



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**Evaluación del potencial de ahorro en las Finanzas
Municipales mediante el mejoramiento del Alumbrado**

Público:

El caso del municipio Benito Juárez, Quintana Roo

**Tesis que para obtener el título de
Licenciado en Economía**

P R E S E N T A:

María Fernanda Olivas Sosa

No. Cuenta: 31155314-1

Director de tesis:

Dr. Jorge Pablo Rivas Díaz



Ciudad Universitaria, Cd. Mx. Junio 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Tabla de contenido	
Agradecimientos.....	4
Introducción.....	5
Estructura capitular	5
Problemática identificada del municipio:	6
Razones personales:	8
I. Los Municipios y su situación Financiera en México.....	9
Conformación legal del municipio en México	9
El municipio como objeto de análisis económico	11
Los Principales problemas de los municipios.....	13
Situación actual de las finanzas y planeación municipal en México	14
II. Los Proyectos económicos como factor de desarrollo	22
La inversión en Infraestructura como factor relevante	22
Estudios y evaluaciones necesarias para construir un proyecto de desarrollo ..	23
III. Municipio Benito Juárez, Quintana Roo	27
A) Condiciones naturales.....	27
B) Condiciones Económicas	29
C) Condiciones Socio-Culturales con potencial turístico.....	40
Sitios históricos.	40
Artesanías.	40
Gastronomía.	41
Centros turísticos.	41
D) Condiciones Político- Administrativas	42
Cabecera municipal	42
Localidades.....	43
Características del ayuntamiento.	43
Inseguridad y violencia.....	44
IV. Situación del municipio con y sin proyecto.	46
A) Situación Sin Proyecto	46
Diagnóstico inicial	46
Análisis de las Ofertas Relevantes del Proyecto.....	49

Análisis de las Demandas Relevantes del Proyecto	51
Balance Oferta-Demanda en la situación Actual.....	53
B) Situación con Mejora.....	55
C) Situación con proyecto.....	60
Características del proyecto a emprender.....	60
Capacidad instalada.....	62
Metas anuales de instalación y vida Útil.....	63
Cuadro 11. Metas anuales de instalación y vida Útil.....	63
Ofertas relevantes con el proyecto.....	64
Demandas relevantes con el proyecto.	65
Balance Oferta-Demanda Con Proyecto.....	65
v. Evaluación Económico - Financiera del proyecto.....	68
A) Identificación, cuantificación de costos y beneficios económicos del Proyecto.....	68
Costos de Inversión Inicial (Instalación de los equipos).....	68
Costos de Operación y Mantenimiento	69
Beneficios y ahorros generados por el Proyecto	70
Resumen de Beneficios Anuales	71
B) Evaluación de los principales indicadores financieros.....	72
C) Análisis de sensibilidad	73
D) Análisis de riesgos	75
Conclusiones.....	79
Bibliografía	83

Agradecimientos

Agradezco a mis padres, Ligia y Héctor, y a mis hermanos, por su apoyo incondicional durante este proceso.

A mi abuela quien nunca dejó de creer en mí, quien me enseñó a perseguir mis sueños y a no rendirme nunca, sin importar que tan difícil sea el camino.

A mi pareja, porque en el camino encuentras personas que iluminan tu vida, que con su apoyo alcanzas de mejor manera tus metas, a través de sus consejos, de su amor, y paciencia.

Al Dr. Jorge Pablo Rivas Díaz por su apoyo en mi formación profesional, su orientación y amistad.

Introducción

La presente investigación tiene el siguiente **objetivo**:

Mostrar que si bien actualmente los municipios se encuentran mal administrados financieramente, se pueden generar ahorros en las finanzas municipales mediante el mejoramiento de la infraestructura en alumbrado público, esto mediante un estudio de caso, focalizado al municipio de Benito Juárez en Quintana Roo.

La **hipótesis** consiste en demostrar que:

Una de las estrategias de inversión municipal con potencial para generar ahorros en las finanzas municipales, consiste en ejercer gasto en inversión de Largo Plazo que apoyen la eficiencia energética del Alumbrado Público, a fin de reducir su consumo y el costo total del mismo, libereando recursos necesarios para realizar otras acciones necesarias y urgentes en los municipios.

Estructura capitular

Para desarrollar la argumentación se ha desarrollado la siguiente **estructura capitular** para la investigación:

- El capítulo 1 presenta los conceptos principales para entender al municipio y su situación actual, soportados en los aportes de los principales expertos en esta materia.
- El capítulo 2 complementa al primero argumentando el papel de los proyectos económicos como factor que apoya el desarrollo del municipio.

- El capítulo 3 se adentra en un ejercicio de caso en donde se disponen municipios escogidos para evaluar el potencial de ahorro de los proyectos de renovación de alumbrado público.
- El capítulo 4 muestra la situación de los municipios introducidos como un conjunto, en donde se muestra la situación actual y futura de las finanzas públicas y el consumo energético “con proyecto” y “sin proyecto”, argumentando los beneficios generales de los proyectos de alumbrado.
- El capítulo 5 muestra la evaluación financiera del proyecto de alumbrado, permitiendo cuantificar la magnitud de los ahorros del mismo, sujeto a análisis de sensibilidad, riesgos y un balance general de los beneficios de emprender estos proyectos.
- Finalmente se presenta un breve listado con las conclusiones de la Investigación, tanto sobre la situación de los municipios en general, así como sobre los beneficios del proyecto en particular.

El caso de estudio que se ha usado para demostrar la hipótesis es el del municipio Benito Juárez en Quintana Roo donde se propone reducir los costos totales del municipio destinados al alumbrado público mediante la instalación de transformadores y economizadores (intelliswitchs) que mejoren las condiciones del alumbrado y que reduzcan el consumo eléctrico municipal y de sus tarifas.

Problemática identificada del municipio:

Durante los últimos años el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo ha incrementado el gasto presupuestal en materia de alumbrado público a razón de la expansión de la mancha urbana y sus necesidades de iluminación en una tasa del 5% anual.

El gasto total en alumbrado público, principalmente a razón de su consumo eléctrico, asciende actualmente a 6 millones de pesos mensuales, lo que porcentualmente representa mas del 10% del presupuesto anual operativo del Municipio.

Este gasto, porcentualmente alto del alumbrado público, principalmente a razon de las tarifas y las condiciones tecnicas desfavorables de la infraestructura del alumbrado público instalado desde la decada de 1980 genera altos niveles de consumo electrico y perdidas de recursos económicos (saldos monetarios) necesarios para la política pública del municipio hacia la decada del 2020.

Estudios de las regidurias de obras, economía y desarrollo social del municipio y recomendaciones del INDETEC muestran que de no generar ahorros en el gasto destinado a alumbrado público se podría generar una crisis social y financiera en el municipio para el año 2025.

Descripcion del proyecto

El proyecto se ha enfocado en reducir el costo del alumbrado público mediante dos estrategias, primero cambiar a las tarifas actuales por las más bajas posibles de acuerdo a la región (CFE) y segundo, reducir el consumo eléctrico unitario principalmente del alumbrado de alta tensión.

De acuerdo a estas estrategias se han planteado dos acciones generales:

a) La instalación de transformadores de 10KVA (Kilovolt- Ampere), para cada circuito y equipo de medición que permitiría cambiar el contrato a consumo medido en tarifa de baja a alta tensión.

b) La instalación de dispositivos economizadores de energía llamados “intelliswitch” que permitirían obtener un ahorro o reducir el consumo de energía eléctrica en un 30%.

Razones personales:

Existe un conjunto de razones de mucho peso para que decidiera optar por enfocar mis esfuerzos en proponer alguna mejora a la gestión del municipio de Benito Juárez e impulsar el bienestar de su gente.

Cuando los mejores amigos de mis papás, que son como familia, decidieron cambiar su residencia a Cancún, tuve la oportunidad de visitar este lugar con mayor frecuencia, y pude notar que Cancún, la cabecera de este municipio, es el lugar más importante, el más conocido, así como de donde se obtienen la mayor parte de los ingresos del municipio, pero el centro y las zonas habitacionales no tenían nada que ver con las condiciones económicas y de vida presentes en la zona hotelera y en general en todas las zonas de turismo, nacional e internacional.

Cuando esto pasa, fue cuando me percaté de que Cancún va mas allá de la zona que casi todos conocemos, me percaté de los problemas de inseguridad, los cuales cada vez son mayores, los problemas de una infraestructura deficiente y decadente, como el pavimentado de las calles, él cual se encuentra sumamente dañado, el sistema de drenaje, que no se queda atrás, es insuficiente, en temporada de lluvias se presentan severas inundaciones, de igual forma el sistema de alumbrado público deja mucho que desear en muchas zonas fuera de la cabecera municipal.

Surge en mi mente la pregunta ¿Cómo puedo apoyar al mejoramiento de los servicios públicos para la gente? Y surge mi respuesta como economista, pues sería a través de una propuesta para mejorar sus servicios optimizando el uso de sus recursos financieros.

I. Los Municipios y su situación Financiera en México

El presente capítulo se divide en tres apartados, en él se abordan los conceptos básicos para entender al municipio como entidad política, administrativa económica a través de los ojos de los expertos.

Se subdivide en tres apartados:

- 1) La conceptualización general del municipio
- 2) Los principales problemas que enfrenta en la actualidad
- 3) La situación actual de las finanzas públicas del municipio.

Conformación legal del municipio en México

El municipio tiene configurado su papel para el desarrollo y administración del país desde los planteamientos constitucionales. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, vigente a 2018, establece los siguientes principios de la administración municipal:

En el artículo 115 apuntala al municipio como base de la división territorial, y organización política y administrativa:

Artículo 115. “Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre”.

Continúa en la fracción I en su primer párrafo que éste cuenta con una estructura orgánica de administración municipal, que debe garantizar la administración de sus recursos y su gobierno, así como los principios rectores para la representatividad del pueblo en el Ayuntamiento y sus condiciones de permanencia:

“Cada Municipio será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa, integrado por un Presidente Municipal y el número de regidores y síndicos que la ley determine. La competencia que esta Constitución otorga al gobierno municipal se ejercerá por el Ayuntamiento de manera exclusiva y no habrá autoridad intermedia alguna entre éste y el gobierno del Estado”.

El artículo 115 establece en la fracción II del primer párrafo que los municipios actualmente, dependen por ley, de la voluntad, intereses y organización del poder político establecido a nivel estatal y que sus facultades se ven limitadas:

“Los ayuntamientos tendrán facultades para aprobar, de acuerdo con las leyes en materia municipal que deberán expedir las legislaturas de los Estados, los bandos de policía y gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal”

En la fracción III de dicho artículo, se establecen puntualmente las funciones y servicios públicos que cualquier municipio tiene a su cargo de manera general:

- a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;
- b) Alumbrado público.
- c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos;
- d) Mercados y centrales de abasto.
- e) Panteones.
- f) Rastro.
- g) Calles, parques y jardines y su equipamiento;
- h) Seguridad pública, en los términos del artículo 21 de esta Constitución, policía preventiva municipal y tránsito
- i) Los demás que las Legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socio-económicas de los Municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.

De esta manera el municipio y su gobierno se ve limitado constitucionalmente a realizar actividades vinculadas al desarrollo urbano y los servicios públicos para su convivencia económica, sin que exista un mayor alcance de sus recursos y funciones para desarrollarse de manera individual, sino hasta donde sus recursos financieros y sus alcances constitucionales lo permiten.

El municipio como objeto de análisis económico

El municipio es una delimitación político- administrativa que establece un gobierno local sobre una comunidad local, arraigada a un territorio, cultura y recursos específicos, sean naturales o derivados de una acumulación de capital como lo puede ser toda infraestructura económica y social.

El municipio, como tal, es un espacio diseñado con fines de administración del territorio y las funciones del gobierno para apoyar al desarrollo de la población, por lo que este espacio no necesariamente constituye un elemento de análisis

fundamental en la economía como si lo fuera la empresa, el consumidor, el mercado, la política económica micro y macro.

Rivas (2017) presenta una reflexión acerca de que el municipio y su desarrollo ha sido olvidado por parte de las principales escuelas del pensamiento económico en nuestros días, siendo los enfoques predominantes los relacionados al desarrollo urbano y regional, haciendo abstracción del gobierno y las delimitaciones con las que se cuenta actualmente para incidir sobre el desarrollo de los municipios y del país.

Rivas comenta que: “cada municipio resulta ser un sistema individual, que actúa como parte inseparable de tres sistemas espaciales superiores a él, es decir, de los sistemas estatal, regional y nacional, de quienes depende invariablemente de forma política, administrativa y ambiental, así como depende también del sistema económico mundial, debido a que forma parte integral, en razón de su creciente incorporación a los procesos de acumulación mundial” (Rivas, 2017: 17)

De esta forma si bien, el municipio “es un espacio donde convergen espacios económicos y no económicos como un solo sistema” (Rivas, 2017: 17), complejo y dinámico como lo argumenta el autor, la ciencia económica no ha generado grandes desarrollos teóricos para promover su desarrollo, esta tarea ha quedado aislada y encaminada desde el derecho y las finanzas públicas, la teoría hacendaria y no desde un enfoque de desarrollo económico en el contexto del modelo de acumulación mundial.

En ese sentido, el municipio no es un ente aislado, sino que su desarrollo depende de su relación económica y política tanto con su entorno nacional como internacional, el éxito o fracaso del municipio es entonces producto de la forma en la que construye vínculos económicos con el exterior, sea para comercializar mercancías, asegurar su abasto de bienes de consumo y atraer recursos del exterior.

Los municipios ricos en recursos naturales y potencial turístico se vuelven especialmente sensibles al producto diferenciado que pueden ofrecer en el mercado mundial, el caso del municipio de Benito Juárez en México es especialmente relevante en este aspecto, pues su éxito y desarrollo económico se sostiene no solo por la política pública y la economía interna del municipio, sino por los flujos de recursos provenientes del exterior a través del turismo nacional e internacional que busca explotar sus riquezas naturales y socioculturales con potencial turístico.

Los Principales problemas de los municipios

Los problemas de los municipios en México son complejos y extensos, tanto como es la diversidad de municipios, regiones, condiciones sociales, políticas, climáticas y económicas.

Rivas (2017) elabora un análisis de la dinámica municipal durante las últimas décadas, en donde desglosa problemas en la dinámica social, ambiental, económica, la generación de ciencia, tecnología e infraestructura, así como en gobernabilidad, participación social, entre otros, que aquejan a los distintos municipios del país.

Establece incluso al sistema de ciudades, la dinámica de población y la especialización productiva de los municipios como elementos que generan una alta vulnerabilidad para todo el sistema nacional a partir de su conformación a partir de municipios debilitados.

