000,000.00 | Total | Ponderación por experiencia profesional de terceros | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Compra de equipo para prefabricados | \$ 50,000,000.00 | Total | Ponderación por experiencia profesional de terceros | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Egresos de Operación | | | | |
| Gastos Administrativos (Planta de Prefabricados) | | | | |
| Mantenimiento de equipo (prefabricados) | \$ 60,000.00 | mes | varía | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Poliza de seguro para maquinaria y equipo | \$ 50,000.00 | año | | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Empleados (Planta de Prefabricados) | | | | |
| Diseñadores, operadores, supervisores, auxiliares, responsable mantenimiento, vigilancia. | \$ 500,000.00 | mes | Se considera a 20 empleados con sueldo promedio neto de \$20,000.00 + una porcentaje adicional del 10% | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Empleados (Oficinas Administrativas) | | | | |
| Dirección General | \$ 90,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Asesoría Jurídica | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección de Producción | \$ 35,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Director Departamento de Ingeniería | \$ 120,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección de Ejecución | \$ 100,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Construcción | \$ 60,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Operación y Mante nimiento | \$ 60,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Ofertas | \$ 65,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Director de Operaciones | \$ 45,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Compras | \$ 15,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección RR HH | \$ 18,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Sistemas | \$ 30,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Administración de Riesgos | \$ 40,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Relaciones Comerciales | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Admon. Y Finanzas | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Contador | \$ 23,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Tesorero | \$ 18,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |

Análisis de egresos (Caso Pesimista)

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Pesimista) | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | CONCEPTO | | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | |
| Cuentos presentados en la etapa de la empresa | | COSTO | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Egresos Iniciales | | Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Gastos Administrativos | | Renta de Oficinas (C/servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | | \$ 25,000.00 | \$ - | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 |
| | | Computadoras | | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| | | Impresoras (multifuncionales) | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| | | Escritorios | | \$ 1,500.00 | \$ - | \$ 1,500.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Sillas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Papelería | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Mantenimiento general de oficinas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ - | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | |
| | | Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Otros gastos (viaje, insumos varios) | | \$ 40,000.00 | \$ - | \$ 40,000.00 | \$ - | \$ - | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | | |
| Empleados | | Director General | | \$ 85,000.00 | \$ - | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 25,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | |
| | | Asistente General | | \$ 15,000.00 | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | |
| | | Promotor de Ventas | | \$ 15,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | |
| | | Asistente (Promoción de ventas) | | \$ 13,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | |
| | | Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | |
| | | Responsable de Administración y Finanzas | | \$ 35,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Contador General | | \$ 12,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | |
| | | Diseñador/Estructurista | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | |
| Egresos de Operación | | Costos directos (Supervisores en campo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Jefe de Proyecto | | \$ 47,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | |
| | | Supervisor de Diseño y Construcción | | \$ 29,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | |
| | | Supervisión de Operación y Mantenimiento | | \$ 25,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | |
| | | TOTAL | | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | |

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Pesimista) | | CONCEPTO | | AÑO 3 | | | | | | | | | | | | AÑO 4 | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|
| | | COSTO | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| Egresos Iniciales | | Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Gastos Administrativos | | Renta de Oficinas (C/servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | |
| | | Computadoras | | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Impresoras (multifuncionales) | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Escritorios | | \$ 1,500.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Sillas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Papelería | | \$ 5,000.00 | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Mantenimiento general de oficinas | | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | | |
| | | Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | | \$ 6,000.00 | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| | | Otros gastos (viaje, insumos varios) | | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | | |
| Empleados | | Director General | | \$ 85,000.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 42,500.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | | |
| | | Asistente General | | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | | |
| | | Promotor de Ventas | | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | | |
| | | Asistente (Promoción de ventas) | | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | | |
| | | Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | | |
| | | Responsable de Administración y Finanzas | | \$ 35,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | | |
| | | Contador General | | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | | |
| | | Diseñador/Estructurista | | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | | |
| Egresos de Operación | | Costos directos (Supervisores en campo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Jefe de Proyecto | | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | | |
| | | Supervisor de Diseño y Construcción | | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• **Egresos Caso Optimista**

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Optimista) | | | | |
|---|------------------|-----------|--|--|
| CONCEPTO | COSTO | UNIDAD | OBSERVACIÓN | CONSIDERACIONES EN EL FLUJO |
| Costos presentados en 1ra etapa de la empresa | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | |
| Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | \$ 20,000.00 | Total | | |
| Gastos Administrativos | | | | |
| Renta de Oficinas (C/servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | \$ 25,000.00 | Mes | Inmueble de aprox 70 m2 en zona urbana, CDMX / Costo promedio de mercado, según ofertado actualmente | mensual desde el mes 1 |
| Computadoras | \$ 10,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleo al menos) | Según se vaya contratando el personal |
| Impresoras (multifuncionales) | \$ 5,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) | 2 en mes 0/1 en mes 49 |
| Escritorios | \$ 1,500.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleo al menos) | 7 mes 0 |
| Sillas | \$ 1,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleo) | 10 en mes 0 |
| Papelería | \$ 5,000.00 | semestral | Varía (Costo prom. aproximado) | Cada 6 meses a partir del mes 0 |
| Mantenimiento general de oficinas | \$ 1,000.00 | mes | https://www.entrepreneur.com/article/259914 (Costo Promedio) | Comienza en mes 3 |
| Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | \$ 6,000.00 | anual | http://eleconomista.com.mx/finanzas-personales/2013/05/20/asegure-su-pyme-proteger-su-patrimonio *Protección por hasta 5 millones de pesos. *Costo seguro para PYME | Primer mes de cada año |
| Otros gastos (viaje, insumos varios) | \$ 40,000.00 | mensual | suponiendo 2 viajes por semana de 5 mil pesos cada uno | mensual desde el mes 1 |
| Empleados | | | | |
| Director General | \$ 85,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Primeros dos años gana el 50% |
| Asistente General | \$ 15,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Sueldo constante desde el mes 1 |
| Promotor de Ventas | \$ 15,000.00 | Mes | (Gerente Comercial)OCC Mundial | Comienza en mes 6 |
| Asistente (Promoción de ventas) | \$ 13,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | \$ 20,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Responsable de Administración y Finanzas | \$ 35,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Contador General | \$ 12,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Diseñador/Estructurista | \$ 20,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Egresos de Operación | | | | |
| Costos directos (Supervisores en campo) | | | | |
| Jefe de Proyecto | \$ 47,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Sueldo constante desde el mes 7 / Se consideran 2 jefes de proyecto en el mismo periodo cuando tenga en arranque 3 o más proyectos a la vez. |
| Supervisor de Diseño y Construcción | \$ 29,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Comienza a la par del jefe de proyecto |
| Supervisión de Operación y Mantenimiento | \$ 25,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Comienza en mes 7 |
| Otros costos presentados en 2da etapa de la empresa | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | |
| Costo por construcción de planta de prefabricados | \$ 20,000,000.00 | Total | Ponderación por experiencia profesional de terceros | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Compra de equipo para prefabricados | \$ 50,000,000.00 | Total | Ponderación por experiencia profesional de terceros | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Egresos de Operación | | | | |
| Gastos Administrativos (Planta Prefabricada) | | | | |
| Mantenimiento de equipo (prefabricados) | \$ 60,000.00 | mes | varía | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Poliza de seguro para maquinaria y equipo | \$ 50,000.00 | año | | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Empleados (Planta prefabricada) | | | | |
| Diseñadores, operadores, supervisores, auxiliares, responsable mantenimiento, vigilancia. | \$ 500,000.00 | mes | Se considera a 20 empleados con sueldo promedio neto de \$20,000.00 + una porcentaje adicional del 10% | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Empleados (Oficinas Administrativas) | | | | |
| Dirección General | \$ 90,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Asesoría Jurídica | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección de Producción | \$ 35,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Director Departamento de Ingeniería | \$ 120,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección de Ejecución | \$ 100,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Construcción | \$ 60,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Operación y Mantenimiento | \$ 60,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Ofertas | \$ 65,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Director de Operaciones | \$ 45,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Compras | \$ 15,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección RR HH | \$ 18,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Sistemas | \$ 30,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Administración de Riesgos | \$ 40,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Relaciones Comerciales | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Admon. Y Finanzas | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Contador | \$ 23,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Tesorero | \$ 18,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |

• **Egresos Caso Adicional**

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Adicional) | | | | |
|---|------------------|-----------|--|--|
| CONCEPTO | COSTO | UNIDAD | OBSERVACIÓN | CONSIDERACIONES EN EL FLUJO |
| Costos presentados en 1ra etapa de la empresa | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | |
| Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | \$ 20,000.00 | Total | | |
| Gastos Administrativos | | | | |
| Renta de Oficinas (C/servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | \$ 25,000.00 | Mes | Inmueble de aprox 70 m2 en zona urbana, CDMX / Costo promedio de mercado, según ofertado actualmente | mensual desde el mes 1 |
| Computadoras | \$ 10,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleado al menos) | Según se vaya contratando el personal |
| Impresoras (multifuncionales) | \$ 5,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) | 2 en mes 0/1 en mes 49 |
| Escritorios | \$ 1,500.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleado al menos) | 7 en mes 0 |
| Sillas | \$ 1,000.00 | Unidad | (Costo prom. mercado) / (1 por c/empleado) | 10 en mes 0 |
| Papelería | \$ 5,000.00 | semestral | Varía (Costo prom. aproximado) | Cada 6 meses a partir del mes 0 |
| Mantenimiento general de oficinas | \$ 1,000.00 | mes | https://www.entrepreneur.com/article/259914 (Costo Promedio) | Comienza en mes 3 |
| Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | \$ 6,000.00 | anual | http://eleconomista.com.mx/finanzas-personales/2013/05/20/asegure-su-pyme-protoger-su-patrimonio *Protección por hasta 5 millones de pesos. *Costo seguro para PYME | Primer mes de cada año |
| Otros gastos (viaje, insumos varios) | \$ 40,000.00 | mensual | suponiendo 2 viajes por semana de 5 mil pesos cada uno | mensual desde el mes 1 |
| Empleados | | | | |
| Director General | \$ 85,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Primer año gana el 42% / en el año 2 gana el 50% |
| Asistente General | \$ 15,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Primer año gana solo el 80% |
| Promotor de Ventas | \$ 15,000.00 | Mes | (Gerente Comercial)OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Asistente (Promoción de ventas) | \$ 13,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | \$ 20,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Responsable de Administración y Finanzas | \$ 35,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 13 |
| Contador General | \$ 12,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Diseñador/Estructurista | \$ 20,000.00 | Mes | OCC Mundial | Comienza en mes 7 |
| Egresos de Operación | | | | |
| Costos directos (Supervisores en campo) | | | | |
| Jefe de Proyecto | \$ 47,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Sueldo constante desde el mes 7 / Se consideran 2 jefes de proyecto en el mismo periodo cuando tenga en arranque 3 o más proyectos a la vez. |
| Supervisor de Diseño y Construcción | \$ 29,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Comienza a la par del jefe de proyecto |
| Supervisión de Operación y Mantenimiento | \$ 25,000.00 | Mes | CMIC 2014 | Comienza en mes 8 |
| Otros costos presentados en 2da etapa de la empresa | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | |
| Costo por construcción de planta de prefabricados | \$ 20,000,000.00 | Total | Ponderación por experiencia profesional de terceros | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Compra de equipo para prefabricados | \$ 50,000,000.00 | Total | Ponderación por experiencia profesional de terceros | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Egresos de Operación | | | | |
| Gastos Administrativos (Planta de Prefabricados) | | | | |
| Mantenimiento de equipo (prefabricados) | \$ 60,000.00 | mes | varía | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Poliza de seguro para maquinaria y equipo | \$ 50,000.00 | año | | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Empleados (Planta de prefabricados) | | | | |
| Diseñadores, operadores, supervisores, auxiliares, responsable mantenimiento, vigilancia. | \$ 500,000.00 | mes | Se considera a 20 empleados con sueldo promedio neto de \$20,000.00+ una porcentaje adicional del 10% | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Empleados (Oficinas Administrativas) | | | | |
| Dirección General | \$ 90,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Asesoría Jurídica | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección de Producción | \$ 35,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Director Departamento de Ingeniería | \$ 120,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección de Ejecución | \$ 100,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Construcción | \$ 60,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Operación y Mantenimiento | \$ 60,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Ofertas | \$ 65,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Director de Operaciones | \$ 45,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Compras | \$ 15,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Dirección RR HH | \$ 18,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Sistemas | \$ 30,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Administración de Riesgos | \$ 40,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Relaciones Comerciales | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Responsable de Admon. Y Finanzas | \$ 50,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Contador | \$ 23,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |
| Tesorero | \$ 18,000.00 | mes | OCC Mundial / CMIC 2014 | Ver observaciones adjuntas a esta tabla |