El autor plantea, como otros autores como (Chávez, 2005 y Rowe, 1936) que los antecedentes del municipio y sus problemas actuales se fundamentan en su propia construcción básica, es decir en sus fundamentos tanto históricos locales en la desigualdad de clases y grupos sociales y entre ciudades y pueblos prehispánicos, tanto como en los procesos de independencia y revolución en

donde se construye la unidad nacional a través de un control altamente restrictivo de los poderes regionales para fortalecer la unidad nacional, llevando a configurar un sistema desigual, de alta vulnerabilidad, baja productividad, y olvido de ciertas regiones, en favor de los principales centros de atracción económica.

El problema se vuelve doble, pues el municipio rural carece de capital, inversión y servicios, viéndose incluso en problemas de desdoblamiento por falta de oportunidades económicas y su alejamiento del sistema nacional y mundial, a la par que los municipios que forman parte de las grandes ciudades se vinculan con el mercado mundial, y sufren de problemas de saturación, vulnerabilidad a desastres naturales, al abastos de recursos básicos como agua, alimentos, incrementan las enfermedades crónico degenerativas, el estrés laboral, la saturación del espacio, la contaminación aérea y la producción de desechos sólidos, lo que lleva a una caída de la calidad de vida de la población.

En este contexto, el crimen y la inseguridad han crecido en el país al punto en el que todos sufren de forma distinta el fenómeno, desde desapariciones, secuestros, robos y una creciente pérdida económica que impide generar nuevos negocios en ciertas regiones (Juarez,2017) y reduce el flujo de inversión y consumo para actividades vinculadas al turismo, entre otras.

Situación actual de las finanzas y planeación municipal en México

En 2016, el Centro de Estudios de las Finanzas públicas de la cámara de diputados presento el estudio sobre Limitaciones estratégicas y financieras para el desarrollo municipal en México, en donde Rivas y Buendía plantean que la administración municipal se ve altamente restringida incluso sobre el marco legal de por si restrictivo.

En este documento se plantea un modelo de evaluación de las capacidades estratégicas y financieras aplicable a todos los municipios del país, basado en

distintos censos administrativos elaborados por la Secretaría De Hacienda Y Crédito Público (SHCP) y el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED)

Rivas y Buendía (2016) muestran que existen 8 grandes deficiencias en las finanzas y estrategias municipales a nivel nacional, las cuales se enlistan a continuación:

1. Una escasa capacidad de planeación estratégica municipal, lo que se revierte en que las autoridades podrían contar con recursos pero no contarían con una dirección estratégica consistente y de largo plazo que permitiera generar alto impacto en el desarrollo del municipio, su infraestructura económica y su convivencia social
2. Se cuenta con una Reglamentación municipal ineficiente e insuficiente en casi la totalidad de los municipios del país, en tanto que los problemas superan a las necesidades y no se cuenta con la reglamentación mínima necesaria para llevar mínimamente las responsabilidades constitucionales, mucho menos la reglamentación en materia de desarrollo económico y otras materias necesarias para el progreso municipal y no solo su administración.
3. Nula autonomía financiera, los recursos financieros propios con los que cuentan los gobiernos municipales son muy bajos respecto a las necesidades de inversión y gasto de los municipios, dejando en estado de indefensión al municipio para invertir en actividades beneficiosas de corto y largo plazo a la población y las empresas radicadas en cada uno de ellos.
4. Existe una enorme Dependencia financiera a los recursos provenientes de la federación, ramos 28,33 y otros fondos y programas federales, los cuales encaminan el gasto del gobierno municipal hacia estrategias y

actividades planteadas de manera centralizada y no necesariamente en las necesidades locales.

5. Existe una baja capacidad de inversión en los municipios, no solo por el hecho de contar con pocos recursos y que estos obedezcan a planea estatales y nacionales, sino que las responsabilidades de pagos a gasto operativo y pensiones, entre otro gasto corriente, lleva a que quedan libres muy pocos recursos para invertir en bienes de largo plazo para el desarrollo de la comunidad.
6. Gasto operativo alto en todo el país, los municipios por su baja capacidad de planeación y escasos recursos financieros incurren en altos costos de operación, en donde no existe inversión y se opera con tecnología obsoleta para brindar los servicios públicos adecuados o incluso para recaudar los impuestos locales.
7. También que los Servicios de deuda municipal son costosos para los municipios por el alto riesgo y los bajos ingresos propios, lo que se complementa con una baja capacidad de pago de largo plazo, lo cual también vuelve imposible invertir de manera unilateral en los bienes y servicios que solicita la población para el bienestar social y continuar reproduciendo e incrementando su economía.
8. Por último, que estos problemas acentúan también desequilibrios cada vez más profundos entre los municipios urbanos y rurales a nivel nacional.

En este contexto crítico para el desarrollo municipal, lo que conviene es alinear todo el proceso de planeación municipal con las prioridades nacionales y sus responsabilidades constitucionales para garantizar su financiamiento, así como plantear las mejores propuestas de inversión para mejorar los servicios

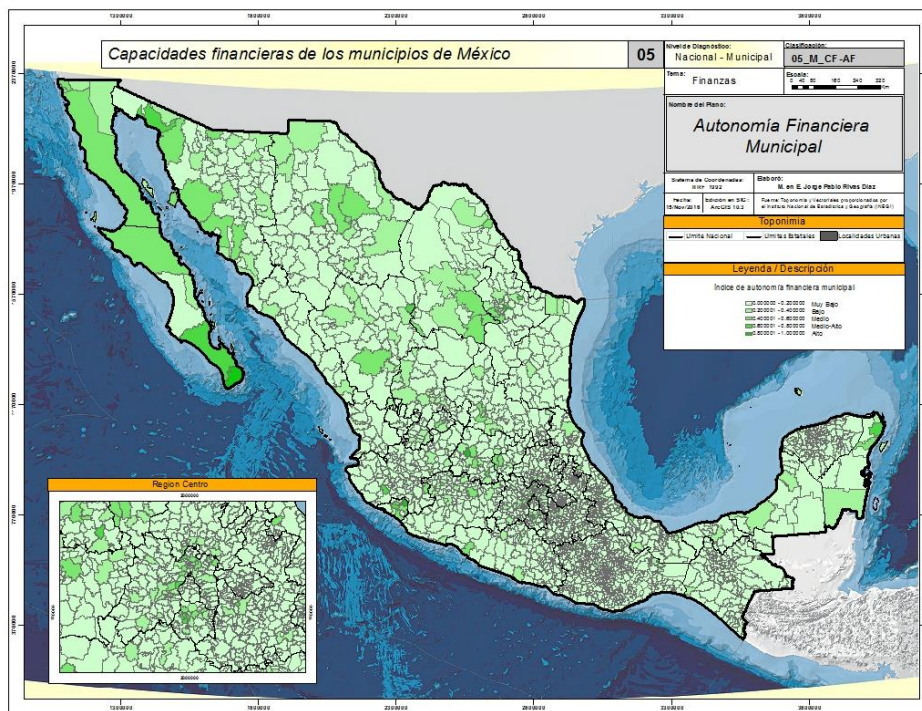
municipales, maximizando impacto económico, social, y minimizando su impacto financiero de corto y largo plazo.

De esta forma, la estrategia de inversión a nivel municipal debe ser multidimensional, y debe cumplir múltiples objetivos de acuerdo a la especialización productiva del municipio para que genere el mayor impacto económico a largo plazo, a la par que genera el mayor efecto multiplicador del gasto público, reduce costos de operación de largo plazo y resuelve alguna necesidad social en el camino.

Rivas y Buendía (2016) presentan un conjunto de mapas en su estudio donde muestran empíricamente estas diferencias municipales a nivel nacional.

A continuación se muestran cinco mapas y se retoman algunas de sus principales conclusiones:

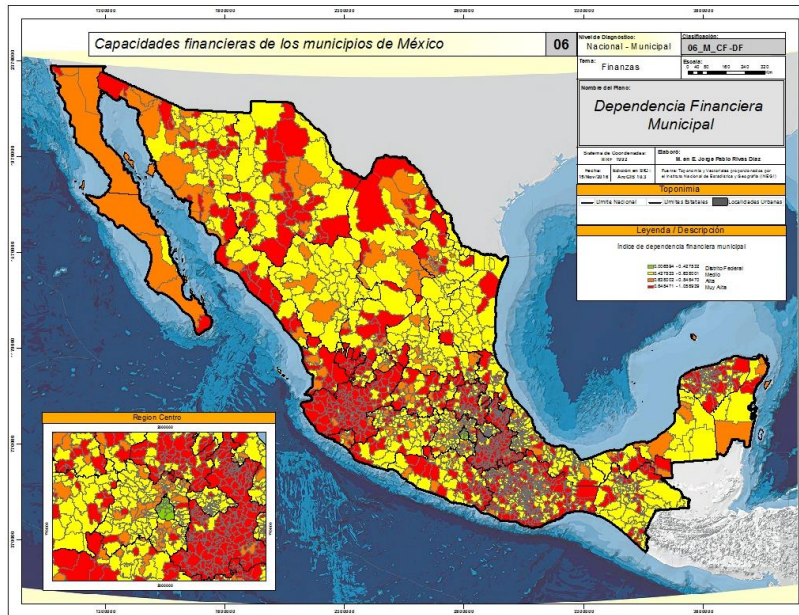
Mapa 1. Autonomía financiera municipal.



Fuente: Retomado de: Rivas y Buendía (2016)

Respecto a la Autonomía Financiera Municipal, los autores pudieron notar que a pesar de la dispersión en las magnitudes del gasto y del ingreso municipal, municipios grandes y chicos, tienden a mantenerse en un nivel de autonomía muy bajo.

Mapa 2. Dependencia financiera.

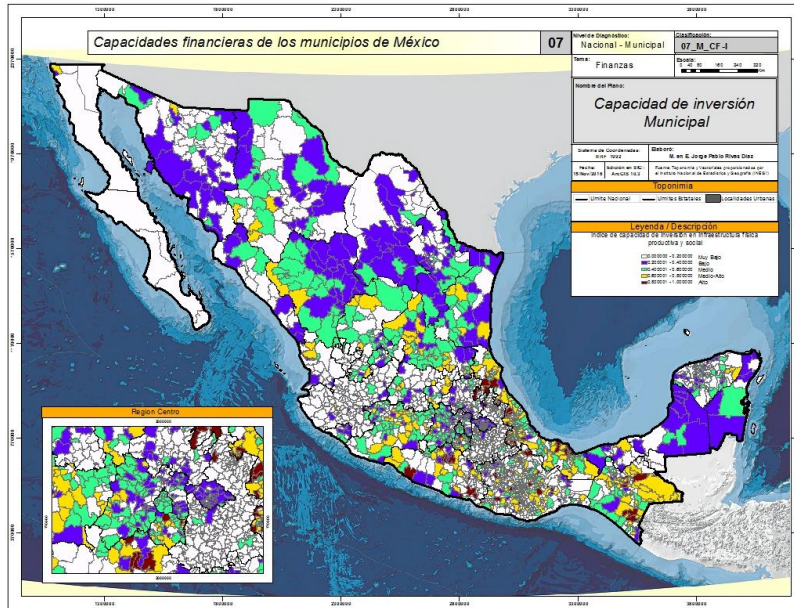


Fuente: Retomado de: Rivas y Buendía (2016)

Los autores muestran una heterogeneidad nacional cargada hacia la dependencia financiera al gobierno federal, sobre todo en los municipios del sur del país, los cuales cuentan con menores ingresos propios respecto a los distribuidos a través del pacto fiscal.

Rivas y Buendía destacan que los municipios metropolitanos cuentan con una dependencia media del 64% a fuentes federales, que asciende hasta un 75% en los municipios urbanos, un 76% en los semiurbanos y al 82% en los municipios rurales.

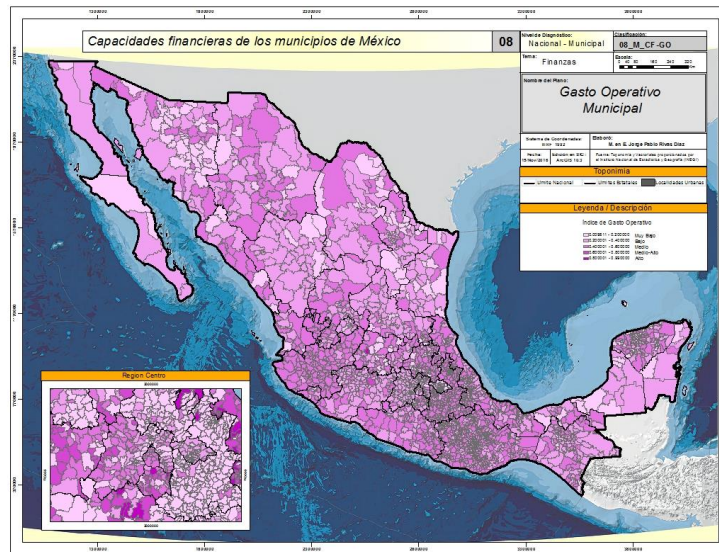
Mapa 3. Capacidad de inversión



Fuente: Retomado de: Rivas y Buendía (2016)

Fue observado que los municipios con mayor capacidad de inversión se definen no solo sobre su clase (urbano-rural) sino por su localización regional. Al norte del país se encuentran las mayores concentraciones de municipios con mayores capacidades de inversión. Por el contrario los municipios con menores capacidades se encuentran en la región sur del país.

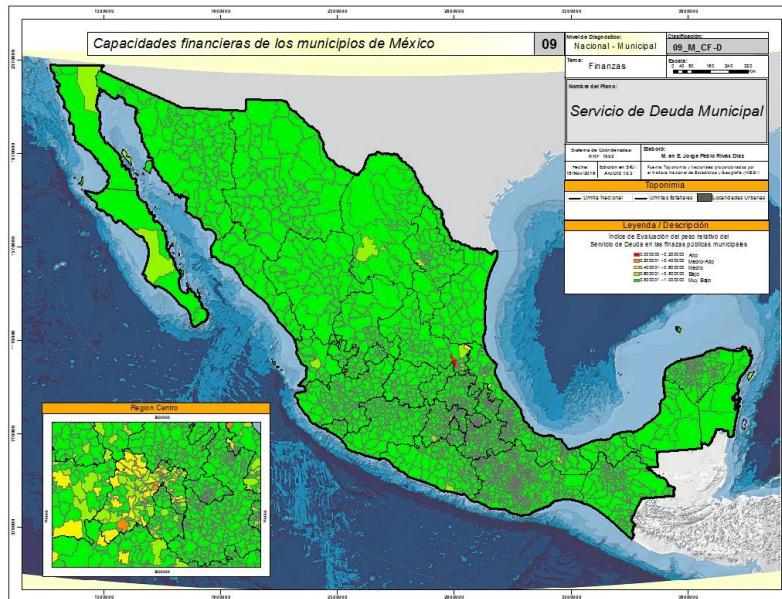
Mapa 4. Gasto operativo.