Análisis de egresos (Caso Adicional)

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Adicional) | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| CONCEPTO | | COSTO | | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | |
| CONCEPTO | | COSTO | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| Egresos Iniciales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Gastos Administrativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Renta de Oficinas (C/Servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | | \$ 25,000.00 | \$ - | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 |
| Computadoras | | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 30,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Impresoras (multifuncionales) | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Escritorios | | \$ 1,500.00 | \$ - | \$ 10,500.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Sillas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Papelería | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Mantenimiento general de oficinas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | |
| Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Otros gastos (viaje, insumos varios) | | \$ 40,000.00 | \$ - | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | |
| Empleados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Director General | | \$ 85,000.00 | \$ - | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | |
| Asistente General | | \$ 15,000.00 | \$ - | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | |
| Promotor de Ventas | | \$ 15,000.00 | \$ - | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | |
| Asistente (Promoción de Ventas) | | \$ 13,000.00 | \$ - | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | |
| Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | |
| Responsable de Administración y Finanzas | | \$ 35,000.00 | \$ - | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | |
| Contador General | | \$ 12,000.00 | \$ - | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | |
| Diseñador/Estructurista | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | |
| Egresos de Operación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costos directos (Supervisores en campo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jefe de Proyecto | | \$ 47,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 |
| Supervisor de Diseño y Construcción | | \$ 29,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 |
| Supervisión de Operación y Mantenimiento | | \$ 25,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 |
| TOTAL | | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$118,000.00 | \$112,000.00 | \$113,000.00 | \$113,000.00 | \$113,000.00 | \$113,000.00 | \$118,000.00 | \$126,400.00 | \$259,000.00 | \$259,000.00 | \$306,000.00 | \$306,000.00 | \$427,500.00 | \$386,500.00 | \$386,500.00 | \$339,500.00 | \$339,500.00 | \$339,500.00 | \$339,500.00 | \$339,500.00 | \$339,500.00 | \$339,500.00 | \$339,500.00 | |

| ANÁLISIS DE EGRESOS (Caso Adicional) | | COSTO | | AÑO 3 | | | | | | | | | | | | AÑO 4 | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| CONCEPTO | | COSTO | | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | | | | | | | | | | | | |
| Egresos Iniciales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Constitución de la empresa (Gastos notariales y saldo inicial) | | \$ 20,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | | | | | | | | | | |
| Gastos Administrativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Renta de Oficinas (C/Servicios: Agua, luz, teléfono, internet) | | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Computadoras | | \$ 10,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | | | | | | | | | | |
| Impresoras (multifuncionales) | | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | | | | | | | | | | |
| Escritorios | | \$ 1,500.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | | | | | | | | | | |
| Sillas | | \$ 1,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | | | | | | | | | | |
| Papelería | | \$ 5,000.00 | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 5,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento general de oficinas | | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Seguros (Responsabilidad Civil) - Empleados | | \$ 6,000.00 | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Otros gastos (viaje, insumos varios) | | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Empleados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Director General | | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | \$ 85,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Asistente General | | \$ 15,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | \$ 18,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Promotor de Ventas | | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | \$ 15,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Asistente (Promoción de Ventas) | | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | \$ 13,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Responsable de Asuntos Jurídicos (Rev. Contratos, reglamentos) | | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Responsable de Administración y Finanzas | | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | \$ 35,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Contador General | | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | \$ 12,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Diseñador/Estructurista | | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | \$ 20,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Egresos de Operación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costos directos (Supervisores en campo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jefe de Proyecto | | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 94,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | \$ 47,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Supervisor de Diseño y Construcción | | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | \$ 29,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Supervisión de Operación y Mantenimiento | | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | \$ 25,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | \$396,000.00 | \$385,000.00 | \$385,000.00 | \$385,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Detalle de los Flujos de Caja

A continuación, se presentan los flujos de caja calculados, los cuáles están basados en los cálculos de ingresos y egresos anteriormente mostrados.

A manera de resumen, es preciso recordar, y como fue mencionado en el **Capítulo VI. “La empresa y el modelo de negocio”**, se presentarán 16 flujos de caja, distribuidos en 4 escenarios por caso, los cuales son generados haciendo variaciones en la utilidad por cada proyecto de escuela y financiamiento.

Derivado de lo anterior, surge el “Caso Adicional” en el cual se hacen consideraciones que derivan de la observación de los casos anteriores, de tal modo que proyectemos una rentabilidad deseable y ciertamente realista.

• **Flujo de caja Caso Base (1Base)**

| Caso Base (1Base) | |
|-------------------------|--------|
| Utilidad por c/proyecto | 6% |
| Financiamiento | 50% |
| Tasa de Interés Anual | 18.00% |
| Tasa de Interés Mensual | 1.50% |
| Impuesto al Periodo | 30.00% |

| | |
|------------------------------|---------------|
| Inversión inicial: | \$ 633,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 316,750.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 316,750.00 |

| | Año 1 | | | | | | | | | | | | Año 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 320,190.37 | \$ 577,570.25 | \$ 1,774,048.07 | \$ 2,585,688.24 | \$ 2,974,584.31 | \$ 3,318,118.61 | \$ 2,370,491.60 | \$ 2,077,300.54 | \$ 1,499,880.52 | \$ 1,316,578.01 | \$ 933,446.06 | \$ 950,142.39 | \$ 906,691.18 | \$ 940,442.70 | \$ 856,357.05 | \$ 734,896.37 | \$ 1,108,740.14 | \$ 1,355,115.54 | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 90,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 309,500.00 | \$ - | \$ 278,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 360,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 344,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 4,751.25 | \$ 4,553.28 | \$ 4,355.31 | \$ 4,157.34 | \$ 3,959.38 | \$ 3,761.41 | \$ 3,563.44 | \$ 3,365.47 | \$ 3,167.50 | \$ 2,969.53 | \$ 2,771.56 | \$ 2,573.59 | \$ 2,375.63 | \$ 2,177.66 | \$ 1,979.69 | \$ 1,781.72 | \$ 1,583.75 | |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 90,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 10,690.37 | \$ 293,319.01 | \$ 1,442,994.79 | \$ 2,254,833.93 | \$ 2,643,926.97 | \$ 2,987,699.23 | \$ 2,006,230.20 | \$ 1,734,237.11 | \$ 1,157,015.15 | \$ 973,910.51 | \$ 590,976.53 | \$ 616,870.83 | \$ 559,617.58 | \$ 607,567.07 | \$ 514,679.39 | \$ 393,326.68 | \$ 767,458.42 | \$ 1,034,031.79 | |
| Impuesto | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 87,995.70 | \$ 432,888.44 | \$ 676,450.18 | \$ 793,178.09 | \$ 896,297.77 | \$ 601,869.06 | \$ 520,271.13 | \$ 347,104.55 | \$ 292,173.15 | \$ 177,292.96 | \$ 185,061.25 | \$ 167,885.28 | \$ 182,270.12 | \$ 154,409.82 | \$ 117,998.00 | \$ 230,237.53 | \$ 304,209.54 | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 90,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 10,690.37 | \$ 205,323.31 | \$ 1,010,096.35 | \$ 1,578,383.75 | \$ 1,850,748.88 | \$ 2,091,361.46 | \$ 1,404,361.14 | \$ 1,213,965.97 | \$ 809,910.61 | \$ 681,737.36 | \$ 413,683.57 | \$ 431,809.58 | \$ 391,732.31 | \$ 425,296.95 | \$ 360,275.58 | \$ 275,328.68 | \$ 537,220.90 | \$ 709,822.26 | |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | |
| Flujo de Caja | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 90,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 10,690.37 | \$ 192,125.39 | \$ 996,898.44 | \$ 1,565,185.83 | \$ 1,837,559.96 | \$ 2,078,163.55 | \$ 1,391,163.22 | \$ 1,200,768.05 | \$ 796,712.69 | \$ 668,539.44 | \$ 400,485.65 | \$ 418,611.67 | \$ 378,534.39 | \$ 412,099.03 | \$ 347,077.66 | \$ 262,130.76 | \$ 524,022.98 | \$ 696,624.34 | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ - | \$ 20,000.00 | \$ 75,500.00 | \$ 172,000.00 | \$ 262,500.00 | \$ 354,000.00 | \$ 445,500.00 | \$ 537,000.00 | \$ 633,500.00 | \$ 622,809.63 | \$ 430,684.24 | \$ 866,214.19 | \$ 2,131,400.03 | \$ 3,968,950.98 | \$ 6,047,114.53 | \$ 7,418,277.75 | \$ 8,639,045.81 | \$ 9,435,788.50 | \$ 10,104,297.94 | \$ 10,504,783.59 | \$ 10,923,395.26 | \$ 11,301,929.65 | \$ 11,714,028.68 | \$ 12,061,106.34 | \$ 12,323,237.10 | \$ 12,847,260.08 | \$ 13,543,884.42 |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 4,751.25 | \$ 4,553.28 | \$ 4,355.31 | \$ 4,157.34 | \$ 3,959.38 | \$ 3,761.41 | \$ 3,563.44 | \$ 3,365.47 | \$ 3,167.50 | \$ 2,969.53 | \$ 2,771.56 | \$ 2,573.59 | \$ 2,375.63 | \$ 2,177.66 | \$ 1,979.69 | \$ 1,781.72 | \$ 1,583.75 | |
| Amortización de Intereses | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | |
| Amortización del Capital | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Saldo Final del Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 316,750.00 | \$ 303,552.08 | \$ 290,354.17 | \$ 277,156.25 | \$ 263,958.33 | \$ 250,760.42 | \$ 237,562.50 | \$ 224,364.58 | \$ 211,166.67 | \$ 197,968.75 | \$ 184,770.83 | \$ 171,572.92 | \$ 158,375.00 | \$ 145,177.08 | \$ 131,979.17 | \$ 118,781.25 | \$ 105,583.33 | \$ 92,385.42 |