Fuente: Retomado de: Rivas y Buendía (2016)

En este mapa, los autores destacan el índice de gasto operativo a nivel nacional, donde observan que éste desciende, cuanto más poblado, urbanizado y desarrollado es el municipio. Se tiene, por ejemplo, que los municipios rurales cuentan con un nivel menor de capacidad para sostener su propio gasto y mayores cargas corrientes en el mismo.

Mapa 5. Servicio de deuda pública municipal.



Fuente: Retomado de: Rivas y Buendía (2016)

Rivas y Buendía (2016), concluyen a partir de su análisis, que el stock de capacidades acumuladas en los municipios para emprender procesos de transformación municipal desde los ayuntamientos es limitada tanto por la cantidad de recursos financieros con los que cuentan, como por la capacidad y aplicación de los mismos en la resolución de sus necesidades económicas, sociales de seguridad, entre otras.

Los autores también encuentran que las capacidades financieras de los municipios no necesariamente se encuentran vinculadas al tamaño económico y poblacional o incluso a la magnitud de la hacienda pública, sino a la capacidad del manejo estratégico de la hacienda pública municipal, las políticas de ingreso y gasto, así como por las restricciones institucionales a la autonomía financiera municipal, que le son comunes a todos ellos.

II. Los Proyectos económicos como factor de desarrollo

El presente capítulo argumenta en dos apartados:

- 1) El valor de la inversión en infraestructura como motor de crecimiento económico
- 2) Presenta en breve los requerimientos mínimos para construir un proyecto económico exitoso en el ámbito municipal.

La inversión en Infraestructura como factor relevante

En términos estrictamente económicos el gasto público se puede dividir en gasto corriente y gasto de inversión, cuya diferencia fundamental radica en que el primero se transfiere del gobierno a alguna agente económico para su uso y consumo individual, mientras que el segundo tipo de gasto genera una acumulación en formación bruta de capital fijo que queda en poder de la sociedad y todos los agentes económicos que puedan explotarlo a futuro como un bien público.

Cada agente económico puede explotar distintos bienes de capital para mejorar en el largo plazo sus condiciones de vida, de convivencia económica y productividad, entre otras. Por ejemplo, la inversión en hospitales puede incrementar la calidad de vida de la población, a la par que genera nuevos empleos para el personal administrativo, el personal médico, genera encadenamientos productivos de largo plazo, incentivando la cadena de aprovisionamientos hacia atrás y hacia enfrente.

Una carretera puede reducir los tiempos y costos de traslado de la población y de las mercancías, propiciando mayor desarrollo urbano y más inversión, la reducción

de los costos de las mercancías que se trasladan, una mejora en la interconexión que podría generar mayores inversiones al consolidar nuevos mercados comunes. En general la inversión en infraestructura que se transforma en bienes públicos genera un mayor impacto que el gasto corriente, por lo que debe ser prioridad del gobierno ejercer más recursos en gasto de inversión, sobre todo cuando genera altos efectos multiplicadores, cuando propicia un incremento en la productividad de los agentes económicos, sostiene sus ganancias o mejora la calidad de vida de la mayor parte de la población.

El impacto económico y social debe ser el principal parámetro para la búsqueda de nuevas inversiones a nivel municipal y no la escases de recursos financieros y de planeación, que es lo que predomina en el sistema nacional.

Estudios y evaluaciones necesarias para construir un proyecto de desarrollo

Para evaluar la viabilidad, factibilidad e impacto de las inversiones, sean públicas o privadas se ha ido consolidando un modelo de evaluación de proyectos económicos.

Existe un consenso general entre los especialistas, respecto a que un proyecto económico se constituye de 3 estudios principales:

- 1) Un estudio de mercado
- 2) Un estudio técnico
- 3) Un estudio económico, los cuales se ven complementados por dos tipos de evaluación donde se vierten los resultados de estos estudios, es decir:

- 1) La evaluación económico financiera
- 2) La evaluación social.

El **estudio de mercado** de un proyecto de inversión pretende cuantificar la oferta y demanda de bienes o servicios, con el fin de conocer su relación y poder así determinar las posibilidades cualitativas y cuantitativas para una nueva unidad de producción, una nueva infraestructura económica o social, sea de interés público o privado.

Este estudio se enfoca en construir el balance entre oferta-demanda, de tal manera que se prevean las posibilidades del proyecto durante su vida útil.

En el **estudio técnico** se determinan las bases técnicas y tecnológicas del proyecto, como son la selección del proceso de producción o edificación, la maquinaria y el equipo que es necesario para llevar a cabo la transformación de la materia prima o la generación de los bienes y servicios que se obtienen como producto del proyecto.

Esto permite aportar la información necesaria que será utilizada para estimar las inversiones y para realizar el estudio económico y tras el cual se podrán obtener los costos de producción, operación e inversión del mismo.

El **estudio económico** se constituye por las cifras que corresponden a la información derivada del estudio técnico. Una vez seleccionada la tecnología, los procesos y las materias involucradas en la generación del producto o servicio se estiman sus costos unitarios y el de sus componentes de manera que se pueda obtener el monto de la Inversión fija, diferida, capital de trabajo, Calendario de inversiones, costos de operación y necesidades de financiamiento, entre otros, los cuales permitirán evaluar si es posible o no emprender ese proyecto.

Una vez que se han logrado construir a cabalidad los 3 estudios anteriores se procede a realizar la **Evaluación financiera** del proyecto, la cual permitirá establecer el presupuesto de egresos para comenzar el proyecto y tener *apriori* una estimación del punto de equilibrio del mismo, Estados financieros Pro Forma,

Flujo Neto de Efectivo, Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Análisis de Sensibilidad y Relación Beneficio-Costo o Costo Eficiencia, según sea el caso.

Adicionalmente se vuelve factible complementar la evaluación financiera con una evaluación más profunda de los proyectos dependiendo de su naturaleza, sea social, ambiental u otras.

La **Evaluación social** del proyecto, por ejemplo, permitirá estimar indicadores como la Tasa de Rendimiento del PNB, el Análisis del impacto en la Generación de Empleos, Valor Agregado, entre otros, a los que también se les puede asociar una **valoración legal, Evaluaciones de impacto ambiental o evaluaciones específicas** según el caso.

Al final de los estudios realizados se tendrá un conjunto de conclusiones que permiten justificar la pertinencia, alcances y viabilidad para establecer o no el proyecto dadas las limitaciones de mercado, técnicas, tecnológicas y financieras del agente económico que las quiere emprender, sea una empresa, un gobierno local, una familia o una organización no gubernamental.

Las 4 conclusiones principales se pueden definir de la siguiente forma:

1. Si el proyecto es **Viable** en términos técnicos y de mercado
2. Si la inversión y sus costos resultan **Rentables** en términos económicos-financieros o en su caso en una ocupación más eficiente de los recursos como se aplican actualmente.
3. Si el proyecto resulta **Seguro** en términos de fortaleza frente a riesgos
4. Si son **Socialmente necesarias** en términos ambientales, sociales y de gobernabilidad para el periodo de su vida útil.

El cuadro siguiente muestra los subtemas que se deben analizar o evaluar dentro de cada uno de los estudios principales de un proyecto económico.

Cuadro 1. Estudios y subtemas de un proyecto económico.

Estudio de Mercado		Estudio Técnico	
1. Producto en el mercado		Localización	
2. Área de mercado o Zona de Influencia		1. Macro localización	
3. Análisis de la demanda		2. Micro localización	
4. Análisis de la oferta		3. Análisis de alternativas de micro localización	
5. Balance oferta-demanda (Demanda insatisfecha)		4. Tamaño y factores condicionantes	
6. Precio del producto		5. Definición del tamaño del proyecto	
7. Comercialización		6. Programa de producción	
8. Posibilidades del proyecto: competencia y mercado potencial		Ingeniería del Proyecto	
		1. Especificaciones industriales	
		2. Proceso de producción	
		3. Maquinaria y equipo	
		4. Balance de materias primas	
		5. Terreno y Obra civil	
		6. Cronograma de construcción, instalación y puesta en marcha	
Estudio Económico		Evaluación financiera	
Inversiones		1. Presupuesto de ingresos	
1. Inversión fija		2. Presupuesto de egresos	
2. Inversión diferida		3. Punto de equilibrio	
3. Capital de trabajo		4. Estados financieros Pro Forma	
4. Resumen de inversiones		5. Flujo Neto de Efectivo	
5. Calendario de inversiones		6. Valor Actual Neto	
Financiamiento		7. Tasa Interna de Retorno	
1. Necesidades de capital		8. Análisis de Sensibilidad	
2. Fuentes de financiamiento		9. Relación Beneficio-Costo	
3. Composición de capital			
4. Condiciones de préstamo			
5. Administración de fondos			
6. Amortización de deuda			

Fuente: Elaborado con información de Baca Urbina, 2003.

III. Municipio Benito Juárez, Quintana Roo

El presente capítulo muestra un primer acercamiento a la dimensión, complejidad y condiciones en las que se desenvuelve el municipio de Benito Juárez en Quintana Roo, permitiendo contextualizar la evaluación empírica de los capítulos posteriores sobre las necesidades y prioridades del municipio y el potencial de ahorro en las finanzas municipales provocado por la inversión en mejoramiento del alumbrado público.

A) Condiciones naturales

Localización.

El municipio se localiza en la zona norte del estado, entre las coordenadas extremas 21° 22 ' y 20° 43' de latitud norte; al este 86° 44' y al oeste 87° 19'. Tiene como límites, al norte con los municipios de Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres, y el Mar Caribe; al este con el Mar Caribe, al sur con el Mar Caribe y con los municipios de Solidaridad y Lázaro Cárdenas, y al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas.

El municipio de Benito Juárez tiene una extensión de 1 664 km² lo que representa el 3.27 % del territorio del estado, ocupa una parte de la planicie de la Península de Yucatán y su máxima elevación sobre el nivel del mar alcanza apenas 10 metros lo que homologa su temperatura y condiciones climáticas en todo el municipio, la superficie presenta una suave inclinación de oeste a este.

Clima.

Predomina el clima tropical con lluvias en verano, excepto en el suroeste y el sureste, donde predomina una temperatura tropical con intensas lluvias periódicas

en invierno seco en las comarcas del norte. El clima es tropical, con lluvias en otoño al este y al oeste con lluvias intensas en verano y predominan temperaturas medias anuales en los 26 °C. y durante el verano la zona se ve afectada por tormentas tropicales y ciclones.

La mayor parte del municipio se encuentra cubierta por selva mediana su perennifolia, cuyo tamaño oscila entre 15 y 30 metros. Las especies más abundantes son el zapote y el ramón. En las costas se tiene la presencia de manglares y tulares, los cuales consolidan una gran biodiversidad y belleza natural con alto potencial turístico.

Biodiversidad

En la fauna se pueden encontrar diversidad de pequeños mamíferos, reptiles y gran variedad de aves; también se tienen diversas especies marinas, como las sardinita o topote, potetes o molis, bandera, bolines, mero, pargo, mojarra, lisa y huachinango. Entre los anfibios y reptiles la rana y el sapo, el pochitoque, jicotea, cocodrilo, iguana, iguana rayada, pasarríos, lagartija, boa, petatillo, culebra ratonera, cordelillo, bejuquillo, víbora chirrionera, nauyaca, víbora de cascabel y cantil.

Entre las aves nativas se puede encontrar la garza morena, garza blanca, pedretes, espátulas, íbises, flamenco, pato golondrino, cerceta de alas azules, pato boludo, pato colorado, pijije, gallareta, zopilote cabeza colorada, zopilote real, águila pescadora, faisán negro, guan cornudo, chachalacas, cut o pavo de monte, gallitos de agua, chorlitos, paloma, búho gran duque, lechuza de campanario, chotacabras, cuerpouines, garrapateros, cuclillos, correcaminos, Martín pescador, tijeretas, tucán, pico real, pájaro carpintero, trepatroncos, chompipis, pitivirrín colorado, golondrina, verdín, calandria y dominiquito.

Los mamíferos que dan vida al municipio son: el tlacuache, comadreja, caballo, ratón tlacuache, murciélagos (zapatero, siricotero, vampiro, guanero, pescador), mono araña, armadillo, oso hormiguero, ardilla, tuza, ratón arrocero, rata jabalina, tepezcuintle, tuza real, conejo, jaguar, ocelote, tigrillo, puma, onza o leoncillo, zorra, mico de noche, mapache, coatí, martucha, zorrillo, nutria, tapir, jabalí (pecarí), venado cola blanca y temazate. (Q.R 2018)

Recursos Naturales.

Referidos a la actividad principal del municipio destacan sus playas y sus arrecifes, otro de los principales recursos naturales del municipio son las maderas preciosas: el cedro y la caoba; sin embargo, la explotación forestal se considera como una actividad menor en el ámbito económico municipal. Aunque poco explotados también tiene recursos pesqueros.

Debido a que la formación del suelo es prácticamente reciente, estos se caracterizan por su escaso desarrollo, son delgados, pedregosos y con poca materia orgánica, por ello no son aptos para la agricultura aunque se pueden dedicar a la explotación forestal. En la clasificación maya se les denomina tzekel, correspondiendo a la de litosoles y rendzinas de la FAO y de la UNESCO. (Q.R 2018)

B) Condiciones Económicas

La economía que existe en el municipio de Benito Juárez se ha desarrollado gracias al turismo, los tres sectores productivos del país (primario, secundario y terciario) con sus subsectores influyen directamente en la movilización económica de la localidad.

De acuerdo a estudios realizados por expertos, cada año se espera cierto crecimiento en Cancún como polo de atracción turística, gracias a la actividad de

los mexicanos y de los extranjeros que viajan a esta zona turística en el sureste, así como de los inversionistas. Eso significa que las personas se interesan en conocer cada rincón del municipio no sólo por viaje de placer, sino también para quienes desean realizar negocios importantes en uno de los lugares más desarrollados y populares a nivel mundial por su belleza natural, clima, localización, biodiversidad y condiciones socio culturales con potencial turístico.

El turismo ha promovido el crecimiento económico tanto de manera directa como indirectamente, es por eso que cuando se desarrollen programas enfocados en hacer que todos los sectores crezcan de manera importante, se logre incrementar el ingreso doméstico y la demanda de mano de obra gracias a los sectores productivos que se desarrollan.