| | Año 3 | | | | | | | | | | | | Año 4 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 1,380,811.88 | \$ 1,421,328.77 | \$ 856,474.59 | \$ 1,480,612.58 | \$ 1,967,602.09 | \$ 2,101,087.09 | \$ 1,928,803.31 | \$ 1,541,871.20 | \$ 1,515,217.70 | \$ 1,830,287.20 | \$ 1,682,750.79 | \$ 1,308,142.45 | \$ 1,014,190.44 | \$ 940,504.19 | \$ 1,041,344.31 | \$ 999,659.29 | \$ 988,241.48 | \$ 1,311,582.89 | \$ 1,153,044.95 | \$ 1,381,325.75 | \$ 1,499,880.62 | \$ 1,111,510.27 | \$ 1,054,996.74 | \$ 1,745,465.50 | \$ 1,745,465.50 | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 393,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 403,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 |
| Intereses del préstamo | \$ 1,385.78 | \$ 1,187.81 | \$ 989.84 | \$ 791.88 | \$ 593.91 | \$ 395.94 | \$ 197.97 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 986,426.10 | \$ 1,038,149.96 | \$ 473,484.74 | \$ 1,097,820.71 | \$ 1,585,008.18 | \$ 1,718,691.16 | \$ 1,541,605.34 | \$ 1,159,871.20 | \$ 1,133,217.70 | \$ 1,448,287.20 | \$ 1,300,750.79 | \$ 926,142.45 | \$ 611,190.44 | \$ 558,504.19 | \$ 659,344.31 | \$ 617,659.29 | \$ 606,241.48 | \$ 929,582.89 | \$ 766,044.95 | \$ 999,325.75 | \$ 1,117,880.62 | \$ 729,510.27 | \$ 672,996.74 | \$ 1,363,465.50 | \$ 1,363,465.50 | |
| Impuesto | \$ 295,927.83 | \$ 311,442.29 | \$ 142,045.42 | \$ 329,346.21 | \$ 475,502.98 | \$ 515,607.35 | \$ 462,481.40 | \$ 347,961.36 | \$ 339,965.31 | \$ 434,486.16 | \$ 390,252.24 | \$ 277,842.74 | \$ 183,357.13 | \$ 167,551.26 | \$ 197,803.29 | \$ 185,297.79 | \$ 181,872.44 | \$ 278,874.87 | \$ 229,813.49 | \$ 295,797.73 | \$ 218,851.08 | \$ 201,899.02 | \$ 218,899.02 | \$ 409,039.65 | \$ 409,039.65 | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 690,498.27 | \$ 726,687.67 | \$ 331,439.32 | \$ 768,474.50 | \$ 1,109,505.73 | \$ 1,203,083.81 | \$ 1,079,123.74 | \$ 811,909.84 | \$ 793,252.39 | \$ 1,013,801.04 | \$ 910,528.55 | \$ 648,299.72 | \$ 427,833.31 | \$ 390,952.93 | \$ 461,541.01 | \$ 432,361.50 | \$ 424,369.04 | \$ 650,708.02 | \$ 536,231.47 | \$ 699,528.03 | \$ 782,516.43 | \$ 510,657.19 | \$ 471,097.72 | \$ 954,425.85 | \$ 954,425.85 | |
| Amortización (pago deuda) | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 |
| Flujo de Caja | \$ 677,300.35 | \$ 713,500.76 | \$ 318,241.40 | \$ 755,276.58 | \$ 1,096,307.81 | \$ 1,189,885.89 | \$ 1,065,925.82 | \$ 811,909.84 | \$ 793,252.39 | \$ 1,013,801.04 | \$ 910,528.55 | \$ 648,299.72 | \$ 427,833.31 | \$ 390,952.93 | \$ 461,541.01 | \$ 432,361.50 | \$ 424,369.04 | \$ 650,708.02 | \$ 536,231.47 | \$ 699,528.03 | \$ 782,516.43 | \$ 510,657.19 | \$ 471,097.72 | \$ 954,425.85 | \$ 954,425.85 | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 14,221,184.77 | \$ 14,934,685.53 | \$ 15,252,926.93 | \$ 16,008,203.51 | \$ 17,104,511.32 | \$ 18,294,397.22 | \$ 19,360,323.04 | \$ 20,172,232.87 | \$ 20,965,485.26 | \$ 21,979,286.30 | \$ 22,889,811.85 | \$ 23,538,111.57 | \$ 23,965,944.88 | \$ 24,356,897.81 | \$ 24,818,438.83 | \$ 25,250,800.33 | \$ 25,675,169.37 | \$ 26,325,877.39 | \$ 26,862,108.85 | \$ 27,561,636.88 | \$ 28,344,153.32 | \$ 28,854,810.51 | \$ 29,325,908.22 | \$ 30,280,334.07 | \$ 30,280,334.07 | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ 92,385.42 | \$ 79,187.50 | \$ 65,989.58 | \$ 52,791.67 | \$ 39,593.75 | \$ 26,395.83 | \$ 13,197.92 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Intereses del préstamo | \$ 1,385.78 | \$ 1,187.81 | \$ 989.84 | \$ 791.88 | \$ 593.91 | \$ 395.94 | \$ 197.97 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Amortización de Intereses | \$ 1,385.78 | \$ 1,187.81 | \$ 989.84 | \$ 791.88 | \$ 593.91 | \$ 395.94 | \$ 197.97 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Amortización del Capital | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 | \$ 13,197.92 |
| Saldo Final del Periodo | \$ 79,187.50 | \$ 65,989.58 | \$ 52,791.67 | \$ 39,593.75 | \$ 26,395.83 | \$ 13,197.92 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |

| | Año 5 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 1,622,195.13 | \$ 1,542,879.45 | \$ 1,714,284.52 | \$ 1,255,101.91 | \$ 1,570,171.42 | \$ 1,595,867.75 | \$ 1,363,479.90 | \$ 1,528,698.51 | \$ 1,543,399.33 | \$ 1,851,396.75 | \$ 1,366,794.60 | \$ 885,456.14 |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 398,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 434,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 1,224,195.13 | \$ 1,160,879.45 | \$ 1,332,284.52 | \$ 873,101.91 | \$ 1,188,171.42 | \$ 1,213,867.75 | \$ 929,479.90 | \$ 1,099,698.51 | \$ 1,114,399.33 | \$ 1,422,396.75 | \$ 984,794.60 | \$ 503,456.14 |
| Impuesto | \$ 367,258.54 | \$ 348,263.84 | \$ 399,685.35 | \$ 261,930.57 | \$ 356,451.42 | \$ 364,163.33 | \$ 278,843.97 | \$ 329,909.55 | \$ 334,318.00 | \$ 426,719.02 | \$ 295,438.38 | \$ 151,036.84 |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 856,936.59 | \$ 812,615.62 | \$ 932,599.16 | \$ 611,171.34 | | | | | | | | |

• **Flujo de caja Caso Base (2Base)**

| Caso Base (2Base) | |
|-------------------------|--------|
| Utilidad por c/proyecto | 6% |
| Financiamiento | 70% |
| Tasa de Interés Anual | 18.00% |
| Tasa de Interés Mensual | 1.50% |
| Impuesto al Periodo | 30.00% |

| | |
|------------------------------|---------------|
| Inversión inicial: | \$ 633,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 443,450.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 190,050.00 |

| | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| | -1 | 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 | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 320,190.37 | \$ 577,570.26 | \$ 1,774,048.07 | \$ 2,585,689.24 | \$ 2,974,584.31 | \$ 3,318,118.61 | \$ 2,370,491.60 | \$ 2,077,300.54 | \$ 1,499,880.62 | \$ 1,316,578.01 | \$ 993,446.06 | \$ 959,142.39 | \$ 906,691.18 | \$ 949,442.70 | \$ 856,357.05 | \$ 734,806.37 | \$ 1,108,740.14 | \$ 1,355,115.54 |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 90,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 309,500.00 | \$ 279,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 360,500.00 | \$ 330,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 344,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,651.75 | \$ 6,374.59 | \$ 6,097.44 | \$ 5,820.28 | \$ 5,543.13 | \$ 5,265.97 | \$ 4,988.81 | \$ 4,711.66 | \$ 4,434.50 | \$ 4,157.34 | \$ 3,880.19 | \$ 3,603.03 | \$ 3,325.88 | \$ 3,048.72 | \$ 2,771.56 | \$ 2,494.41 | \$ 2,217.25 | |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 90,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 10,690.37 | \$ 291,418.51 | \$ 1,441,173.48 | \$ 2,253,091.80 | \$ 2,642,264.03 | \$ 2,986,075.48 | \$ 2,004,725.63 | \$ 1,732,811.73 | \$ 1,155,668.96 | \$ 972,643.51 | \$ 989,788.71 | \$ 615,762.21 | \$ 558,588.15 | \$ 606,616.82 | \$ 513,808.33 | \$ 392,534.81 | \$ 766,745.74 | \$ 1,013,988.29 | |
| Impuesto | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 87,425.55 | \$ 432,352.04 | \$ 675,327.54 | \$ 792,679.21 | \$ 895,822.94 | \$ 604,417.69 | \$ 519,843.52 | \$ 346,700.69 | \$ 291,793.05 | \$ 176,596.61 | \$ 167,576.44 | \$ 161,516.44 | \$ 181,985.05 | \$ 154,142.50 | \$ 117,740.44 | \$ 230,023.72 | \$ 304,019.49 | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 90,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 10,690.37 | \$ 203,992.96 | \$ 1,008,841.43 | \$ 1,577,764.26 | \$ 1,849,584.82 | \$ 2,090,252.54 | \$ 1,403,307.94 | \$ 1,212,968.21 | \$ 808,968.28 | \$ 680,850.46 | \$ 412,852.10 | \$ 431,033.54 | \$ 391,010.70 | \$ 424,631.78 | \$ 359,665.83 | \$ 274,774.37 | \$ 536,722.02 | \$ 709,378.81 | |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | |
| Flujo de Caja | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 90,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 10,690.37 | \$ 185,515.87 | \$ 990,344.35 | \$ 1,558,687.18 | \$ 1,831,107.74 | \$ 2,071,775.75 | \$ 1,384,830.86 | \$ 1,194,491.13 | \$ 790,491.13 | \$ 662,373.37 | \$ 394,375.02 | \$ 412,556.46 | \$ 372,534.62 | \$ 406,154.69 | \$ 341,188.75 | \$ 256,297.28 | \$ 518,244.93 | \$ 690,901.72 | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 20,000.00 | \$ 75,500.00 | \$ 172,000.00 | \$ 262,500.00 | \$ 354,000.00 | \$ 445,500.00 | \$ 537,000.00 | \$ 633,500.00 | \$ 622,809.63 | \$ 437,293.76 | \$ 533,059.59 | \$ 2,111,737.77 | \$ 3,942,945.51 | \$ 6,014,621.26 | \$ 7,399,452.12 | \$ 8,593,943.25 | \$ 9,384,434.44 | \$ 10,046,807.81 | \$ 10,441,182.83 | \$ 10,853,739.29 | \$ 11,226,273.91 | \$ 11,632,428.60 | \$ 11,973,617.35 | \$ 12,229,914.63 | \$ 12,748,159.56 | \$ 13,439,061.29 | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 443,450.00 | \$ 424,972.92 | \$ 406,495.83 | \$ 388,018.75 | \$ 369,541.67 | \$ 351,064.58 | \$ 332,587.50 | \$ 314,110.42 | \$ 295,633.33 | \$ 277,156.25 | \$ 258,679.17 | \$ 240,202.08 | \$ 221,725.00 | \$ 203,247.92 | \$ 184,770.83 | \$ 166,293.75 | \$ 147,816.67 | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,651.75 | \$ 6,374.59 | \$ 6,097.44 | \$ 5,820.28 | \$ 5,543.13 | \$ 5,265.97 | \$ 4,988.81 | \$ 4,711.66 | \$ 4,434.50 | \$ 4,157.34 | \$ 3,880.19 | \$ 3,603.03 | \$ 3,325.88 | \$ 3,048.72 | \$ 2,771.56 | \$ 2,494.41 | \$ 2,217.25 | |
| Amortización de Intereses | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | |
| Amortización del Capital | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Saldo Final del Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 424,972.92 | \$ 406,495.83 | \$ 388,018.75 | \$ 369,541.67 | \$ 351,064.58 | \$ 332,587.50 | \$ 314,110.42 | \$ 295,633.33 | \$ 277,156.25 | \$ 258,679.17 | \$ 240,202.08 | \$ 221,725.00 | \$ 203,247.92 | \$ 184,770.83 | \$ 166,293.75 | \$ 147,816.67 | \$ 129,339.58 | |

| | AÑO 3 | | | | | | | | | | | | AÑO 4 | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 1,380,811.88 | \$ 1,421,328.77 | \$ 856,474.59 | \$ 1,480,612.58 | \$ 1,967,602.09 | \$ 2,101,087.09 | \$ 1,928,803.31 | \$ 1,541,871.20 | \$ 1,515,217.70 | \$ 1,830,287.20 | \$ 1,682,750.79 | \$ 1,308,142.45 | \$ 1,014,190.44 | \$ 940,504.19 | \$ 1,041,344.31 | \$ 999,659.29 | \$ 988,241.48 | \$ 1,311,582.89 | \$ 1,153,044.95 | \$ 1,381,325.75 | \$ 1,499,880.62 | \$ 1,111,510.27 | \$ 1,054,996.74 | \$ 1,745,465.50 | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 393,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 387,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 403,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 387,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | |
| Intereses del préstamo | \$ 1,940.09 | \$ 1,662.94 | \$ 1,385.78 | \$ 1,108.63 | \$ 831.47 | \$ 554.31 | \$ 277.16 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 985,871.79 | \$ 1,037,665.84 | \$ 473,088.81 | \$ 1,097,503.96 | \$ 1,584,770.62 | \$ 1,718,532.78 | \$ 1,541,526.15 | \$ 1,159,871.20 | \$ 1,133,217.70 | \$ 1,448,287.20 | \$ 1,300,750.79 | \$ 926,142.45 | \$ 611,190.44 | \$ 558,504.19 | \$ 659,344.31 | \$ 617,659.29 | \$ 606,241.48 | \$ 929,582.89 | \$ 766,044.95 | \$ 999,325.75 | \$ 1,117,880.62 | \$ 729,510.27 | \$ 672,996.74 | \$ 1,363,465.50 | |
| Impuesto | \$ 295,761.54 | \$ 311,299.75 | \$ 141,926.64 | \$ 329,251.19 | \$ 475,431.19 | \$ 515,595.83 | \$ 462,457.84 | \$ 347,961.36 | \$ 339,965.31 | \$ 434,486.16 | \$ 390,225.24 | \$ 277,842.74 | \$ 183,357.13 | \$ 167,551.26 | \$ 197,803.29 | \$ 185,297.79 | \$ 181,872.44 | \$ 278,874.87 | \$ 229,813.49 | \$ 299,797.73 | \$ 335,364.19 | \$ 218,853.08 | \$ 201,899.02 | \$ 409,039.65 | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 690,110.25 | \$ 726,366.09 | \$ 331,162.16 | \$ 768,252.77 | \$ 1,109,339.43 | \$ 1,202,937.95 | \$ 1,079,068.30 | \$ 811,909.84 | \$ 793,252.39 | \$ 1,013,801.04 | \$ 910,525.55 | \$ 648,299.72 | \$ 427,833.31 | \$ 390,952.93 | \$ 461,541.02 | \$ 432,361.50 | \$ 424,369.04 | \$ 650,708.02 | \$ 536,231.47 | \$ 699,528.03 | \$ 782,516.43 | \$ 510,657.19 | \$ 471,097.72 | \$ 954,425.85 | |
| Amortización (pago deuda) | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | |
| Flujo de Caja | \$ 671,633.17 | \$ 707,889.01 | \$ 312,685.08 | \$ 749,775.69 | \$ 1,090,862.35 | \$ 1,184,460.86 | \$ 1,060,591.22 | \$ 811,909.84 | \$ 793,252.39 | \$ 1,013,801.04 | \$ 910,525.55 | \$ 648,299.72 | \$ 427,833.31 | \$ 390,952.93 | \$ 461,541.02 | \$ 432,361.50 | \$ 424,369.04 | \$ 650,708.02 | \$ 536,231.47 | \$ 699,528.03 | \$ 782,516.43 | \$ 510,657.19 | \$ 471,097.72 | \$ 954,425.85 | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 14,110,694.45 | \$ 14,818,583.46 | \$ 15,131,268.54 | \$ 15,881,044.23 | \$ 16,971,906.58 | \$ 18,156,402.44 | \$ 19,216,993.66 | \$ 20,028,903.50 | \$ 20,822,155.89 | \$ 21,835,956.93 | \$ 22,746,482.48 | \$ 23,394,782.20 | \$ 23,822,615.51 | \$ 24,213,568.44 | \$ 24,675,109.45 | \$ 25,107,470.95 | \$ 25,531,839.99 | \$ 25,182,548.01 | \$ 26,718,779.48 | \$ 27,418,307.51 | \$ 28,200,823.94 | \$ 28,711,481.13 | \$ 29,182,578.85 | \$ 30,137,004.70 | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ 129,339.58 | \$ 110,862.50 | \$ 92,385.42 | \$ 73,908.33 | \$ 55,431.25 | \$ 36,954.17 | \$ 18,477.08 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Intereses del préstamo | \$ 1,940.09 | \$ 1,662.94 | \$ 1,385.78 | \$ 1,108.63 | \$ 831.47 | \$ 554.31 | \$ 277.16 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Amortización de Intereses | \$ 1,940.09 | \$ 1,662.94 | \$ 1,385.78 | \$ 1,108.63 | \$ 831.47 | \$ 554.31 | \$ 277.16 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| Amortización del Capital | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | \$ 18,477.08 | |
| Saldo Final del Periodo | \$ 110,862.50 | \$ 92,385.42 | \$ 73,908.33 | \$ 55,431.25 | \$ 36,954.17 | \$ 18,477.08 | \$ 0.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |

| | AÑO 5 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 1,622,195.13 | \$ 1,542,878.45 | \$ 1,714,284.52 | \$ 1,255,101.91 | \$ 1,570,171.42 | \$ 1,995,867.75 | \$ 1,363,479.90 | \$ 1,528,698.51 | \$ 1,543,393.33 | \$ 1,851,396.75 | \$ 1,366,794.60 | \$ 885,456.14 |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 398,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 434,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 1,224,195.13 | \$ 1,160,878.45 | \$ 1,332,284.52 | \$ 873,101.91 | \$ 1,188,171.42 | \$ 1,611,867.75 | \$ 929,479.90 | \$ 1,099,698.51 | \$ 1,114,393.33 | \$ 1,422,396.75 | \$ 984,794.60 | \$ 503,456.14 |
| Impuesto | \$ 367,254.54 | \$ 348,363.84 | \$ 399,685.35 | \$ 251,930.57 | \$ 356,451.42 | \$ 364,169.33 | \$ 278,843.97 | \$ 329,909.55 | \$ 334,318.00 | \$ 426,719.02 | \$ 295,438.38 | \$ 151,036.84 |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 856,936.59 | \$ 812,514.62 | \$ 932,599.16 | \$ 621,171.34 | \$ 831,719.99 | \$ 1,247,7 | | | | | | |

• **Flujo de caja Caso Pesimista (1Pesimista)**

| Caso Pesimista (1Pesimista) | |
|-----------------------------|--------|
| Utilidad por c/proyecto | 6% |
| Financiamiento | 50% |
| Tasa de Interés Anual | 18.00% |
| Tasa de Interés Mensual | 1.50% |
| Impuesto al Periodo | 30.00% |

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Inversión inicial: | \$ 1,307,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 653,750.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 653,750.00 |

| | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | | | | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 473,991.17 | \$ 631,988.23 | \$ 631,988.23 | \$ 782,638.00 | \$ 200,866.36 | \$ 322,417.04 | \$ 641,838.26 | \$ 538,940.01 | \$ 655,490.69 | \$ 533,940.01 | \$ 162,067.57 | \$ 380,707.26 | | | | | | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 322,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 296,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | | | | | | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 9,806.25 | \$ 9,307.66 | \$ 8,989.06 | \$ 8,580.47 | \$ 8,171.88 | \$ 7,763.28 | \$ 7,354.69 | \$ 6,946.09 | \$ 6,537.50 | \$ 6,128.91 | \$ 5,720.31 | \$ 5,311.72 | | | | | | |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 141,684.92 | \$ 331,000.57 | \$ 331,499.17 | \$ 482,557.53 | \$ 98,805.52 | \$ 23,153.76 | \$ 337,983.57 | \$ 236,493.92 | \$ 357,453.19 | \$ 236,311.11 | \$ 135,152.74 | \$ 69,895.54 | | | | | | |
| Impuesto | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 42,505.48 | \$ 99,407.17 | \$ 99,449.75 | \$ 144,767.26 | \$ - | \$ 6,946.13 | \$ 101,395.07 | \$ 70,648.18 | \$ 107,235.96 | \$ 70,893.33 | \$ - | \$ 19,188.66 | | | | | | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 99,179.44 | \$ 231,593.40 | \$ 232,049.42 | \$ 337,790.27 | \$ 98,805.52 | \$ 16,207.63 | \$ 236,588.50 | \$ 164,845.74 | \$ 250,217.23 | \$ 165,417.77 | \$ 135,152.74 | \$ 44,706.88 | | | | | | |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | | | | | | |
| Flujo de Caja | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 71,939.86 | \$ 204,353.82 | \$ 204,809.83 | \$ 310,550.69 | \$ 126,045.10 | \$ 11,031.95 | \$ 209,348.92 | \$ 137,606.16 | \$ 222,977.65 | \$ 138,178.19 | \$ 162,302.32 | \$ 17,487.30 | | | | | | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 20,000.00 | \$ 75,500.00 | \$ 182,000.00 | \$ 242,500.00 | \$ 344,000.00 | \$ 405,500.00 | \$ 507,000.00 | \$ 598,500.00 | \$ 745,000.00 | \$ 841,500.00 | \$ 978,000.00 | \$ 1,074,500.00 | \$ 1,211,000.00 | \$ 1,307,500.00 | \$ 1,235,560.14 | \$ 1,091,066.32 | \$ 826,126.49 | \$ 515,675.80 | \$ 641,720.91 | \$ 652,752.86 | \$ 443,403.94 | \$ 305,797.78 | \$ 82,801.13 | \$ 55,358.06 | \$ 107,034.26 | \$ 89,546.97 | | | | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 653,750.00 | \$ 626,510.42 | \$ 599,270.83 | \$ 572,031.25 | \$ 544,791.67 | \$ 517,552.08 | \$ 490,312.50 | \$ 463,072.92 | \$ 435,833.33 | \$ 408,593.75 | \$ 381,354.17 | \$ 354,114.58 | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 9,806.25 | \$ 9,307.66 | \$ 8,989.06 | \$ 8,580.47 | \$ 8,171.88 | \$ 7,763.28 | \$ 7,354.69 | \$ 6,946.09 | \$ 6,537.50 | \$ 6,128.91 | \$ 5,720.31 | \$ 5,311.72 | |
| Amortización de Intereses | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 9,806.25 | \$ 9,307.66 | \$ 8,989.06 | \$ 8,580.47 | \$ 8,171.88 | \$ 7,763.28 | \$ 7,354.69 | \$ 6,946.09 | \$ 6,537.50 | \$ 6,128.91 | \$ 5,720.31 | \$ 5,311.72 | |
| Amortización del Capital | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Saldo Final del Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 636,510.42 | \$ 599,270.83 | \$ 572,031.25 | \$ 544,791.67 | \$ 517,552.08 | \$ 490,312.50 | \$ 463,072.92 | \$ 435,833.33 | \$ 408,593.75 | \$ 381,354.17 | \$ 354,114.58 | \$ 326,875.00 | |