En años recientes el turismo en el municipio ha logrado captar el 46% de las divisas que obtiene México por concepto de turismo nacional y extranjero. Cabe señalar que turismo internacional, especialmente el norteamericano, tiene una dinámica absoluta cada año que tiene resultado ese beneficio de las familias locales, las cadenas hoteleras, restaurantes, discotecas, bares, líneas aéreas, el comercio y otros aspectos preponderantes que constituyen la fortaleza especial que caracteriza al estado de Quintana Roo (SATPA 2018)

La Secretaría de Turismo señala que en la actualidad, el municipio de Benito Juárez ha creado impacto importante en cuestión de empleo, en la distribución del ingreso, en el desarrollo local y regional que se puede ver en diversos aspectos en la vida de las personas.

También indica que la participación al Producto Interno Bruto conocido por sus siglas como "PIB" en lo que respecta al 2011 fue de 7.5%, de esa participación la actividad turística de la región ha logrado incrementar los medios de transporte con el 3%, después se posicionan los servicios inmobiliarios y de alquiler con el 2%, el alojamiento con el 0.9%, las artesanías y los bienes representaron el 0.8%,

los restaurantes, bares y centros nocturnos tuvieron el 0.7%, el comercio con el 0.5%, la inversión turística en el 0.3%, además de las actividades del gobierno y otros servicios que cada uno de ellos representó el 0.2%, también está la prestación de servicios médicos, agencias de viaje y tour operadores, así como los populares tiempos compartidos y cada uno de ellos representó el 0.1%. (INAFED : Benito Juárez, Q.R, 2018)

Cabe indicar que el turismo no es la única fuerza económica que existe en Benito Juárez, aunque es reconocida por el gobierno como una de las más preponderantes, también este sector agropecuario en general representa el 3.8% del Producto Interno Bruto, empleando al 13. 1% de la población económicamente activa, conocida como "PEA".

Los expertos indican que la productividad de dicho sector es el más bajo en comparación con otros a nivel local y nacional porque tiene una participación económica inferior con lugares que tienen características similares a las del municipio señalado. A pesar de eso, en otros lugares se da una mayor participación al sector agropecuario, logrando que México sea reconocido como país importador neto de productos agroalimentarios y eso ha repuntado un nuevo panorama para el futuro a mediano y largo plazo, beneficiando de manera importante a dicho sector.

La mayor población que existe se concentra en la ciudad de Cancún, esto de acuerdo a los datos del INEGI al señalar existe el 86.8% de las personas y es considerado como principal centro turístico a nivel nacional, reconocimiento que ha logrado ganar debido a la infinidad de atracciones turísticas existentes.

Puerto Morelos es una de las áreas que integran al municipio de Benito Juárez y es considerado el de mayor población que existe en el estado de Quintana Roo, debido a que el INEGI señala que en años anteriores había 9 mil 188 habitantes, habiendo realizado una investigación para definir el tipo de instalaciones

disponibles con tráfico nacional e internacional, calificadas como primera categoría, ante lo cual actividad económica ha permitido favorecer la participación de las actividades turísticas como el transporte, alojamiento, servicios inmobiliarios, servicios médicos, agencias de viajes y tours, operadores y mucho más.

El sector de la pesca ribereña ha logrado tener un crecimiento importante gracias a que la Alcaldía cuenta con una cooperativa especial para la captura de escama marina y langosta. También está el hecho de destacar la actividad de pesca deportiva y turística que se realiza en algunas zonas permitidas para tales fines sin afectar el ecosistema natural.

Existen algunos ranchos agropecuarios y agroforestales están ubicados en los costados de la carretera libre y en la de cuota con dirección a Mérida, enfatizando la existencia de muchas cooperativas de pesca ribereña, langosta y escama marina que se localizan en la zona conurbada de Puerto Juárez.

Esto se ha desarrollado con la finalidad de obtener y ofrecer productos de calidad que permitan mejores ingresos a las personas que se dedican a esas actividades, logrando convertirse en algo sobresaliente en esa parte del sureste mexicano.

La participación en el Producto Interno Bruto estatal de la actividad pesquera del municipio, ocupa el último lugar en nivel de importancia con el 1.32 % del PIB pesquero nacional.

El potencial pesquero existente a nivel más a nivel estatal se conforma con 860 kilómetros de litoral y 264,000 hectáreas de bahías, esteros y lagunas, las cuales son ideales para la práctica de la acuicultura, situación el gobierno ha tomado en sus manos para desarrollar otros programas enfocados en hacer más personas se interesen en esa práctica y hacer que sea un sector importante que pueda tener un crecimiento cada año; sin embargo investigaciones realizadas por el INEGI

señalan que los pescadores prefieren capturar especies como la langosta, el camarón y el caracol porque tienen un buen precio en el mercado, dejando a un lado la captura de otras especies de escama disponibles en las zonas naturales antes mencionadas. (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

Cabe decir que en años recientes, el gobierno se ha enfocado en desarrollar un padrón de productores agropecuarios y pesqueros para la planeación estratégica de promoción, apoyo y fortalecimiento de las actividades productivas mediante un programa de fomento financiado de las tres órdenes de gobierno.

En el 2016 se continúa trabajando para fortalecer estas actividades y hacer que las familias cancanenses se desarrollen continuamente, ofreciendo más empleos con sueldos competitivos. Todo eso ha permitido un avance elemental en los sectores productivos que influyen directamente en la economía del estado y del país.

El desarrollo productivo de las actividades primarias a nivel rural se da en la delegación de Leona Vicario en donde está la principal concentración de sus habitantes pero en situación rural, lugar que forma parte del municipio de Benito Juárez. Las familias que se dedican a la agricultura, producen maíz, caña de azúcar, chile jalapeño, naranja, arroz, sandía y hortalizas. De acuerdo a la información obtenida en referencia al Producto Interno Bruto (PIB) del estado de Quintana Roo, la agricultura es una de las actividades más importantes que existen porque representa el 0.19% del PIB a nivel nacional.

De acuerdo las investigaciones realizadas por el gobierno local y estatal, la superficie sembrada en el municipio ha sido de aproximadamente 120 mil hectáreas, de las cuales el 97 % es de temporal porque se practica de acuerdo a las condiciones climatológicas existentes en épocas que permiten la siembra, crecimiento y cosecha de los productos. Las principales zonas agrícolas se encuentran ubicadas en la parte sur del Estado.

También se da la práctica de la floricultura que está orientada al cultivo de flores y plantas ornamentales de forma industrializada que se comercializa para uso decorativo. Se trata de una disciplina de la horticultura en donde los productores son conocidos como floricultores porque producen plantas para jardines, haciendo que su mercado sea uno de los más grandes porque está dirigido a paisajistas, jardineros, decoradores de interiores, florerías, galerías de flores y personas que desean tener flores y plantas en sus hogares, oficinas, empresas, comercios y en cualquier tipo de lugar o zona que necesite tener un ambiente fresco, natural y embellecido con los productos naturales que forman parte de una decoración especial por el tipo de cuidado que deben de tener con la finalidad de conservar el estado averiguando de las plantas.

Está la práctica de la ganadería mediante la crianza de bovino, ovino y porcino, lo cual se ha incrementado de manera considerable en la actualidad debido al crecimiento demográfico, al aumento de la riqueza y a la urbanización que se ha dado en la República Mexicana, haciendo que la Ciudad de México tenga un crecimiento constante en diferentes aspectos.

Es por eso que existe una mayor demanda de productos ganaderos, los cuales ayudan alimentar a las poblaciones porque forman parte de la dieta de las personas. Cabe decir que de acuerdo a algunos datos publicados por el gobierno estatal, existe un crecimiento que ha marcado la rápida expansión en la producción intensiva de ganado mediante el uso de herramientas modernas pero teniendo el apoyo de sistemas tradicionales que trabajan de manera paralela, así la ganadería se ha convertido en una actividad demandante que ofrece oportunidades laborales a millones de personas que dependen de eso, no sólo a nivel local, sino también nacional porque su práctica permite obtener alimentos e ingresos, por eso es una de las más preponderantes y demandantes que se realizan en Benito Juárez y en otras partes del país. (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

La apicultura es otra actividad que se realiza en el municipio que se enfoca en la crianza de abejas, dándole los cuidados necesarios para obtener productos naturales que son comercializados a nivel local, regional y nacional.

El producto principal que se obtiene es la miel, conocida por tener sustancias que son importantes para el ser humano. Otro de los aspectos más relevantes sobre dicha actividad, es el pecoreo que realizan las abejas porque se hace posible en la polinización, lo cual es conocido como un proceso de transferencia del polen de los estambres hasta el estigma de las flores en la angiospermas.

Cabe señalar que gracias a diversas técnicas de conservación, manipulación y recolección de los productos naturales que se obtienen de la apicultura, se puede obtener polen, propóleo y jalea real, productos que también se puede transformar en otros como cremas faciales, shampoo, acondicionador para el cabello y otros.

Otra de las actividades realizadas en Benito Juárez es la forestal, la cual se ocupa de fomentar y gestionar la práctica de las plantaciones en zona naturales, principalmente en los bosques debido a que son recursos naturales renovables de gran importancia.

Durante muchos años la economía del estado de Quintana Roo se enfocó en la explotación de maderas preciosas como el cedro y la caoba, así como la explotación de la resina del chicozapote para la fabricación de chicle, alimento que en siglos pasados se convirtió en uno de los más populares y en la actualidad continúa existiendo. Con el tiempo el gobierno se vio en la necesidad de crear un programa enfocado en regular explotación de maderas preciosas para promover el aprovechamiento de otras especies comunes tropicales existentes en la región, apoyando otros programas de reforestación para cuidar el medio ambiente natural.

En la actualidad existen cerca de 50.000 m³ de rollo en cuanto al volumen de la producción forestal en la región, de los cuales el 20% son maderas preciosas y la producción anual del chicle es cerca de 300 toneladas.

Otra actividad relacionada se enfoca en el desarrollo de nuevas especies de árboles mediante la ecología e investigaciones científicas realizadas por expertos en la materia. Uno de los objetivos principales de la práctica la forestación es el desarrollo sustentable que se basa en sembrar árboles que dan frutos para que después de cierto tiempo puedan ser talados para el consumo humano y en su lugar se pueda continuar plantando nuevos árboles, de esa forma los recursos naturales cumplen con un ciclo que no se termina, sino todo lo contrario porque es algo que ayuda contra el calentamiento global.

Estas acciones han tenido frutos importantes a través de los años, siendo una forma de conservar la naturaleza existente, aprovechándola de manera idónea y ayudando a que continúe desarrollándose para que todos puedan beneficiarse de eso, sin dañar el ecosistema. La acuacultura es otra actividad realizada en el municipio antes mencionado, el cual se centra en la cría y engorda de tilapia en estanques que se crean especialmente para eso. (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

De acuerdo a la información presentada anteriormente, permite saber y observar que la producción agrícola y ganadera ha mostrado cierta disminución en años recientes en comparación con el comercio que ha sido favorecido de forma tal vez inimaginable gracias a la prestación de servicios muy variados enfocados en la atención al turismo en Cancún.

En cuanto a la actividad comercial, es preciso señalar que los indicadores obtenidos del INEGI, muestran que la ciudad de Cancún ha logrado tener un incremento importante cada año, un ejemplo de eso se centra en una

investigación realizada en el 2003 y en el 2010, periodo que representó el 21% de ventas de mercancías al por mayor, mientras que al por menor se obtuvo el 20%.

En la actualidad dichos porcentajes se han logrado incrementar sustancialmente gracias a las actividades diarias que realizan las personas que centran sus trabajos en el comercio.

Otra parte de la información que muestra el mismo Instituto antes señalado, es referente a la actividad turística en la ciudad, a ser considerada una de las más poderosas que existen en cuestión el turismo nacional y extranjero.

La participación del turismo que existe Benito Juárez, ha logrado posicionarla como uno de los principales motores en economía a nivel nacional, porque en años anteriores se registraron 28 millones de visitantes y que gracias a las actividades que realizaron durante el tiempo que permanecieron en Cancún y en otras partes del estado de Quintana Roo, dejaron una derrama económica de 16 mil millones de dólares, cifra que cada año se va incrementado y ha hecho que sea el destino turístico favorito. (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

El turismo de negocios también se ha beneficiado con el movimiento que se ha dado en el municipio de Benito Juárez gracias a los eventos como congresos y reuniones de negocios que se han realizado periódicamente, logran incrementarse cada año gracias al interés de personas profesionistas que consideran a la ciudad como una de las mejores en cuestión infraestructura y servicios para realizar negocios. (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

También están los servicios financieros que son de los más utilizados tanto por nacionales como por extranjeros, en donde los segundos son los que más utilizan el servicio de cambio de divisas para obtener pesos mexicanos.

Está el observatorio, los cines, las zonas públicas, la realización de actividades culturales, servicios de transporte, arrendadoras, playas, museos, teatros, venta de artesanías locales y mexicanas, comercios muy variados, entre otros servicios regionales e internacionales de primer nivel y todo está relacionado con el entretenimiento de niños, jóvenes, adultos y personas de la tercera edad. Todo eso ha propiciado el fortalecimiento en la región como destino turístico y es por eso que la derrama económica se traduce en la generación de más y mejores empleos para los habitantes.

En esa misma línea de datos relevantes relacionados con el comercio, los servicios y el turismo, se debe señalar que el número de pasajeros que llegan al aeropuerto de Cancún se ha incrementado anualmente.

La participación que tiene el turismo en el Producto Interno Bruto nacional, representa el 11.3% y eso lo convierte en la actividad más preponderante del Estado, debido a que la entidad participa con más de la tercera parte de las divisas que por concepto de turismo ingresan a la República Mexicana.

Esto permite indicar que la derrama económica en años anteriores ha sido señalada con más de 2,707 millones de dólares, lo cual se debe a la afluencia turística de millones de turistas que llegan a Cancún y diversos puntos de Quintana Roo, teniendo un gran movimiento en el aeropuerto de la ciudad por parte de los viajeros que se trasladan en avión, medio de transporte que es utilizado como el principal a Cancún y Cozumel; aunque también están quienes prefieren viajar en cruceros que llegan a los puertos de la región como Cozumel, Playa del Carmen, y Cancún, aunado a los que viajan vía terrestre de otras partes del país, así como de Belice.

El registro de visitantes de forma general ha sido del 81% y son principalmente turistas extranjeros, quienes eligen las dos primeras opciones de transporte antes mencionadas. Es preciso indicar que la actividad turística en el estado surgió en la

década de los años setentas en Cancún y con el paso de los años se fue extendiendo a otros puntos.