| | AÑO 3 | | | | | | | | | | | | AÑO 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | | | | | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 386,403.60 | \$ 426,020.49 | \$ 856,474.52 | \$ 1,480,612.58 | \$ 1,567,147.08 | \$ 1,567,147.08 | \$ 1,304,863.29 | \$ 1,007,931.18 | \$ 1,535,117.70 | \$ 1,631,647.62 | \$ 1,417,897.87 | \$ 892,639.77 | \$ 426,020.49 | \$ 577,570.26 | \$ 479,770.69 | \$ 572,738.80 | \$ 723,388.56 | \$ 1,046,729.97 | \$ 1,153,044.95 | \$ 1,381,325.75 | \$ 1,220,976.29 | \$ 988,988.06 | \$ 482,257.94 | \$ 426,020.49 | | | | | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 325,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 352,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 403,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 387,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | | | | | |
| Intereses del préstamo | \$ 4,903.13 | \$ 4,494.53 | \$ 4,085.94 | \$ 3,677.34 | \$ 3,268.75 | \$ 2,860.16 | \$ 2,451.56 | \$ 2,042.97 | \$ 1,634.38 | \$ 1,225.78 | \$ 817.19 | \$ 408.59 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | | |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 56,000.47 | \$ 117,925.96 | \$ 547,888.65 | \$ 1,176,435.24 | \$ 1,262,647.08 | \$ 1,262,647.08 | \$ 952,863.29 | \$ 660,931.18 | \$ 1,197,733.00 | \$ 1,284,671.84 | \$ 1,070,897.87 | \$ 545,639.77 | \$ 23,020.49 | \$ 195,570.26 | \$ 97,770.69 | \$ 190,738.80 | \$ 341,388.56 | \$ 664,729.97 | \$ 765,044.95 | \$ 999,325.75 | \$ 838,976.29 | \$ 206,988.06 | \$ 100,257.94 | \$ 44,920.49 | | | | | |
| Impuesto | \$ 16,800.14 | \$ 35,377.79 | \$ 164,366.60 | \$ 351,730.57 | \$ 377,813.50 | \$ 377,936.08 | \$ 312,123.52 | \$ 197,666.46 | \$ 349,976.00 | \$ 385,026.52 | \$ 321,024.20 | \$ 163,569.35 | \$ 7,176.15 | \$ 58,671.08 | \$ 29,331.21 | \$ 57,221.64 | \$ 102,416.57 | \$ 199,418.99 | \$ 229,813.49 | \$ 299,797.73 | \$ 251,692.89 | \$ 62,096.42 | \$ 30,077.38 | \$ 13,476.15 | | | | | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 39,200.33 | \$ 82,548.17 | \$ 383,522.05 | \$ 824,704.67 | \$ 884,833.58 | \$ 884,711.00 | \$ 640,739.76 | \$ 463,269.72 | \$ 847,756.99 | \$ 903,645.32 | \$ 749,873.67 | \$ 382,070.42 | \$ 16,844.34 | \$ 136,899.18 | \$ 68,439.48 | \$ 133,517.16 | \$ 238,972.00 | \$ 465,310.98 | \$ 536,231.47 | \$ 699,528.03 | \$ 587,283.40 | \$ 144,891.64 | \$ 70,180.56 | \$ 31,444.34 | | | | | |
| Amortización (pago deuda) | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | | |
| Flujo de Caja | \$ 11,960.75 | \$ 55,308.59 | \$ 356,282.47 | \$ 793,465.08 | \$ 857,603.50 | \$ 857,471.42 | \$ 613,539.18 | \$ 435,599.14 | \$ 820,527.41 | \$ 906,615.74 | \$ 722,634.09 | \$ 354,422.24 | \$ 16,744.34 | \$ 136,899.18 | \$ 68,439.48 | \$ 133,517.16 | \$ 238,972.00 | \$ 465,310.98 | \$ 536,231.47 | \$ 699,528.03 | \$ 587,283.40 | \$ 144,891.64 | \$ 70,180.56 | \$ 31,444.34 | | | | | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 77,586.22 | \$ 22,277.63 | \$ 334,004.81 | \$ 1,127,469.92 | \$ 1,985,073.42 | \$ 2,842,676.92 | \$ 3,656,216.10 | \$ 4,371,815.24 | \$ 5,192,342.65 | \$ 6,018,958.39 | \$ 6,841,592.48 | \$ 7,664,226.72 | \$ 8,486,861.06 | \$ 9,309,495.30 | \$ 10,132,129.54 | \$ 10,954,763.78 | \$ 11,777,397.99 | \$ 12,600,032.23 | \$ 13,422,666.47 | \$ 14,245,300.71 | \$ 15,067,934.95 | \$ 15,890,569.19 | \$ 16,713,203.43 | \$ 17,535,837.67 | \$ 18,358,471.91 | \$ 19,181,106.15 | \$ 20,003,740.39 | \$ 20,826,374.63 | \$ 21,649,008.87 |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ 326,875.00 | \$ 299,635.42 | \$ 272,395.83 | \$ 245,156.25 | \$ 217,916.67 | \$ 190,677.08 | \$ 163,437.50 | \$ 136,197.92 | \$ 108,958.33 | \$ 81,718.75 | \$ 54,479.17 | \$ 27,239.58 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Intereses del préstamo | \$ 4,903.13 | \$ 4,494.53 | \$ 4,085.94 | \$ 3,677.34 | \$ 3,268.75 | \$ 2,860.16 | \$ 2,451.56 | \$ 2,042.97 | \$ 1,634.38 | \$ 1,225.78 | \$ 817.19 | \$ 408.59 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Amortización de Intereses | \$ 4,903.13 | \$ 4,494.53 | \$ 4,085.94 | \$ 3,677.34 | \$ 3,268.75 | \$ 2,860.16 | \$ 2,451.56 | \$ 2,042.97 | \$ 1,634.38 | \$ 1,225.78 | \$ 817.19 | \$ 408.59 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Amortización del Capital | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Saldo Final del Periodo | \$ 299,635.42 | \$ 272,395.83 | \$ 245,156.25 | \$ 217,916.67 | \$ 190,677.08 | \$ 163,437.50 | \$ 136,197.92 | \$ 108,958.33 | \$ 81,718.75 | \$ 54,479.17 | \$ 27,239.58 | \$ 0.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |

| | AÑO 5 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 426,920.49 | \$ 548,471.17 | \$ 440,971.90 | \$ 883,229.47 | \$ 1,198,298.98 | \$ 1,223,995.31 | \$ 1,241,929.22 | \$ 1,366,630.94 | \$ 1,381,325.75 | \$ 1,689,329.17 | \$ 1,366,794.60 | \$ 734,806.37 |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 398,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 28,920.49 | \$ 166,471.17 | \$ 58,971.90 | \$ 501,229.47 | \$ 816,298.98 | \$ 841,995.31 | \$ 859,929.22 | \$ 984,630.94 | \$ 999,325.75 | \$ 1,307,329.17 | \$ 984,794.60 | \$ 352,806.37 |
| Impuesto | \$ 8,676.15 | \$ 49,941.35 | \$ 17,691.57 | \$ 150,368.84 | \$ 244,889.69 | \$ 252,598.59 | \$ 256,478.77 | \$ 295,389.29 | \$ 299,797.73 | \$ 392,198.75 | \$ 295,438.38 | \$ 105,841.91 |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 20,244.34 | \$ 116,529.82 | \$ 41,280.33 | \$ 350,860.63 | \$ 571,409.28 | \$ 589,396.72 | \$ 598,450.45 | \$ 689,241.66 | \$ 699,528.03 | \$ 915,130.42 | \$ 689,356.22 | \$ 246,964.46 |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Flujo de Caja | \$ 20,244.34 | \$ 116,529.82 | \$ 41,280.33 | \$ 350,860.63 | \$ 571,409.28 | \$ 589,396.72 | \$ 598,450.45 | \$ 689,241.66 | \$ 699,528.03 | \$ 915,130.42 | \$ 689,356.22 | \$ 246,964.46 |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 9,857,987.66 | \$ 9,974,417.48 | \$ 10,015,697.81 | \$ 10,366,558.44 | \$ 10,937,967.72 | \$ 11,527,364.44 | \$ 12,125,814.89 | \$ 12,815,056.55 | \$ 13,514,584.58 | \$ 14,429,715.00 | \$ 15,119,077.22 | \$ 15,366,035.67 |

• **Flujo de caja Caso Pesimista (3Pesimista)**

| Caso Pesimista (3Pesimista) | |
|-----------------------------|--------|
| Utilidad por c/proyecto | 10% |
| Financiamiento | 50% |
| Tasa de Interés Anual | 18.00% |
| Tasa de Interés Mensual | 1.50% |
| Impuesto al Periodo | 30.00% |

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Inversión inicial: | \$ 1,307,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 653,750.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 653,750.00 |

| | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| | -1 | 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 | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 494,560.60 | \$ 659,414.13 | \$ 659,414.13 | \$ 816,601.53 | \$ 209,583.20 | \$ 336,408.72 | \$ 669,691.62 | \$ 557,110.99 | \$ 683,936.51 | \$ 557,110.99 | \$ 169,100.69 | \$ 376,360.60 | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 322,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 296,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 9,806.25 | \$ 9,397.66 | \$ 8,989.06 | \$ 8,580.47 | \$ 8,171.88 | \$ 7,763.28 | \$ 7,354.69 | \$ 6,946.09 | \$ 6,537.50 | \$ 6,128.91 | \$ 5,720.31 | \$ 5,311.72 | |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 162,254.35 | \$ 358,516.48 | \$ 358,925.07 | \$ 516,521.06 | \$ 90,088.68 | \$ 37,145.44 | \$ 365,836.93 | \$ 258,664.90 | \$ 385,899.01 | \$ 259,482.09 | \$ 128,119.62 | \$ 79,548.88 | |
| Impuesto | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 48,676.30 | \$ 107,554.94 | \$ 107,677.52 | \$ 154,956.32 | \$ - | \$ - | \$ 11,143.63 | \$ 109,751.08 | \$ 77,599.47 | \$ 115,769.70 | \$ 77,844.63 | \$ 23,884.66 | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 113,578.04 | \$ 250,961.53 | \$ 251,247.55 | \$ 361,564.74 | \$ 90,088.68 | \$ 26,001.81 | \$ 254,693.30 | \$ 181,065.43 | \$ 270,129.31 | \$ 181,637.46 | \$ 128,119.62 | \$ 55,664.21 | |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | |
| Flujo de Caja | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 86,338.46 | \$ 223,721.95 | \$ 224,007.97 | \$ 334,325.16 | \$ 117,328.16 | \$ 1,237.78 | \$ 228,846.27 | \$ 153,825.85 | \$ 242,889.73 | \$ 154,397.88 | \$ 155,359.20 | \$ 28,444.63 | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 20,000.00 | \$ 75,500.00 | \$ 182,000.00 | \$ 242,500.00 | \$ 344,000.00 | \$ 405,500.00 | \$ 507,000.00 | \$ 598,500.00 | \$ 745,000.00 | \$ 841,500.00 | \$ 978,000.00 | \$ 1,074,500.00 | \$ 1,211,000.00 | \$ 1,307,500.00 | \$ 1,221,161.54 | \$ 997,439.59 | \$ 773,431.62 | \$ 439,106.46 | \$ 556,434.72 | \$ 557,672.50 | \$ 328,826.23 | \$ 175,000.38 | \$ 67,889.34 | \$ 222,287.22 | \$ 66,928.02 | \$ 95,372.65 | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 653,750.00 | \$ 626,510.42 | \$ 599,270.83 | \$ 572,031.25 | \$ 544,791.67 | \$ 517,552.08 | \$ 490,312.50 | \$ 463,072.92 | \$ 435,833.33 | \$ 408,593.75 | \$ 381,354.17 | \$ 354,114.58 | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 9,806.25 | \$ 9,397.66 | \$ 8,989.06 | \$ 8,580.47 | \$ 8,171.88 | \$ 7,763.28 | \$ 7,354.69 | \$ 6,946.09 | \$ 6,537.50 | \$ 6,128.91 | \$ 5,720.31 | \$ 5,311.72 | |
| Amortización de Intereses | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 9,806.25 | \$ 9,397.66 | \$ 8,989.06 | \$ 8,580.47 | \$ 8,171.88 | \$ 7,763.28 | \$ 7,354.69 | \$ 6,946.09 | \$ 6,537.50 | \$ 6,128.91 | \$ 5,720.31 | \$ 5,311.72 | |
| Amortización del Capital | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | |
| Saldo Final del Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 626,510.42 | \$ 599,270.83 | \$ 572,031.25 | \$ 544,791.67 | \$ 517,552.08 | \$ 490,312.50 | \$ 463,072.92 | \$ 435,833.33 | \$ 408,593.75 | \$ 381,354.17 | \$ 354,114.58 | \$ 326,875.00 | |