Su éxito como destino turístico de playa es conocido a nivel mundial, permitiendo el desarrollo de otros centros turísticos como Cozumel, Isla Mujeres, Playa del Carmen y el tramo costero de Cancún a Tulum que es conocido como la Riviera Maya. Además de eso, en la parte sur de Quintana Roo está una etapa de desarrollo turístico en el litoral caribeño que es conocido como "La Costa Maya", caracterizado por tener aguas cálidas en tonos azul turquesa y grandes extensiones de playa con arena clara y fina.

El sector minero también es algo que se ha podido desarrollar en el municipio, teniendo una participación en el Producto Interno Bruto del 0.45% a nivel nacional, cuyas actividades se enfocan en la explotación de calizas por una empresa particular que se encuentra ubicada en la costa frente a la isla de Cozumel, la cual exporta toda su producción a los Estados Unidos.

De acuerdo a una investigación realizada por el INEGI en años anteriores, el volumen de la producción anual que ha tenido la empresa, ha sido de aproximadamente de 6 millones de toneladas anuales, cantidad que ha logrado ir incrementando con el tiempo y es por eso que forma parte de una actividad que ha logrado movilizar la economía, contribuyendo al PIB estatal y nacional, por eso la minería se presenta en esta sección, porque su participación es importante de manera general para el país.

Cabe recalcar qué importancia turística que existen el estado de Quintana Roo se debe a todos los recursos naturales y atracciones únicas que existen y que lo distinguen a nivel mundial, por eso son millones de personas las que desean conocer algún lugar que forme parte del estado, obteniendo los servicios de calidad que necesitan para pasar días inolvidables y vivir nuevas experiencias que les permitan aprender, disfrutar, divertirse, entretenerse todo el día y también

hacer actividades de descanso relajación para quienes desean disfrutar del sol, la arena y el mar, entre otros servicios especiales como los ofrecidos en los spas y en otras zonas de prestigio están que forman parte del interés de muchos viajeros.

La elección de las zonas y las actividades a realizar depende en gran medida del tipo de viaje que desean hacer, pero aún cuando existen millones de personas que viajan por cuestiones de negocio, es casi imposible no visitar alguna playa del estado. (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

C) Condiciones Socio-Culturales con potencial turístico

Sitios históricos.

Se tienen algunos sitios arqueológicos frecuentemente visitados como El Rey. En la ciudad de Cancún se tienen diferentes monumentos, entre los más importantes destacan los dedicados a: Benito Juárez, Sor Juana Inés de la Cruz, Jacinto Canek, Cecilio Chí, José Martí, Simón Bolívar; también se tiene uno a la Historia de México y el que conmemora la celebración de la Reunión Norte-Sur que se llevó a efecto en 1982. En la localidad de Leona Vicario se cuenta con un monumento dedicado a esta heroína de la independencia, así como en Puerto Morelos se tiene el de José María Morelos y Pavón.

En Cancún también existen importantes fuentes: de los Niños Traviesos, de los Mayas y la Fuente de la Unidad. Se tiene un importante Museo de Antropología, que permite a los visitantes conocer más de cerca la cultura maya y de reciente apertura el Museo de la Historia de Cancún "Casa Maya" Parque Ecológico Kabah.

Artesanías.

Si bien la producción local no es muy grande, en la región se elaboran artesanías de conchas marinas, hamacas de hilo, figuras en madera tallada y bordados. En Cancún es posible encontrar piezas artesanales de todas partes del país que se comercializan en atención al turismo internacional.

Gastronomía.

Benito Juárez, por ser un polo de desarrollo turístico, cuenta con alimentos de todo el país, cocina internacional que incluye platillos asiáticos; además es posible disfrutar de manjares elaborados a base de los productos pesqueros de la región, como son langosta, camarón y caracol.

Como platillo fundamental de la tradicional cocina quintanarroense se prepara el pescado en tikinxic que se condimenta con achiote para luego asarse a la brasa u hornearse bajo tierra. Por la cercanía geográfica y la inmigración buena parte de la comida típica es similar a la de Yucatán.

Centros turísticos.

Este municipio cuenta con la ciudad de Cancún, el primer destino turístico de playas a nivel nacional. Esta ciudad tiene innumerables atractivos naturales: 22 kms. de hermosas playas a lo largo del Mar Caribe, bordeadas de caletas y médanos y zonas de arrecifes, también cuenta con la laguna de Nichupté que permite a los visitantes practicar deportes acuáticos, entre los más populares están los recorridos en motos acuáticas y el parasailing (navegar en paracaídas).

La práctica del buceo también es muy importante existen lugares como Cuevones y San Miguel y se encuentran instructores experimentados con facilidad. Se cuenta con varios centros de diversiones acuáticos, se tiene también un pequeño submarino que hace recorridos para admirar la flora y fauna acuática y es posible practicar la pesca deportiva, así como otros juegos tales como el bungee.

Asimismo, se ofrecen tradicionales corridas de toros una vez a la semana y charreadas ocasionalmente.

La infraestructura hotelera y de servicios permite ofrecer al turismo una amplia variedad de actividades: todo tipo de deportes, restaurantes, bares, discotecas, centros nocturnos, plazas comerciales, eventos culturales, visitas a sitios arqueológicos y la posibilidad de incursionar con facilidad en otros centros turísticos de importancia internacional como Cozumel, Playa del Carmen e Isla Mujeres. (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

D) Condiciones Político- Administrativas

El municipio de Benito Juárez, cuenta con una extensión territorial de 1,644km² y con una población total de 743,623 habitantes. (Encuesta intercensal , 2015), con cabecera municipal en Cancún, el cual se posiciona como uno de los destinos turísticos más rentables a nivel nacional.

Cabecera municipal

Cancún es el más importante destino turístico de playa en el país, su fama es de alcance mundial por la belleza de su mar y playas, el entorno de áreas arqueológicas muy importantes como Chichén Itza en Yucatán y Tulum y Cobá en Quintana Roo y sus instalaciones hoteleras y servicios de primera categoría. En menos de 3 décadas su población creció de unas cuantas decenas de habitantes a ser la localidad más poblada del estado con 426,386 habitantes. Su distancia a Chetumal, la capital del Estado es de aproximadamente 382 km. (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

Localidades.

Alfredo V. Bonfil: Fue creada con colonos del centro del País como una población de apoyo a Cancún para el suministro de productos agropecuarios. Actualmente está prácticamente conurbada con Cancún. Su población es de aproximadamente 9,500 habitantes que se dedican principalmente a actividades de servicio en Cancún y en menor grado a actividades agropecuarias.

Leona Vicario: Situada a aproximadamente a 45 km de Cancún, es una población con vocación agropecuaria y forestal, tiene aproximadamente 6,760 habitantes.

Puerto Morelos: Es el principal puerto del estado, tiene instalaciones portuarias para carga de altura con tráfico internacional y una terminal para transbordador que es la principal línea de abasto a Cozumel. Su actividad pesquera es importante y cuenta con instalaciones para la industrialización de productos pesqueros. Cuenta con un Parque Industrial en vías de desarrollo y actualmente se construyen instalaciones turísticas. Su distancia a Cancún es de 36 km y su población es de aproximadamente 4,040 habitantes.

Características del ayuntamiento.

Las Principales Comisiones del H. Ayuntamiento de Benito Juárez son creadas para lo que se estime necesario y para el mejor desempeño de las funciones del Ayuntamiento. Su objeto es el estudio, dictamen y propuesta de solución al pleno, de los problemas de distintos ramos de la administración municipal.

Estas comisiones podrán modificarse en número y composición, en cualquier momento, por acuerdo de la mayoría de los miembros. Las comisiones son las siguientes con sus respectivos responsables: (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

Cuadro 2. Comisiones del Ayuntamiento.

Comisiones	Responsable
Hacienda	Síndico Municipal
Espectáculos y Participación Ciudadana	1er. Regidor
Deportes	2º. Regidor
Educación	3er. Regidor
Desarrollo Urbano	4º. Regidor
Seguridad Pública	5º. Regidor
Asistencia Social	6º. Regidor
Tránsito	7º. Regidor
Servicios Públicos	8º. Regidor
Asuntos Agropecuarios	9º. Regidor
Turismo	10º. Regidor
Salud	11º. Regidor
Comercio	12º. Regidor
Desarrollo Industrial	13º. Regidor
Obras Públicas	14º. Regidor
Ecología	15º. Regidor

Fuente: (INAFED: Benito Juárez, Q.R, 2018)

Inseguridad y violencia

Según la ENCUESTA NACIONAL DE VICTIMIZACIÓN Y PERCEPCIÓN SOBRE SEGURIDAD PÚBLICA (ENVIPE) 2016, se estima que para 2015 en el Estado de Quintana Roo se denunció el 16.5% de los delitos (en 2014 fue del 12.4%), de los cuales el 69.7% llevaron a inicio de averiguación previa en el Ministerio Público (en 2014 fue de 72%). Esto es, del total de delitos se inició averiguación previa en el 11.5% de los casos (en 2014 fue del 8.9%).

La ENVIPE estima en Quintana Roo que el 57.5% de la población de 18 años y más, considera a la Inseguridad como el problema más importante que aqueja hoy en día en la entidad federativa, seguido del Desempleo con 38.2% y la Corrupción con 35.7 %. Nivel de Confianza que la sociedad de Quintana Roo manifiesta respecto de autoridades. El 88.1% de la población de 18 años y más identifica a la Marina como la autoridad que mayor confianza inspira con “Mucha o Alguna”, seguida del Ejército con 87.1% (INDICADORES DE QUINTANA ROO , 2017)

En este sentido, la inseguridad se presenta como un problema creciente que merca el potencial productivo del municipio y la región, sobre todo de noche, donde la obscuridad genera condiciones idóneas para llevar con éxito tareas violentas por parte de criminales organizados buscando apropiarse del mercado creciente de riqueza derivado del turismo y los no organizados que pueden ser víctimas de las condiciones de desigualdad y pobreza que han proliferado a nivel nacional.

IV. Situación del municipio con y sin proyecto.

El presente capítulo profundiza en la situación actual y futura de los municipios presentados en el capítulo III, de mantener su estructura actual en alumbrado público (situación sin proyecto), un escenario intermedio, dotando de mejoras limitadas la situación de la infraestructura actual (situación con mejoras), así como una situación con mejora de la eficiencia energética en el alumbrado público municipal (situación con proyecto).

A) Situación Sin Proyecto

Diagnóstico inicial

Durante los últimos años el municipio de Guadalajara, Jalisco ha incrementado el gasto presupuestal en materia de alumbrado público a razón de la expansión de la mancha urbana y sus necesidades de iluminación en una tasa del 5% anual. El gasto total en alumbrado público, principalmente a razón de su consumo eléctrico, asciende actualmente a 6 millones de pesos mensuales, lo que porcentualmente representa más del 10% del presupuesto anual operativo del Municipio.

Este gasto, porcentualmente alto del alumbrado público, principalmente a razón de las tarifas y las condiciones técnicas desfavorables de la infraestructura del alumbrado público instalado desde la década de 1980 genera altos niveles de consumo eléctrico y pérdidas de recursos económicos (saldos monetarios) necesarios para la política pública del municipio hacia la década del 2020.

Estudios de las regidurías de obras, economía y desarrollo social del municipio y recomendaciones del INDETEC muestran que de no generarse ahorros en el gasto destinado a alumbrado público se podría generar una crisis social y financiera en el municipio para el año 2025.

El alumbrado público del municipio está formado por aproximadamente 84,000 luminarias de diferente potencia (400, 250 y 150 Watts) distribuidas el 36 y el 64% en baja y alta tensión respectivamente. Las de baja tensión no cuentan con medición y se encuentran conectadas de dos maneras diferentes: directamente a la línea de comisión (sin circuito del municipio) y a circuitos independientes. De las luminarias conectadas en alta tensión solamente el 26.6% cuenta con medición.

Cuadro 3. Distribución de las luminarias en alta y baja tensión

Concepto	Baja tensión			Alta tensión		
	Con circuito	Sin circuito	Total	Con medición	Sin medición	Total
Lum. 400 W	1,210	302	1,512	714	1,974	2,688
Lum. 250 W	3,387	847	4,234	1,999	5,527	7,526
Lum. 150 W	19,595	4,899	24,494	11,567	31,979	43,546
TOTAL	24,192	6,048	30,240	14,280	39,480	53,760

Fuente: Dirección General de Servicios Municipales del Ayuntamiento de Benito Juárez, Quintana Roo, Dirección de Alumbrado Público

Nota: Las luminarias en baja tensión no cuentan con medición

El consumo de energía total anual que arroja esta cantidad de luminarias encendidas durante un promedio de 12 horas diarias es de 81,172,350 kilowatts-hora (KWH); considerando el 25% de pérdidas que estima la Comisión Federal de Electricidad (CFE), **la cual es una pérdida absorbida por el ayuntamiento como un sobre costo por el abasto de energía eléctrica al municipio independientemente del consumo real.**

El tipo de contrato que tiene con la CFE es por luminaria instalada, es decir, no importa si se tienen o no las lámparas encendidas, el municipio paga la misma cantidad de KWH contratados con la tarifa vigente (contrato por tarifa fija). La tarifa estipulada en alta y baja tensión es de 0.68583 y de 0.817006 \$/KWH¹. Este contrato especifica un periodo de operación de las luminarias de 12 horas al día.

¹. Tarifa 05. Se aplica para el suministro de energía eléctrica para el servicio de alumbrado público en las zonas conurbadas del D.F., Guadalajara y Monterrey.