| | AÑO 3 | | | | | | | | | | | | AÑO 4 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|--|--|
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | | | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 403,172.02 | \$ 445,447.23 | \$ 887,104.72 | \$ 1,544,865.38 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,455,395.10 | \$ 1,051,671.59 | \$ 1,574,434.80 | \$ 1,702,454.86 | \$ 1,479,429.23 | \$ 931,376.36 | \$ 445,447.23 | \$ 596,097.00 | \$ 600,590.92 | \$ 597,593.50 | \$ 748,243.27 | \$ 1,092,154.10 | \$ 1,203,082.76 | \$ 1,441,270.08 | \$ 1,273,962.05 | \$ 614,547.92 | \$ 503,186.12 | \$ 445,447.23 | | | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 325,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 352,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 347,000.00 | \$ 403,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 387,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | | | |
| Intereses del préstamo | \$ 4,903.13 | \$ 4,494.53 | \$ 4,085.94 | \$ 3,677.34 | \$ 3,268.75 | \$ 2,860.16 | \$ 2,451.56 | \$ 2,042.97 | \$ 1,634.38 | \$ 1,225.78 | \$ 817.19 | \$ 408.59 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 72,768.93 | \$ 136,452.70 | \$ 578,518.78 | \$ 1,236,688.24 | \$ 1,327,386.60 | \$ 1,327,386.60 | \$ 1,100,394.53 | \$ 702,628.62 | \$ 1,225,800.42 | \$ 1,354,228.08 | \$ 1,131,612.10 | \$ 583,968.37 | \$ 42,447.23 | \$ 214,097.00 | \$ 118,590.92 | \$ 215,593.50 | \$ 366,243.27 | \$ 710,154.10 | \$ 816,601.53 | \$ 1,059,270.08 | \$ 891,962.05 | \$ 232,547.92 | \$ 121,186.12 | \$ 63,447.23 | | | |
| Impuesto | \$ 21,830.68 | \$ 40,935.81 | \$ 173,555.64 | \$ 371,006.47 | \$ 398,215.98 | \$ 398,338.19 | \$ 330,283.06 | \$ 210,788.59 | \$ 367,740.13 | \$ 406,268.72 | \$ 339,483.63 | \$ 175,190.51 | \$ 12,734.17 | \$ 64,229.10 | \$ 35,577.28 | \$ 64,678.05 | \$ 109,872.98 | \$ 213,046.23 | \$ 244,824.83 | \$ 317,781.87 | \$ 267,988.62 | \$ 69,764.38 | \$ 36,355.83 | \$ 19,034.17 | | | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 50,938.25 | \$ 95,516.89 | \$ 404,963.15 | \$ 865,681.77 | \$ 929,170.62 | \$ 929,148.41 | \$ 770,660.47 | \$ 491,840.04 | \$ 858,060.29 | \$ 947,960.36 | \$ 792,128.47 | \$ 408,777.86 | \$ 29,713.06 | \$ 149,867.90 | \$ 83,013.65 | \$ 150,915.45 | \$ 256,370.29 | \$ 497,107.87 | \$ 571,257.93 | \$ 741,489.06 | \$ 624,373.44 | \$ 162,783.55 | \$ 84,830.28 | \$ 44,413.06 | | | |
| Amortización (pago deuda) | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | |
| Flujo de Caja | \$ 23,698.67 | \$ 68,277.30 | \$ 377,723.57 | \$ 838,442.18 | \$ 901,931.04 | \$ 902,217.05 | \$ 743,420.89 | \$ 464,600.45 | \$ 830,820.71 | \$ 920,720.77 | \$ 764,888.89 | \$ 381,538.27 | \$ 29,713.06 | \$ 149,867.90 | \$ 83,013.65 | \$ 150,915.45 | \$ 256,370.29 | \$ 497,107.87 | \$ 571,257.93 | \$ 741,489.06 | \$ 624,373.44 | \$ 162,783.55 | \$ 84,830.28 | \$ 44,413.06 | | | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 119,071.32 | \$ 187,348.62 | \$ 565,072.19 | \$ 1,403,514.37 | \$ 2,305,445.41 | \$ 3,207,662.46 | \$ 3,951,083.35 | \$ 4,415,683.80 | \$ 5,246,504.51 | \$ 6,167,225.29 | \$ 6,932,114.17 | \$ 7,313,652.45 | \$ 7,343,365.51 | \$ 7,493,233.41 | \$ 7,576,247.05 | \$ 7,727,162.50 | \$ 7,983,532.79 | \$ 8,480,646.66 | \$ 9,051,898.58 | \$ 9,793,387.64 | \$ 10,417,761.08 | \$ 10,980,544.62 | \$ 11,665,374.91 | \$ 12,370,787.97 | | | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ 326,675.00 | \$ 299,635.42 | \$ 272,395.83 | \$ 245,156.25 | \$ 217,916.67 | \$ 190,677.08 | \$ 163,437.50 | \$ 136,197.92 | \$ 108,958.33 | \$ 81,718.75 | \$ 54,479.17 | \$ 27,239.58 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | |
| Intereses del préstamo | \$ 4,903.13 | \$ 4,494.53 | \$ 4,085.94 | \$ 3,677.34 | \$ 3,268.75 | \$ 2,860.16 | \$ 2,451.56 | \$ 2,042.97 | \$ 1,634.38 | \$ 1,225.78 | \$ 817.19 | \$ 408.59 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | |
| Amortización de Intereses | \$ 4,903.13 | \$ 4,494.53 | \$ 4,085.94 | \$ 3,677.34 | \$ 3,268.75 | \$ 2,860.16 | \$ 2,451.56 | \$ 2,042.97 | \$ 1,634.38 | \$ 1,225.78 | \$ 817.19 | \$ 408.59 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | |
| Amortización del Capital | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ 27,239.58 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | |
| Saldo Final del Periodo | \$ 299,635.42 | \$ 272,395.83 | \$ 245,156.25 | \$ 217,916.67 | \$ 190,677.08 | \$ 163,437.50 | \$ 136,197.92 | \$ 108,958.33 | \$ 81,718.75 | \$ 54,479.17 | \$ 27,239.58 | \$ 0.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | | | |

| | AÑO 5 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 445,447.23 | \$ 572,272.75 | \$ 460,108.42 | \$ 915,020.66 | \$ 1,250,300.63 | \$ 1,277,112.09 | \$ 1,289,286.63 | \$ 1,425,937.56 | \$ 1,441,270.08 | \$ 1,756,102.05 | \$ 1,426,108.33 | \$ 766,694.19 |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 398,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 47,447.23 | \$ 190,272.75 | \$ 78,108.42 | \$ 533,020.66 | \$ 868,300.63 | \$ 895,112.09 | \$ 907,286.63 | \$ 1,043,937.56 | \$ 1,059,270.08 | \$ 1,374,102.05 | \$ 1,044,108.33 | \$ 384,694.19 |
| Impuesto | \$ 14,234.17 | \$ 57,081.82 | \$ 23,432.53 | \$ 159,906.20 | \$ 269,490.15 | \$ 268,533.63 | \$ 270,685.98 | \$ 313,181.27 | \$ 317,781.02 | \$ 412,230.62 | \$ 313,232.50 | \$ 115,408.26 |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 33,213.06 | \$ 133,190.92 | \$ 54,675.89 | \$ 373,114.46 | \$ 607,810.44 | \$ 626,578.46 | \$ 636,600.64 | \$ 730,756.29 | \$ 741,489.06 | \$ 961,871.44 | \$ 730,875.83 | \$ 269,285.94 |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Flujo de Caja | \$ 33,213.06 | \$ 133,190.92 | \$ 54,675.89 | \$ 373,114.46 | \$ 607,810.44 | \$ 626,578.46 | \$ 636,600.64 | \$ 730,756.29 | \$ 741,489.06 | \$ 961,871.44 | \$ 730,875.83 | \$ 269,285.94 |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 10,743,001.03 | \$ 10,876,191.95 | \$ 10,930,867.84 | \$ 11,039,982.31 | \$ 11,911,792.75 | \$ 12,538,371.21 | \$ 13,169,971.85 | \$ 13,900,728.15 | \$ 14,642,217.20 | \$ 15,604,088.64 | \$ 16,334,964.47 | \$ 16,604,250.40 |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ - | | | | | | | | | | | |

• **Flujo de caja Caso Pesimista (4Pesimista)**

| Caso Pesimista (4Pesimista) | |
|-----------------------------|--------|
| Utilidad por c/proyecto | 10% |
| Financiamiento | 70% |
| Tasa de Interés Anual | 18.00% |
| Tasa de Interés Mensual | 1.50% |
| Impuesto al Periodo | 30.00% |

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Inversión inicial: | \$ 1,307,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ 915,250.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ 392,250.00 |

| | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|
| | -1 | 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 | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 494,560.60 | \$ 659,414.13 | \$ 659,414.13 | \$ 816,601.53 | \$ 209,583.20 | \$ 336,408.72 | \$ 669,691.62 | \$ 557,110.99 | \$ 683,936.51 | \$ 557,110.99 | \$ 169,100.69 | \$ 376,360.60 | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 322,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 296,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | \$ 291,500.00 | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 13,728.75 | \$ 13,156.72 | \$ 12,584.69 | \$ 12,012.66 | \$ 11,440.63 | \$ 10,868.59 | \$ 10,296.56 | \$ 9,724.53 | \$ 9,152.50 | \$ 8,580.47 | \$ 8,008.44 | \$ 7,436.41 | |
| Utilidad antes de impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 158,331.85 | \$ 354,757.41 | \$ 355,329.44 | \$ 513,088.87 | \$ 89,357.43 | \$ 34,040.13 | \$ 362,895.06 | \$ 255,886.46 | \$ 383,284.01 | \$ 257,030.53 | \$ 130,407.74 | \$ 77,424.19 | |
| Utilidad después de impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 110,832.29 | \$ 248,330.19 | \$ 248,730.61 | \$ 359,162.21 | \$ 89,357.43 | \$ 23,828.09 | \$ 254,026.54 | \$ 179,120.52 | \$ 268,298.81 | \$ 179,921.37 | \$ 130,407.74 | \$ 54,196.93 | |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | |
| Flujo de Caja | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 106,500.00 | \$ 60,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 61,500.00 | \$ 101,500.00 | \$ 91,500.00 | \$ 146,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 136,500.00 | \$ 96,500.00 | \$ 72,696.88 | \$ 210,194.77 | \$ 210,595.19 | \$ 321,026.80 | \$ 131,492.84 | \$ 14,307.33 | \$ 215,891.12 | \$ 140,985.11 | \$ 230,163.39 | \$ 141,785.95 | \$ 168,543.16 | \$ 16,661.52 | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 20,000.00 | \$ 75,500.00 | \$ 182,000.00 | \$ 242,500.00 | \$ 344,000.00 | \$ 405,500.00 | \$ 507,000.00 | \$ 598,500.00 | \$ 745,000.00 | \$ 841,500.00 | \$ 978,000.00 | \$ 1,074,500.00 | \$ 1,211,000.00 | \$ 1,307,500.00 | \$ 1,324,803.12 | \$ 1,024,608.35 | \$ 814,013.16 | \$ 492,986.36 | \$ 634,479.20 | \$ 638,786.53 | \$ 422,895.41 | \$ 281,910.30 | \$ 51,746.91 | \$ 90,039.04 | \$ 78,504.12 | \$ 62,442.60 | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 915,250.00 | \$ 877,114.58 | \$ 838,979.17 | \$ 800,843.75 | \$ 762,708.33 | \$ 724,572.92 | \$ 686,437.50 | \$ 648,302.08 | \$ 610,166.67 | \$ 572,031.25 | \$ 533,895.83 | \$ 495,760.42 | |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 13,728.75 | \$ 13,156.72 | \$ 12,584.69 | \$ 12,012.66 | \$ 11,440.63 | \$ 10,868.59 | \$ 10,296.56 | \$ 9,724.53 | \$ 9,152.50 | \$ 8,580.47 | \$ 8,008.44 | \$ 7,436.41 | |
| Amortización de Intereses | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | |
| Amortización del Capital | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Saldo Final del Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 877,114.58 | \$ 838,979.17 | \$ 800,843.75 | \$ 762,708.33 | \$ 724,572.92 | \$ 686,437.50 | \$ 648,302.08 | \$ 610,166.67 | \$ 572,031.25 | \$ 533,895.83 | \$ 495,760.42 | \$ 457,625.00 | |

| | AÑO 3 | | | | | | | | | | | | AÑO 4 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------|
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | | | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 403,172.06 | \$ 445,447.23 | \$ 887,104.72 | \$ 1,544,865.58 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | \$ 1,635,155.35 | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 325,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | \$ 304,500.00 | |
| Intereses del préstamo | \$ 6,864.38 | \$ 6,292.34 | \$ 5,720.31 | \$ 5,148.28 | \$ 4,576.25 | \$ 4,004.22 | \$ 3,432.19 | \$ 2,860.16 | \$ 2,288.13 | \$ 1,716.09 | \$ 1,144.06 | \$ 572.03 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de impuesto | \$ 70,807.68 | \$ 134,654.88 | \$ 576,884.41 | \$ 1,235,217.30 | \$ 1,326,079.10 | \$ 1,326,651.13 | \$ 1,099,662.91 | \$ 701,811.44 | \$ 1,225,146.67 | \$ 1,353,738.77 | \$ 1,131,285.22 | \$ 583,804.93 | \$ 42,447.23 | \$ 214,097.00 | \$ 118,590.92 | \$ 215,593.50 | \$ 366,243.27 | \$ 710,154.10 | \$ 816,082.75 | \$ 1,059,270.08 | \$ 891,962.05 | \$ 232,547.92 | \$ 121,186.12 | \$ 63,447.23 | \$ - | \$ - | |
| Impuesto | \$ 21,242.30 | \$ 40,396.47 | \$ 173,065.32 | \$ 370,565.19 | \$ 397,823.73 | \$ 397,995.34 | \$ 329,988.87 | \$ 210,543.43 | \$ 367,544.00 | \$ 406,121.63 | \$ 339,385.57 | \$ 175,141.48 | \$ 12,734.17 | \$ 64,229.10 | \$ 35,577.28 | \$ 64,678.05 | \$ 109,872.98 | \$ 213,046.23 | \$ 244,824.83 | \$ 317,781.02 | \$ 267,588.62 | \$ 69,764.38 | \$ 36,355.83 | \$ 19,034.17 | \$ - | \$ - | |
| Utilidad después de impuesto | \$ 49,565.38 | \$ 94,258.42 | \$ 403,819.09 | \$ 864,652.11 | \$ 928,255.37 | \$ 928,655.79 | \$ 769,974.04 | \$ 491,268.01 | \$ 857,602.67 | \$ 947,617.14 | \$ 791,899.66 | \$ 408,663.45 | \$ 29,713.06 | \$ 149,867.90 | \$ 83,013.65 | \$ 150,915.45 | \$ 256,370.29 | \$ 497,107.87 | \$ 571,257.93 | \$ 741,489.06 | \$ 624,373.44 | \$ 162,783.55 | \$ 84,830.28 | \$ 44,413.06 | \$ - | \$ - | |
| Amortización (pago deuda) | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | |
| Flujo de Caja | \$ 11,429.96 | \$ 56,123.00 | \$ 365,683.67 | \$ 826,536.69 | \$ 890,119.95 | \$ 890,520.38 | \$ 731,838.62 | \$ 453,132.59 | \$ 819,467.25 | \$ 909,481.72 | \$ 753,764.24 | \$ 370,528.04 | \$ 29,713.06 | \$ 149,867.90 | \$ 83,013.65 | \$ 150,915.45 | \$ 256,370.29 | \$ 497,107.87 | \$ 571,257.93 | \$ 741,489.06 | \$ 624,373.44 | \$ 162,783.55 | \$ 84,830.28 | \$ 44,413.06 | \$ - | \$ - | |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 51,012.64 | \$ 5,110.36 | \$ 370,794.03 | \$ 1,197,310.72 | \$ 2,087,430.68 | \$ 2,977,951.05 | \$ 3,709,789.67 | \$ 4,162,922.26 | \$ 4,982,389.51 | \$ 5,891,871.23 | \$ 6,645,635.47 | \$ 7,016,163.51 | \$ 7,045,876.57 | \$ 7,195,744.47 | \$ 7,278,758.11 | \$ 7,429,673.56 | \$ 7,686,043.85 | \$ 8,183,151.72 | \$ 8,754,409.65 | \$ 9,405,896.70 | \$ 10,120,272.14 | \$ 10,283,055.69 | \$ 10,367,885.97 | \$ 10,412,299.03 | \$ - | \$ - | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ 457,625.00 | \$ 419,489.58 | \$ 381,354.17 | \$ 343,218.75 | \$ 305,083.33 | \$ 266,947.92 | \$ 228,812.50 | \$ 190,677.08 | \$ 152,541.67 | \$ 114,406.25 | \$ 76,270.83 | \$ 38,135.42 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Intereses del préstamo | \$ 6,864.38 | \$ 6,292.34 | \$ 5,720.31 | \$ 5,148.28 | \$ 4,576.25 | \$ 4,004.22 | \$ 3,432.19 | \$ 2,860.16 | \$ 2,288.13 | \$ 1,716.09 | \$ 1,144.06 | \$ 572.03 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Amortización de Intereses | \$ 6,864.38 | \$ 6,292.34 | \$ 5,720.31 | \$ 5,148.28 | \$ 4,576.25 | \$ 4,004.22 | \$ 3,432.19 | \$ 2,860.16 | \$ 2,288.13 | \$ 1,716.09 | \$ 1,144.06 | \$ 572.03 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Amortización del Capital | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | \$ 38,135.42 | |
| Saldo Final del Periodo | \$ 419,489.58 | \$ 381,354.17 | \$ 343,218.75 | \$ 305,083.33 | \$ 266,947.92 | \$ 228,812.50 | \$ 190,677.08 | \$ 152,541.67 | \$ 114,406.25 | \$ 76,270.83 | \$ 38,135.42 | \$ 0.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |

| | AÑO 5 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 445,447.23 | \$ 572,272.75 | \$ 460,108.42 | \$ 915,020.66 | \$ 1,250,300.63 | \$ 1,277,112.09 | \$ 1,289,286.63 | \$ 1,425,937.56 | \$ 1,441,270.08 | \$ 1,756,102.05 | \$ 1,426,108.33 | \$ 766,694.10 |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 398,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 387,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de impuesto | \$ 47,447.23 | \$ 190,272.75 | \$ 78,108.42 | \$ 533,020.66 | \$ 868,300.63 | \$ 895,112.09 | \$ 902,286.63 | \$ 1,043,937.56 | \$ 1,059,270.08 | \$ 1,374,102.05 | \$ 1,044,108.33 | \$ 384,694.10 |
| Impuesto | \$ 14,234.17 | \$ 57,081.82 | \$ 23,432.53 | \$ 159,906.20 | \$ 240,490.19 | \$ 268,533.63 | \$ 270,685.96 | \$ 313,181.27 | \$ 317,781.02 | \$ 412,230.62 | \$ 313,232.50 | \$ 115,408.26 |
| Utilidad después de impuesto | \$ 33,213.06 | \$ 133,190.92 | \$ 54,675.89 | \$ 373,114.46 | \$ 607,810.44 | \$ 626,578.46 | \$ 631,600.64 | \$ 730,756.29 | \$ 741,489.06 | \$ 961,871.44 | \$ 730,875.83 | \$ 269,285.94 |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Flujo de Caja | \$ 33,213.06 | \$ 133,190.92 | \$ 54,675.89 | \$ 373,114.46 | \$ 607,810.44 | \$ 626,578.46 | \$ 631,600.64 | \$ 730,756.29 | \$ 741,489.06 | \$ 961,871.44 | \$ 730,875.83 | \$ 269,285.94 |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 10,445,512.09 | \$ 10,578,703.01 | \$ 10,633,378.91 | \$ 11,006,493.37 | \$ 11,614,303.81 | \$ 12,240,882.27 | | | | | | |

• **Flujo de caja Caso Optimista (1Optimista)**

| Caso Optimista (1Optimista) | |
|-----------------------------|--------|
| Utilidad por c/proyecto | 6% |
| Financiamiento | 50% |
| Tasa de Interés Anual | 18.00% |
| Tasa de Interés Mensual | 1.50% |
| Impuesto al Periodo | 30.00% |

| | | |
|------------------------------|----|------------|
| Inversión inicial: | \$ | 840,500.00 |
| Financiamiento a considerar: | \$ | 420,250.00 |
| Capital de Riesgo: | \$ | 420,250.00 |

| | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| | -1 | 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 |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 128,500.00 | \$ 122,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 143,500.00 | \$ 299,500.00 | \$ 279,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 326,500.00 | \$ 427,500.00 | \$ 386,500.00 | \$ 386,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 344,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 | \$ 339,500.00 |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,303.75 | \$ 6,041.09 | \$ 5,778.44 | \$ 5,515.78 | \$ 5,253.13 | \$ 4,990.47 | \$ 4,727.81 | \$ 4,465.16 | \$ 4,202.50 | \$ 3,939.84 | \$ 3,677.19 | \$ 3,414.53 | \$ 3,151.88 | \$ 2,889.22 | \$ 2,626.56 | \$ 2,363.91 | \$ 2,101.25 | \$ 1,838.59 |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 128,500.00 | \$ 122,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 143,500.00 | \$ 14,386.62 | \$ 570,933.49 | \$ 2,012,281.76 | \$ 3,041,048.99 | \$ 3,601,973.58 | \$ 4,239,055.92 | \$ 3,134,052.31 | \$ 2,681,257.54 | \$ 1,942,032.71 | \$ 973,138.16 | \$ 711,819.55 | \$ 1,292,286.61 | \$ 1,383,095.10 | \$ 1,999,748.97 | \$ 1,689,975.96 | \$ 1,180,317.59 | \$ 1,604,730.61 | \$ 1,586,515.75 |
| Impuesto | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 4,315.99 | \$ 171,280.05 | \$ 603,684.53 | \$ 912,314.58 | \$ 1,088,592.07 | \$ 1,271,716.78 | \$ 940,215.69 | \$ 804,377.25 | \$ 582,609.81 | \$ 291,941.45 | \$ - | \$ 375,685.98 | \$ 405,928.53 | \$ 475,924.69 | \$ 506,992.79 | \$ 354,095.28 | \$ 481,419.18 | \$ 475,954.72 |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 128,500.00 | \$ 122,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 143,500.00 | \$ 10,070.63 | \$ 399,653.45 | \$ 1,408,597.23 | \$ 2,128,734.01 | \$ 2,513,381.51 | \$ 2,967,339.15 | \$ 2,193,836.61 | \$ 1,876,880.29 | \$ 1,359,422.89 | \$ 681,196.72 | \$ 711,819.55 | \$ 916,607.63 | \$ 977,166.57 | \$ 1,523,824.28 | \$ 1,182,983.17 | \$ 826,222.31 | \$ 1,123,314.42 | \$ 1,110,561.03 |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,303.75 | \$ 6,041.09 | \$ 5,778.44 | \$ 5,515.78 | \$ 5,253.13 | \$ 4,990.47 | \$ 4,727.81 | \$ 4,465.16 | \$ 4,202.50 | \$ 3,939.84 | \$ 3,677.19 | \$ 3,414.53 | \$ 3,151.88 | \$ 2,889.22 | \$ 2,626.56 | \$ 2,363.91 | \$ 2,101.25 | \$ 1,838.59 |
| Flujo de Caja | \$ 20,000.00 | \$ 55,500.00 | \$ 128,500.00 | \$ 122,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 123,500.00 | \$ 143,500.00 | \$ 4,766.88 | \$ 338,612.36 | \$ 1,399,908.82 | \$ 2,116,223.99 | \$ 2,505,379.09 | \$ 2,949,838.73 | \$ 2,176,336.20 | \$ 1,859,398.86 | \$ 1,341,912.48 | \$ 663,686.30 | \$ 699,900.21 | \$ 909,656.16 | \$ 1,022,313.86 | \$ 1,416,824.76 | \$ 1,323,980.41 | \$ 914,927.68 | \$ 1,212,219.17 | \$ 1,201,606.44 |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 20,000.00 | \$ 75,500.00 | \$ 204,000.00 | \$ 326,500.00 | \$ 450,000.00 | \$ 573,500.00 | \$ 697,000.00 | \$ 840,500.00 | \$ 828,101.15 | \$ 434,488.79 | \$ 956,998.02 | \$ 3,067,821.61 | \$ 5,574,692.70 | \$ 8,521,523.43 | \$ 10,697,847.63 | \$ 12,557,217.49 | \$ 13,899,129.97 | \$ 15,456,816.27 | \$ 16,156,725.82 | \$ 17,054,871.77 | \$ 18,144,185.63 | \$ 19,313,658.38 | \$ 20,122,330.28 | \$ 21,228,171.29 | \$ 22,321,221.90 | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 420,250.00 | \$ 402,739.58 | \$ 385,228.17 | \$ 367,718.75 | \$ 350,208.33 | \$ 332,697.92 | \$ 315,187.50 | \$ 297,677.08 | \$ 280,166.67 | \$ 262,656.25 | \$ 245,145.83 | \$ 227,635.42 | \$ 210,125.00 | \$ 192,614.58 | \$ 175,104.17 | \$ 157,593.75 | \$ 140,083.33 | \$ 122,572.92 |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,303.75 | \$ 6,041.09 | \$ 5,778.44 | \$ 5,515.78 | \$ 5,253.13 | \$ 4,990.47 | \$ 4,727.81 | \$ 4,465.16 | \$ 4,202.50 | \$ 3,939.84 | \$ 3,677.19 | \$ 3,414.53 | \$ 3,151.88 | \$ 2,889.22 | \$ 2,626.56 | \$ 2,363.91 | \$ 2,101.25 | \$ 1,838.59 |
| Amortización de Intereses | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 6,303.75 | \$ 6,041.09 | \$ 5,778.44 | \$ 5,515.78 | \$ 5,253.13 | \$ 4,990.47 | \$ 4,727.81 | \$ 4,465.16 | \$ 4,202.50 | \$ 3,939.84 | \$ 3,677.19 | \$ 3,414.53 | \$ 3,151.88 | \$ 2,889.22 | \$ 2,626.56 | \$ 2,363.91 | \$ 2,101.25 | \$ 1,838.59 |
| Amortización del Capital | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 |
| Saldo Final del Periodo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 402,739.58 | \$ 385,228.17 | \$ 367,718.75 | \$ 350,208.33 | \$ 332,697.92 | \$ 315,187.50 | \$ 297,677.08 | \$ 280,166.67 | \$ 262,656.25 | \$ 245,145.83 | \$ 227,635.42 | \$ 210,125.00 | \$ 192,614.58 | \$ 175,104.17 | \$ 157,593.75 | \$ 140,083.33 | \$ 122,572.92 | \$ 105,062.50 |

| | AÑO 3 | | | | | | | | | | | | AÑO 4 | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 2,055,669.41 | \$ 2,251,956.69 | \$ 1,753,215.73 | \$ 2,377,453.79 | \$ 2,383,104.78 | \$ 2,301,953.45 | \$ 2,129,669.66 | \$ 1,854,288.23 | \$ 1,677,285.27 | \$ 1,992,354.78 | \$ 1,844,818.35 | \$ 1,597,046.79 | \$ 1,286,062.83 | \$ 1,463,026.40 | \$ 1,735,633.78 | \$ 1,362,592.22 | \$ 1,351,175.41 | \$ 1,634,300.23 | \$ 1,353,911.31 | \$ 2,011,746.21 | \$ 2,472,125.45 | \$ 1,949,101.99 | \$ 2,034,139.13 | \$ 2,451,290.32 | |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 393,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 434,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 403,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 387,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 |
| Intereses del préstamo | \$ 1,575.94 | \$ 1,313.28 | \$ 1,050.63 | \$ 787.97 | \$ 525.31 | \$ 262.66 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 1,661,093.47 | \$ 1,868,643.41 | \$ 1,370,265.11 | \$ 1,994,665.76 | \$ 1,953,579.46 | \$ 1,872,690.79 | \$ 1,695,669.66 | \$ 1,425,288.23 | \$ 1,295,285.27 | \$ 1,610,354.78 | \$ 1,462,818.35 | \$ 1,205,046.79 | \$ 883,062.83 | \$ 1,081,026.40 | \$ 1,306,633.78 | \$ 933,592.22 | \$ 922,175.41 | \$ 1,195,300.23 | \$ 966,911.31 | \$ 1,582,746.21 | \$ 2,043,125.45 | \$ 1,520,101.99 | \$ 1,585,139.13 | \$ 2,022,290.32 | |
| Impuesto | \$ 498,328.04 | \$ 560,593.02 | \$ 411,079.53 | \$ 598,399.73 | \$ 586,073.84 | \$ 561,807.24 | \$ 508,700.90 | \$ 430,586.47 | \$ 388,585.58 | \$ 483,106.43 | \$ 438,845.51 | \$ 361,514.03 | \$ 294,918.87 | \$ 324,307.02 | \$ 391,990.13 | \$ 280,077.97 | \$ 276,652.62 | \$ 358,590.07 | \$ 290,073.39 | \$ 474,823.86 | \$ 612,937.64 | \$ 456,030.60 | \$ 475,541.74 | \$ 606,687.10 | |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 1,162,765.43 | \$ 1,308,050.39 | \$ 959,185.58 | \$ 1,396,266.03 | \$ 1,367,505.62 | \$ 1,310,883.56 | \$ 1,186,968.76 | \$ 1,004,701.76 | \$ 906,699.69 | \$ 1,127,248.34 | \$ 1,023,972.85 | \$ 843,532.75 | \$ 688,144.02 | \$ 756,718.48 | \$ 914,643.65 | \$ 653,515.25 | \$ 645,522.79 | \$ 836,710.16 | \$ 676,837.92 | \$ 1,107,922.35 | \$ 1,430,187.82 | \$ 1,064,071.39 | \$ 1,109,597.39 | \$ 1,415,609.22 | |
| Amortización (pago deuda) | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 |
| Flujo de Caja Acumulado | \$ 23,466,476.91 | \$ 24,757,016.88 | \$ 25,698,692.04 | \$ 27,077,447.65 | \$ 28,427,442.86 | \$ 29,720,816.00 | \$ 30,907,784.76 | \$ 31,912,486.52 | \$ 32,819,186.21 | \$ 33,946,434.56 | \$ 34,970,407.41 | \$ 35,813,940.16 | \$ 36,502,084.17 | \$ 37,258,802.65 | \$ 38,173,446.30 | \$ 38,826,961.95 | \$ 39,472,484.34 | \$ 40,309,194.50 | \$ 40,986,032.41 | \$ 42,093,954.76 | \$ 43,524,142.59 | \$ 44,588,213.98 | \$ 45,697,811.37 | \$ 47,113,414.59 | |
| CREDITO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saldo Inicio de Periodo | \$ 105,062.50 | \$ 87,552.08 | \$ 70,041.67 | \$ 52,531.25 | \$ 35,020.83 | \$ 17,510.42 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Intereses del préstamo | \$ 1,575.94 | \$ 1,313.28 | \$ 1,050.63 | \$ 787.97 | \$ 525.31 | \$ 262.66 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Amortización de Intereses | \$ 1,575.94 | \$ 1,313.28 | \$ 1,050.63 | \$ 787.97 | \$ 525.31 | \$ 262.66 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Amortización del Capital | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 | \$ 17,510.42 |
| Saldo Final del Periodo | \$ 87,552.08 | \$ 70,041.67 | \$ 52,531.25 | \$ 35,020.83 | \$ 17,510.42 | \$ 0.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |

| | AÑO 5 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Ingresos Afectos a Impuestos | \$ 2,156,135.14 | \$ 2,389,536.81 | \$ 2,287,023.31 | \$ 1,455,968.27 | \$ 1,771,037.77 | \$ 1,995,867.27 | \$ 1,363,479.90 | \$ 1,528,698.51 | \$ 1,822,397.66 | \$ 2,223,269.10 | \$ 2,068,857.41 | \$ 1,886,115.43 |
| Egresos Afectos a Impuestos | \$ 445,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 434,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 429,000.00 | \$ 382,000.00 | \$ 382,000.00 |
| Intereses del préstamo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Utilidad antes de Impuesto | \$ 1,711,135.14 | \$ 1,960,536.81 | \$ 1,905,023.31 | \$ 1,073,968.27 | \$ 1,389,037.77 | \$ 1,613,867.27 | \$ 929,479.90 | \$ 1,099,698.51 | \$ 1,393,297.66 | \$ 1,794,269.10 | \$ 1,686,857.41 | \$ 1,504,115.43 |
| Impuesto | \$ 513,340.54 | \$ 588,161.04 | \$ 571,506.99 | \$ 322,190.48 | \$ 416,711.33 | \$ 364,160.33 | \$ 278,843.97 | \$ 329,909.55 | \$ 417,989.30 | \$ 538,280.76 | \$ 503,057.22 | \$ 450,934.63 |
| Utilidad después de Impuesto | \$ 1,197,794.60 | \$ 1,372,375.76 | \$ 1,333,516.32 | \$ 751,777.79 | \$ 972,326.44 | \$ 1,249,706.94 | \$ 650,635.93 | \$ 769,788.96 | \$ 975,308.36 | \$ 1,255,988.43 | \$ 1,183,799.19 | \$ 1,053,180.80 |
| Amortización (pago deuda) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Flujo de Caja | \$ 1,197,794.60 | \$ 1,372,375.76 | \$ 1,333,516.32 | \$ 751 | | | | | | | | |