Cuadro 4. Distribución de las luminarias en alta y baja tensión

Alta Tensión Con Medición							
Situación Actual							
Potencia nominal (W)	Pérdidas	Potencia total (W)	No. de luminarias	Periodo de operación (hrs)	Consumo anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe anual (\$)
400	25%	500	714	12	1,563,660	0.68583	\$1,072,405
250	25%	312.5	1,999	12	2,736,131	0.68583	\$1,876,521
150	25%	187.5	11,567	12	9,499,399	0.68583	\$6,514,973
SITUACION ACTUAL			14,280		13,799,190		9,463,898

Alta Tensión Sin Medición							
Situación Actual							
Potencia nominal (W)	Pérdidas	Potencia total (W)	No. de luminarias	Periodo de operación (hrs)	Consumo anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe anual (\$)
400	25%	500	1,974	12	4,323,060	0.68583	\$2,964,884
250	25%	312.5	5,527	12	7,565,629	0.68583	\$5,188,735
150	25%	187.5	31,979	12	26,262,425	0.68583	\$18,011,559
SITUACION ACTUAL			39,480		38,151,114		26,165,179

Baja Tensión Con Circuito							
Situación Actual							
Potencia nominal (W)	Pérdidas	Potencia total (W)	No. de luminarias	Periodo de operación (hrs)	Consumo anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe anual (\$)
400	25%	500	1,210	12	2,649,900	0.817006	\$2,164,984
250	25%	312.5	3,387	12	4,635,956	0.817006	\$3,787,604
150	25%	187.5	19,595	12	16,092,394	0.817006	\$13,147,582
SITUACION ACTUAL			24,192		23,378,250		19,100,171

Fuente: Dirección General de Servicios Municipales del Ayuntamiento de Benito Juárez, Dirección de Alumbrado Público

Nota: Las luminarias en baja tensión no cuentan con medición

Análisis de las Ofertas Relevantes del Proyecto

Existen dos ofertas relevantes para la evaluación del proyecto; primero la oferta de luminarias distribuidas en el municipio y segundo, la oferta de recursos financieros libres (saldos monetarios disponibles) con los que cuenta el municipio para atender las demandas sociales a futuro.

Se cuenta con una infraestructura existente que está formada por aproximadamente 84,000 luminarias de diferente potencia (400, 250 y 150 Watts) distribuidas el 36% y el 64% en baja y alta tensión respectivamente. Las de baja tensión no cuentan con medición y se encuentran conectadas de dos maneras diferentes: directamente a la línea de comisión (sin circuito del municipio) y a circuitos independientes.

De las luminarias conectadas en alta tensión solamente el 26.6% cuenta con medición.

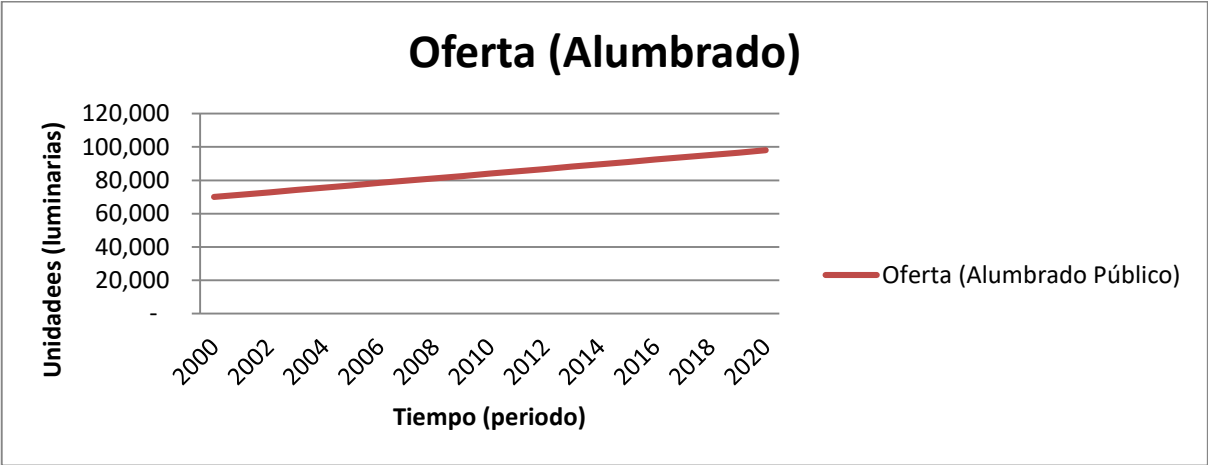
Cuadro 5. Luminarias

CONCEPTO	BAJA TENSIÓN			ALTA TENSIÓN		
	Con circuito	Sin circuito	Total	Con medición	Sin medición	Total
Luminarias de 400 watts	1,210	302	1,512	714	1,974	2,688
% del total	5%	5%		5%	5%	
Luminarias de 250 watts	3,387	847	4,234	1,999	5,527	7,526
% del total	14%	14%		14%	14%	
Luminarias de 150 watts	19,595	4,899	24,494	11,567	31,979	43,546
% del total	81%	81%		81%	81%	
TOTALES	24,192	6,048	30,240	14,280	39,480	53,760
			30,240			53,760
					TOTAL LUMINARIAS	84,000

Fuente: Elaboración propia

Se cuenta con un dato histórico acerca de un crecimiento en la oferta de luminarias por parte del municipio, cuya tendencia en el crecimiento es descendente, oscilando entre el 2% y el 1.7% anual, con lo que se presumiría una oferta actual de 84 mil luminarias y en acenso.

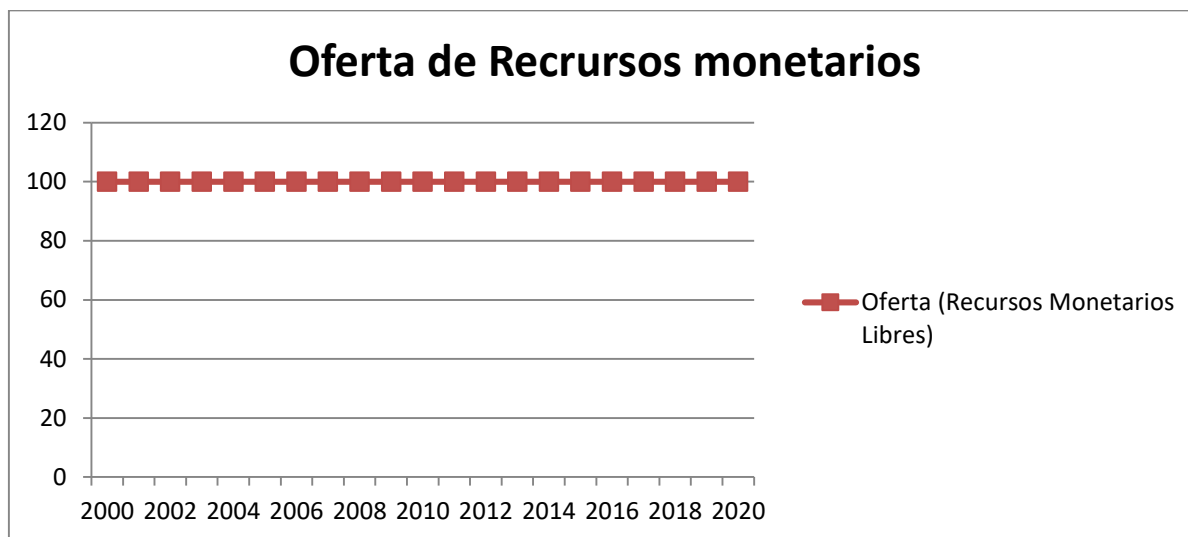
Gráfica 1. Oferta de luminarias.



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado. La oferta de saldos monetarios es escasa, sin un crecimiento anual. El presupuesto anual del ayuntamiento se ha estancado durante los últimos diez años, a razón de un estancamiento de las participaciones federales y la imposibilidad de incrementar los ingresos propios del municipio.

Gráfica 2. Oferta de recursos monetarios



Fuente: Elaboración propia

Análisis de las Demandas Relevantes del Proyecto

Al igual que el apartado de la oferta, existen dos demandas relevantes para el proyecto, la primera, la demanda por alumbrado público en el municipio y la segunda, relacionada a la demanda de saldos monetarios para el gasto en políticas públicas locales.

El análisis de la demanda para ambas variables se divide en tres grandes partes:

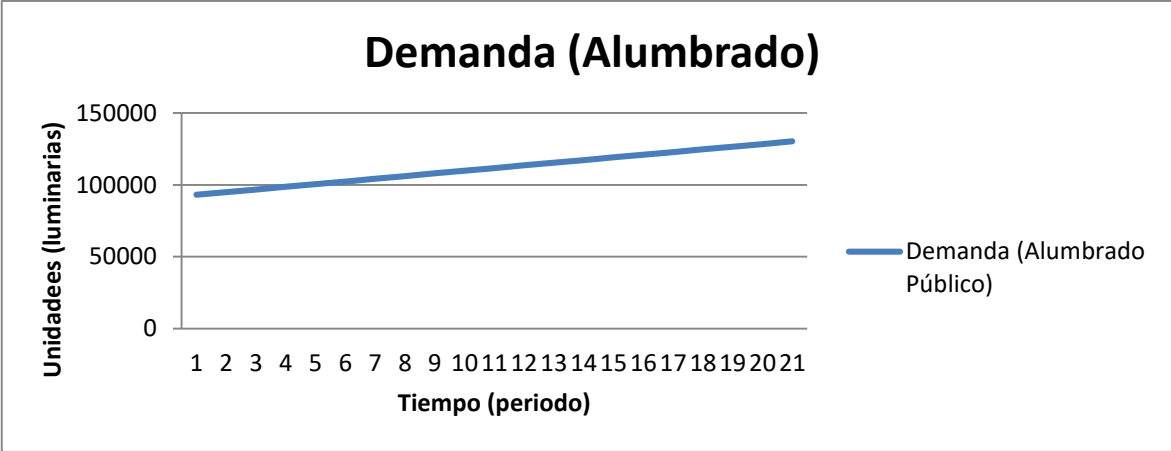
- El análisis histórico de la demanda y los factores que determinan su comportamiento
- Análisis teórico de la demanda
- Demanda futura

Los cuales se pueden revisar en el Anexo A, del estudio del mercado.

Es importante mencionar que la demanda por alumbrado público, medida en número de luminarias instaladas en el municipio, es un producto histórico

relacionado al crecimiento poblacional, la tasa de concentración de la población y la tasa de infraestructura municipal del municipio de Benito Juárez.

Gráfica 3. Demanda de Luminarias



Fuente: Elaboración propia

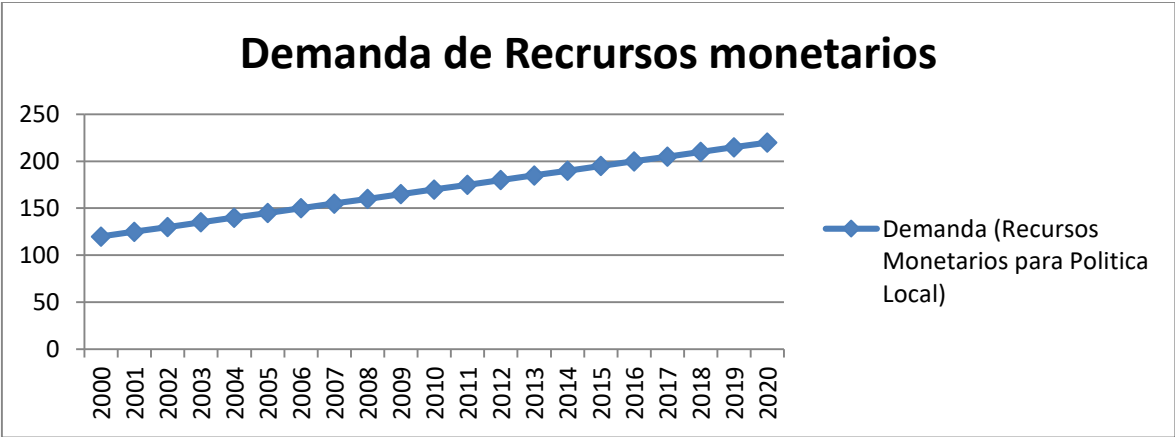
Podemos concluir a este punto que existe una demanda por alumbrado público en el municipio con un comportamiento ascendente a razón de un crecimiento del 2% anual para todo el periodo 2000-2010, proyectándose un crecimiento futuro a las mismas tasas de crecimiento, obteniendo una tasa media de crecimiento para el periodo 2010-2020 de un 1.57% anual para los diferentes tipos de luminarias con los que cuenta el municipio (400, 250, 150):

Por otro lado. La demanda de saldos monetarios es alta y ascendente, con un crecimiento anual de cerca del 5% anual, sobre todo por las demandas sociales relacionadas a la alimentación, el apoyo al campo, la salud y servicios urbanos en el municipio.

El presupuesto anual que el ayuntamiento ha venido a ejercer en materia de políticas sociales es así del 5.5%, del cual el 0.5% ha sido cubierto por políticas de austeridad entre los funcionarios, situación que proyecta un incremento en la

demanda de saldos monetarios para el año 2020 que supera en un 80% la demanda actual de dichos recursos, sin contemplar riesgos estratégicos a nivel municipal, como heladas, inundaciones y demás.

Gráfica 4. Demanda de recursos monetarios



Fuente: Elaboración propia

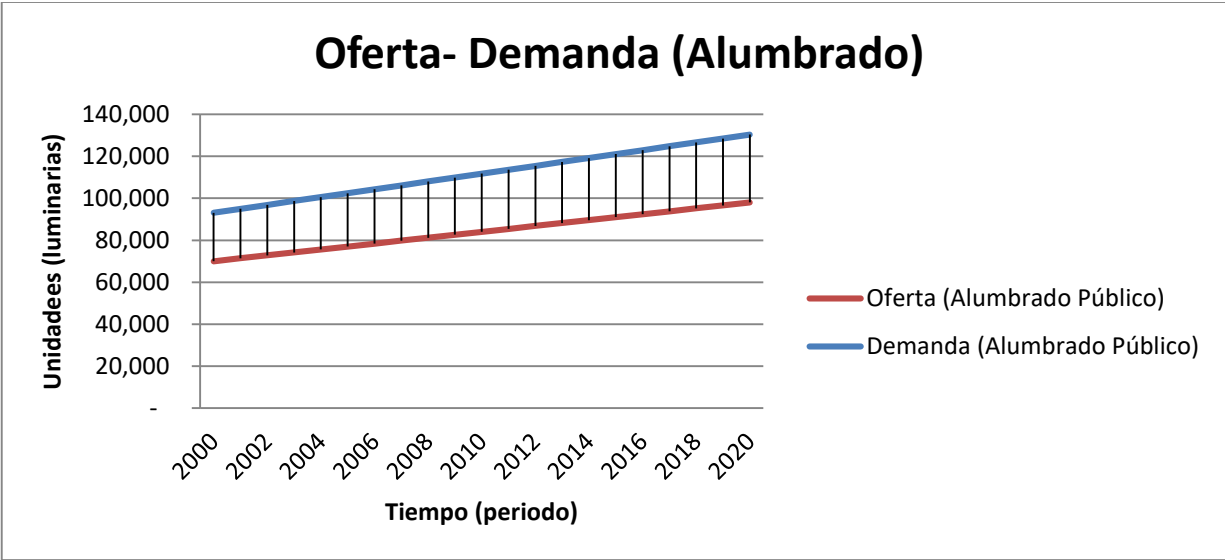
Balance Oferta-Demanda en la situación Actual

La interacción oferta - demanda de infraestructura en alumbrado público municipal muestra que las tasas de crecimiento históricas en la generación de infraestructura y la demanda por luminarias son similares de entre el 2% y el 1.3% anual para ambos casos. Con ello se puede argumentar que existe una demanda insatisfecha por alumbrado público en el municipio de cerca del 25% del total de las comunidades del municipio, sobre todo en las zonas desconcentradas de la zona urbana.

Las zonas rurales representan el 80% de la demanda insatisfecha en alumbrado público sin proyecto.

De continuar con las tendencias históricas (2000-2010) para el periodo 2010-2020 se continuara con una demanda insatisfecha de entre el 25% y el 26% del total del municipio.

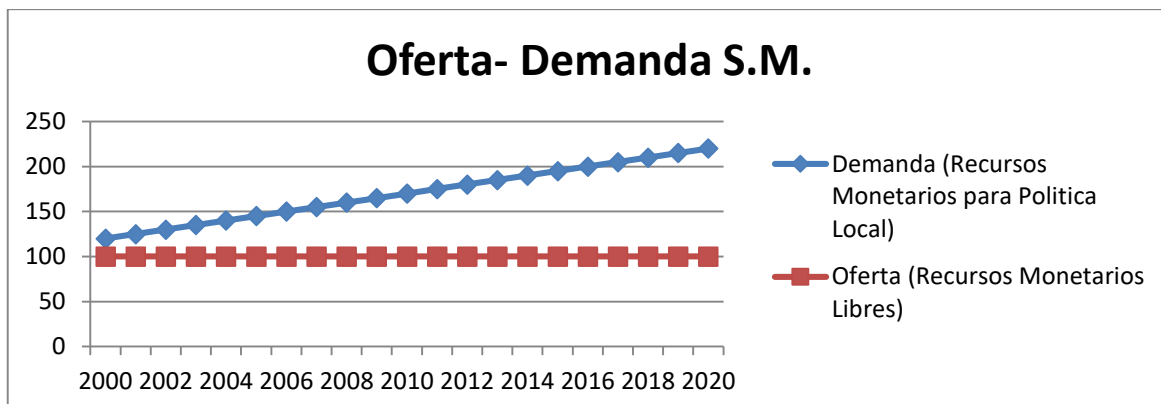
Gráfica 5. Oferta – Demanda de Luminarias



Fuente: Elaboración propia

En paralelo a este horizonte de análisis, la interacción oferta-demanda de saldos monetarios bajo el panorama actual muestra una evidente degradación de las condiciones financieras del municipio a razón de una falta de acompañamiento del crecimiento de las demandas por recursos y el estancamiento de las fuentes de financiamiento del municipio.

Gráfica 6. Oferta – Demanda de saldos monetarios



Fuente: Elaboración propia

Bajo la perspectiva actual el ayuntamiento perderá la capacidad de ejercer gastos necesarios en actividades estratégicas en el ámbito social a razón de un 5% anual, lo que haría que para el año 2020 se entre en una crisis de falta de recursos y abandono de funciones estratégicas por falta de fondos libres.

B) Situación con Mejora.

En ausencia del PPI el municipio (la hacienda pública municipal) entrara en una situación crítica de subfunciones por falta de recursos presupuestales en la Hacienda Local. Sobre todo se dejaran de realizar proyectos de desarrollo social relacionados a la alimentación, la salud, la cultura y servicios urbanos.

- Suponiendo que no hubiera cambios extraordinarios que incrementaran los recursos propios y las participaciones y aportaciones federales para el municipio. Y suponiendo que las demandas sociales proyectadas a futuro no desaparecen por intervención directa de otros niveles de gobierno

- Suponiendo que no se realiza una inversión “mayor” que vuelva autónomo y sustentable el alumbrado público del municipio y que se acompaña el incremento de las demandas de alumbrado público del municipio con un incremento de la misma magnitud en la oferta de las luminarias (manteniendo un 25% de demanda insatisfecha) y
- Suponiendo que los costos del alumbrado (las tarifas eléctricas) permanecen estables durante el periodo 2010-2020 se puede concluir lo siguiente:

Que existen varias formas de optimizar la situación actual del municipio, sobre todo respecto a los ahorros posibles por la reducción en los costos del alumbrado, entre las cuales sobresalen las siguientes:

Cuadro 5. Posibles optimizaciones

Las medidas administrativas de bajo costo que se podrían implementar para mejorar las condiciones del gasto en alumbrado público serían:

- Negociación con la CFE para reducir el periodo de consumo de 12 a 11.5 horas en promedio al día. Con ello, se tendría una reducción real en el costo de energía eléctrica.
- Reducir el censo de luminarias del municipio
- Negociar el cambio de tarifas a zonas de atención prioritaria
- Buscar la reintegración de impuestos sobre el gasto en alumbrado público
- renegociar la tarifa por Kilowatt
- instalación de paneles solares

Fuente: Elaboración propia

Luego de una revisión exhaustiva se ha encontrado que la mejor estrategia para incrementar los ahorros del municipio en materia de alumbrado público sin contemplar un proyecto de inversiones mayores (sin proyecto) consistiría en llevar

a cabo una negociación con la CFE, para redefinir las condiciones de contratación de las tarifas eléctricas del municipio.

La renegociación, llevada al supuesto de que se autorice modificar el periodo de operación diario de las luminarias de 12 a 11.5 horas en promedio llevaría una reducción del Consumo anual de KWH del 5%. Y unos beneficios anuales (ahorros) mayores a los 2 millones de pesos como se cuantifica en la siguiente tabla.

Cuadro 6. Beneficios (ahorros) Con Optimización	
Beneficios: Importe anual**	
Acción	Monto mercado (\$) sin I.V.A.
Baja tensión c/circuito	\$ 795,840
Alta tensión s/medición	\$ 1,090,216
Alta tensión c/medición	\$ 394,329
Fuente: Elaboración propia	

A continuación se realiza un desglose del cálculo de los costos de la situación con optimización:

Cuadro 7. Situacion con Optimizacion

Situación Actual Optimizada, SIN PROYECTO

Potencia nominal (W)	Pérdidas	Potencia total (W)	No. de luminarias	Periodo de operación (hrs)	Consumo anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe anual (\$)
400	25%	500	714	11.5	1,498,508	0.68583	\$1,027,721
250	25%	312.5	1,999	11.5	2,622,126	0.68583	\$1,798,333
150	25%	187.5	11,567	11.5	9,103,590	0.68583	\$6,243,515
SITUACION ÓPTIMA			14,280		13,224,224		9,069,569

Situación Actual Optimizada, SIN PROYECTO

Potencia nominal (W)	Pérdidas	Potencia total (W)	No. de luminarias	Periodo de operación (hrs)	Consumo anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe anual (\$)
400	25%	500	1,974	11.5	4,142,933	0.68583	\$2,841,347
250	25%	312.5	5,527	11.5	7,250,394	0.68583	\$4,972,538
150	25%	187.5	31,979	11.5	25,168,158	0.68583	\$17,261,077
SITUACION ÓPTIMA			39,480		36,561,484		25,074,963

Situación Actual Optimizada/SIN PROYECTO

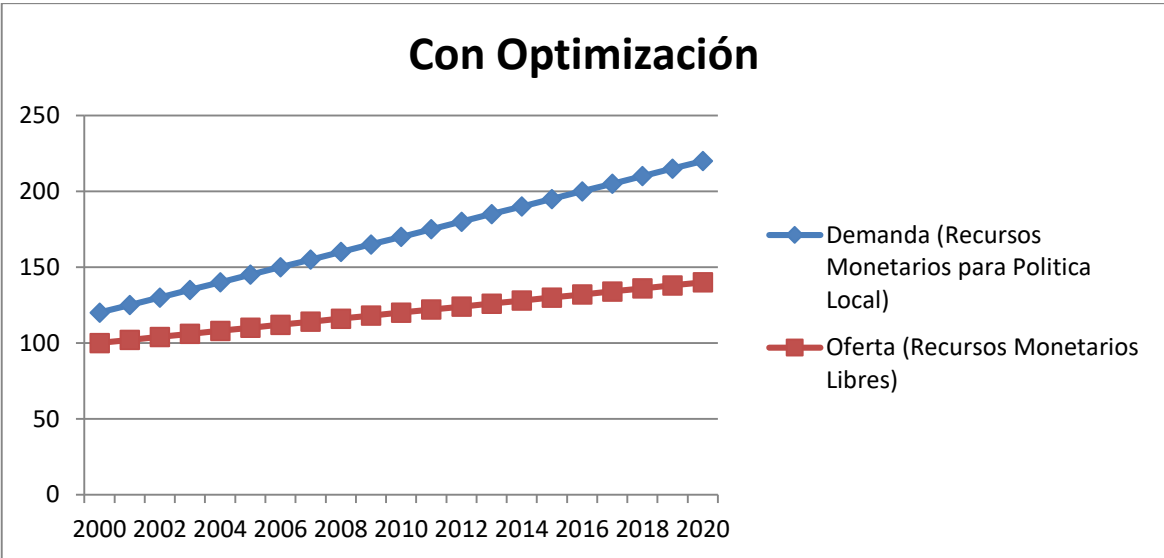
Potencia nominal (W)	Pérdidas	Potencia total (W)	No. de luminarias	Periodo de operación (hrs)	Consumo anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe anual (\$)
400	25%	500	1,210	11.5	2,539,488	0.817006	\$2,074,777
250	25%	312.5	3,387	11.5	4,442,791	0.817006	\$3,629,787
150	25%	187.5	19,595	11.5	15,421,877	0.817006	\$12,599,766
SITUACION ÓPTIMA			24,192		22,404,156		18,304,330

Fuente: Elaboración propia

Aun emprendiendo las estrategias de optimización señaladas, adjunto a los beneficios calculados de las mismas estrategias no se mejora la situación del 25% de demanda insatisfecha del alumbrado público municipal ni se supera el problema de la situación crítica de la separación entre la demanda y oferta de recursos presupuestales en el municipio.

Incorporando las optimizaciones la tendencia de la oferta de ahorros del municipio se incrementa con el tiempo a razón de más de 2 millones de pesos anuales, no obstante para el año 2020 se continúa con el desfase.

Gráfica 7. Incorporando las optimizaciones.



Fuente: Elaboración propia

Se requiere necesariamente de una inversión “mayor” que permita reducir drásticamente los costos del alumbrado público del municipio, es decir que permita generar beneficio al menos 3 veces mayores a los beneficios generados con las optimizaciones, incorporando nuevas tecnologías (inteliswitches) y la incorporación de transformadores para reducir las tarifas y el consumo eléctrico a nivel municipal

C) Situación con proyecto

Características del proyecto a emprender

Para ahorrar energía eléctrica en el alumbrado público, el Ayuntamiento de Benito Juárez propone realizar las siguientes acciones:

- a. Instalar transformadores de 10 KVA (Kilovolt-Ampere) para cada circuito y equipo de medición.
- b. Instalar dispositivos economizadores de energía eléctrica llamados "Intelliswitch".

Sobre la siguiente distribución de luminarias por potencia y por tiempo de conexión con las que cuenta el municipio

Cuadro 8. Distribución Potencia de Luminarias				
WATTS	# de Luminarias			
	luminarias	% del total	Baja tensión 36%	Alta tensión 64%
400	4,200	5%	1,512	2,688
250	11,760	14%	4,234	7,526
150	68,040	81%	24,494	43,546
TOTAL	84,000	100%	30,240	53,760

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 9. Distribución de luminarias por tipo de conexión						
WATTS	Baja tensión			Alta tensión		
	Con circuito	Sin circuito	Total	Con medición	Sin medición	Total
400	1,210	302	1,512	714	1,974	2,688
250	3,387	847	4,234	1,999	5,527	7,526
150	19,595	4,899	24,494	11,567	31,979	43,546
TOTAL	24,192	6,048	30,240	14,280	39,480	53,760

Fuente: Elaboración propia

La primer acción aplicara a las luminarias que actualmente cuentan con una conexión de baja tension, con lo que se obtendran beneficios al cambiar el contrato a consumo medido en tarifa de baja a alta tensión, la cual resulta mas barata.

La segunda accion aplicara a las luminarias que actualmente se encuentran con alta tension son medicion, los cuales a traves de los medidores permitirían reducir el consumo de energía eléctrica en un 30% en cada una de ellas.

Cuadro 10. Descripción de los componentes o activos que resultarán de la realización del Proyecto

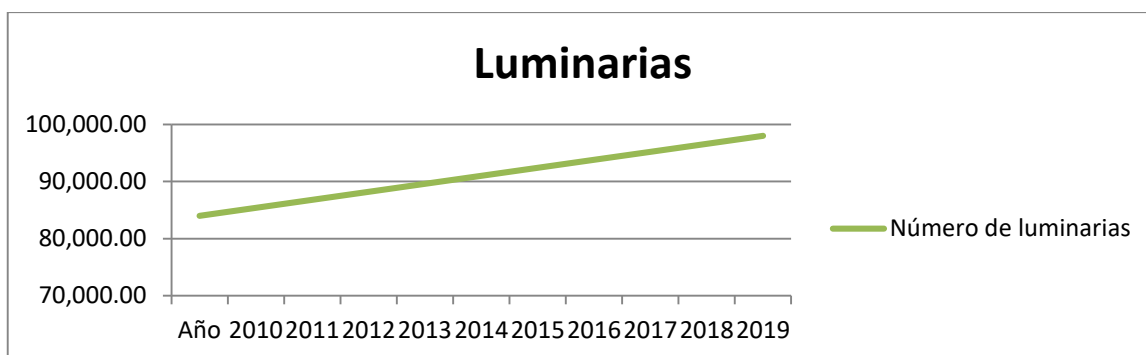
Componente	Tipo	Cantidad	Principales Características
Instalar transformadores de 10 KVA (Kilovolt-Ampere) para cada circuito y equipo de medición.	400	1,210	Baja tensión con circuito
	250	19,595	Baja tensión con circuito
	150	847	Baja tensión con circuito
	400	714	Alta tensión con medición
	400	1974	Alta tensión sin medición
Instalar dispositivos economizadores de energía eléctrica llamados "Intelliswitch".	250	1999	Alta tensión con medición
	250	5,527	Alta tensión sin medición
	150	11,567	Alta tensión con medición
	150	31,979	Alta tensión sin medición
<i>Fuente: Cálculos propios</i>			

Capacidad instalada

La capacidad instalada de la infraestructura de alumbrado público que se modernizara con el proyecto es de 84,000 luminarias distribuidas en distintos tipos de conexión y de procedencia.

En el tiempo, dados los incrementos anuales observados durante el decenio anterior se tiene que se incrementara de 84,000 luminarias en 2010 a 98,000 para el año 2020 como se observa en el gráfico.

Gráfica 8. Cantidad de luminarias



Fuente: Elaboración propia

Metas anuales de instalación y vida Útil

El proyecto se evalúa a un horizonte de 10 años, en los cuales se plantea realizar la instalación del total de infraestructura al año 0, ajustando únicamente conforme al crecimiento de la demanda de nueva infraestructura de alumbrado publico.

Cuadro 11. Metas anuales de instalación y vida Útil

Actividad	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Inversión en instalación de:	X										
transformadores para Baja tensión c/circuito	4,200										
economizadores para Alta tensión s/medición	11,760										
economizadores para Alta tensión c/medición	68,040										
Nuevas luminarias (como parte de C MTTO)		1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Total	84000	85400	86800	88200	89600	91000	92400	93800	95200	96600	98000

Fuente: Elaboración propia

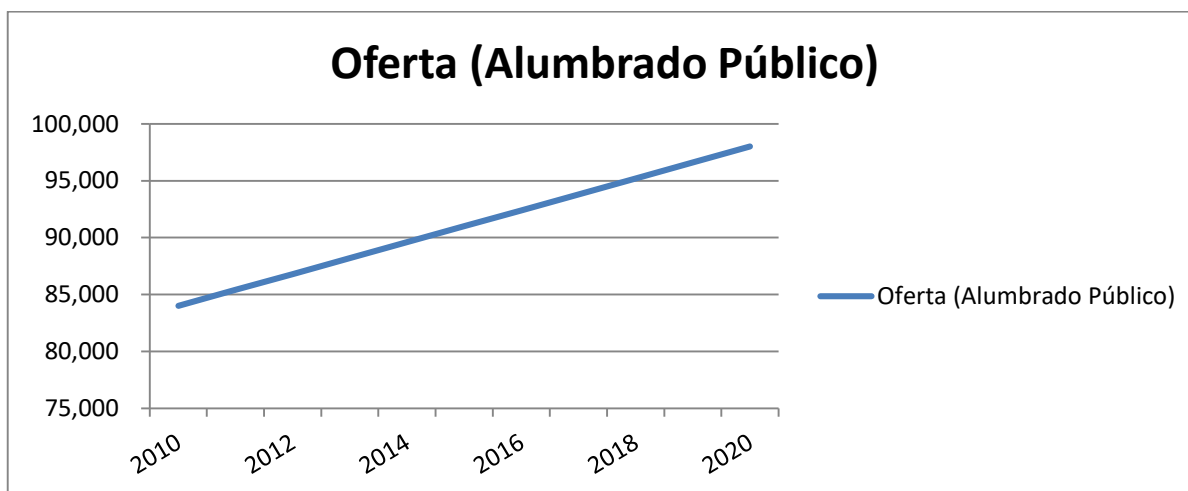
Ofertas relevantes con el proyecto

El análisis de la Oferta se plantea en el anexo A del presente proyecto, sobre los estudios de mercado.

Remembrando información existen 2 ofertas relevantes para el proyecto, es decir de la oferta de infraestructura de alumbrado público municipal (luminarias) y la oferta de saldos monetarios libres para la inversión en política social

Primero. El proyecto no busca como tal incrementar la oferta de luminarias a una escala mayor que su tendencia histórica, manteniendo sus tasas observadas durante el decenio de 2000 a 2010 para su proyección hacia el 2020.

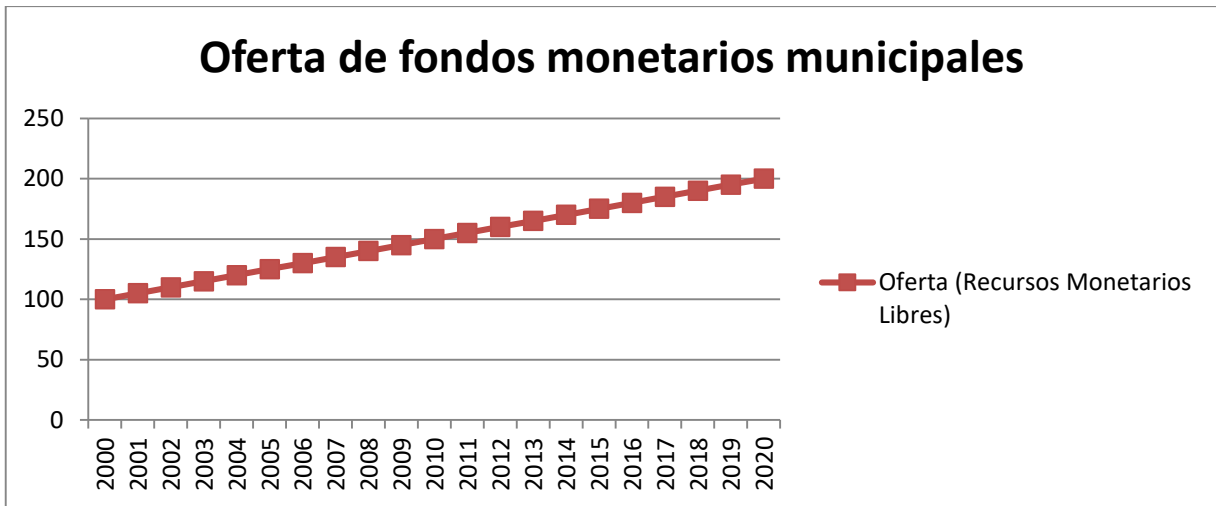
Gráfica 9. Oferta de luminarias.



Fuente: Elaboración propia

Segundo. El proyecto busca mejorar tal oferta de luminarias para optimizar su funcionamiento y generar ahorros al municipio, como tal, la ejecución del proyecto impulsa hacia arriba la curva de fondos monetarios libres para la política pública local, acumulando stocks de recursos frescos generados en cada ejercicio fiscal a una tasa de crecimiento que oscila entre el 3% y un 5% anual.

Gráfica 10. Oferta de Fondos monetarios



Fuente: Elaboración propia

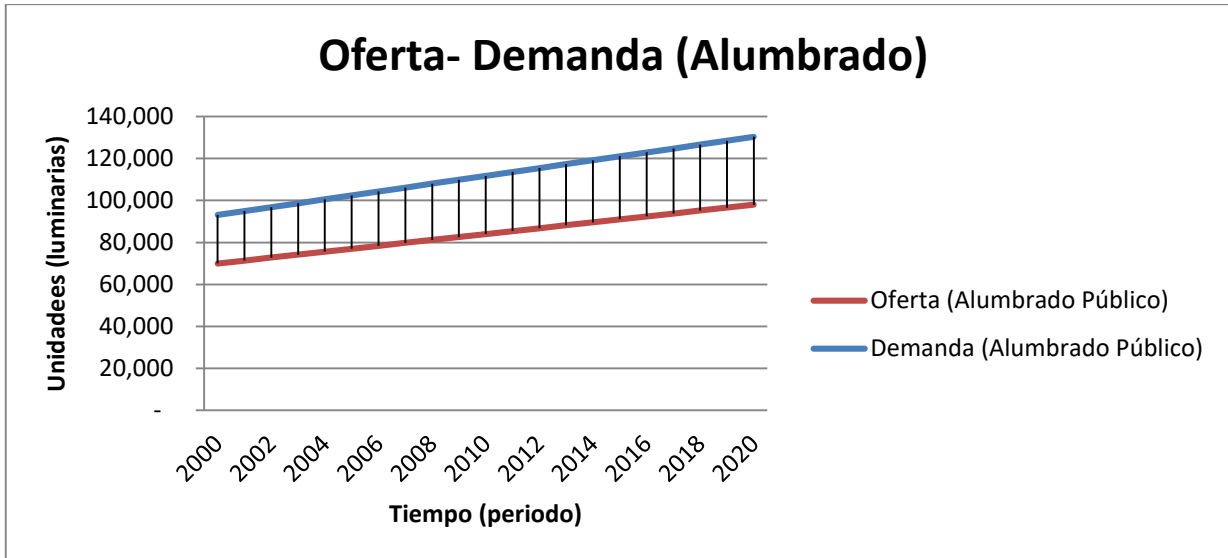
Demandas relevantes con el proyecto.

La demanda relevante (alumbrado público y de fondos monetarios) no varía con respecto a la ejecución del proyecto, siendo la misma demanda con proyecto, sin proyecto o con optimización debido a su naturaleza de las demandas al estar apegadas a variables sociales no relacionadas a las metas del proyecto (véase Situación sin Proyecto)

Balance Oferta-Demanda Con Proyecto

La interacción oferta - demanda de la infraestructura en alumbrado público no varía respecto a la ejecución o no del proyecto en tanto no consiste en incrementar la capacidad instalada de luminarias en el municipio. De esta manera las tasas de crecimiento de la oferta y la demanda de Luminarias permanece en un crecimiento que oscila entre un 2% y el 1.3% anual para ambos casos, manteniendo una demanda insatisfecha en el municipio del 25%, sobre todo en zonas rurales

Gráfica 11. Oferta – Demanda de Alumbrado



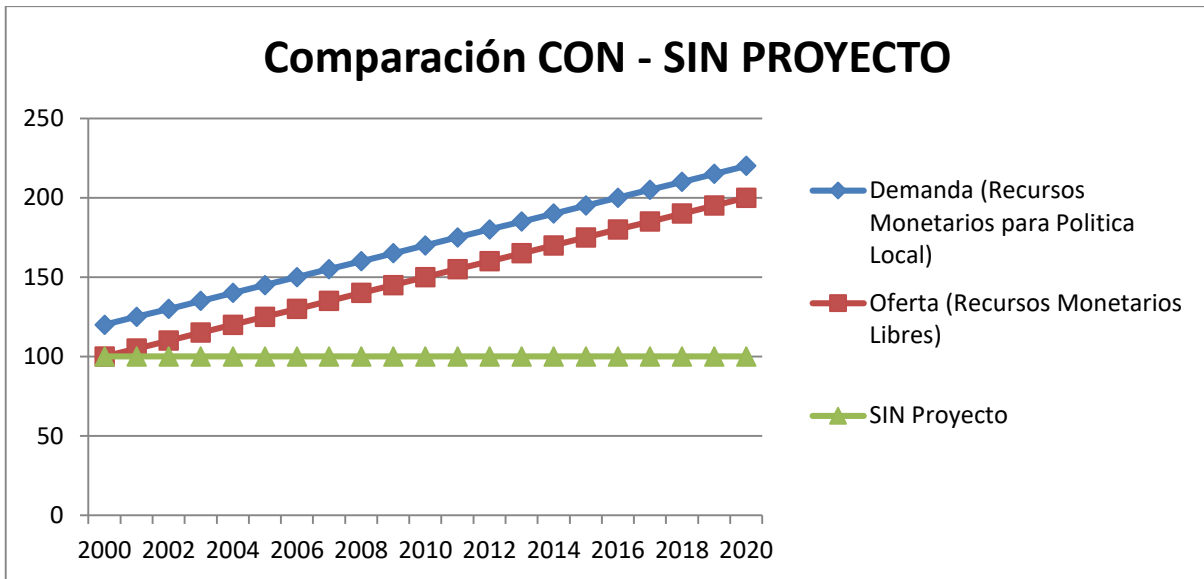
Fuente: Elaboración propia

En paralelo a este horizonte de análisis, la interacción oferta-demanda de saldos monetarios en el municipio con proyecto y sin proyecto genera una gran variación a partir de los ahorros derivados del proyecto.

Mientras que en la situación sin proyecto la demanda de saldos monetarios crece manteniéndose estancada la oferta de saldos; en la proyección elaborada con la instalación de medidores y transformadores y sus respectivos ahorros en el consumo eléctrico y pago de tarifas excesivas a CFE la oferta de saldos monetarios se incrementa a una tasa similar a la mostrada por la demanda de saldos monetarios libres para política pública local

Como se muestra en la gráfica comparativa, a una demanda creciente por fondos monetarios, la incorporación del proyecto genera beneficios suficientes para reducir la brecha de oferta-demanda de saldos a un 5% con proyecto, en vez de 40% que se esperaba de continuar con la situación actual del gasto excesivo en alumbrado público.

Gráfica 12. Comparación con y sin proyecto.



Fuente: Elaboración propia

Bajo el panorama 2010-2020 Con PPI la degradación de las condiciones financieras del municipio se reducen a través de los ahorros en el costo del alumbrado público, los cuales a pesar de incrementar su infraestructura, los ahorros superan las condiciones críticas del panorama sin proyecto, lo que obligaría a la obtención de deuda de lato costo para actividades de interés social en el municipio.

v. Evaluación Económico - Financiera del proyecto

Una vez presentado en el capítulo anterior el comparativo de los escenarios con proyecto, sin proyecto y con mejora para sustentar la inversión en mejoramiento de la infraestructura eléctrica de los municipios en cuestión, el presente capítulo se enfoca en 1) presentar la cuantificación de los costos económicos que implica la implementación de este proyecto, así como mostrar el alcance y limitaciones de las mejoras financieras en los municipios dada: 2) la evaluación de sus principales indicadores financieros, 3) un análisis de sensibilidad sobre las principales variables que condicionan el proyecto y 4) el análisis de los riesgos que podrían afectar en el largo plazo al desempeño del proyecto.

A) Identificación, cuantificación de costos y beneficios económicos del Proyecto.

Costos de Inversión Inicial (Instalación de los equipos)

Realización durante el Año 0 (julio a diciembre 2010)

- a. La instalación de transformadores de 10KVA (Kilovolt- Ampere), para cada circuito y equipo de medición
- b. La instalación de dispositivos economizadores de energía llamados “intelliswitch” en alta tensión.

Cuadro 12. Costos de inversión

Costos de Inversión	Monto mercado (\$) sin I.V.A.
Baja tensión c/circuito	\$20,720,131
Alta tensión s/medición	\$19,850,223
Alta tensión c/medición	\$6,831,552
TOTAL	\$47,401,905.36

Fuente: Elaboración propia

Costos de Operación y Mantenimiento

Realización periódica durante los años 1 a 10 (julio a diciembre de cada año 2011-2020)

- a) Gasto anualizado en mantenimiento y operación

Cudro 13. Costos de operación.

Proyectos	% Mano de Obra	Monto de Obra (100% CALIFICADA)	% Equipos y Materiales	Monto Equipos y Materiales	% y Total	Monto total
Baja tensión c/circuito	20%	4,144,026.15	80%	16,576,104.60	100%	20,720,130.75
Alta tensión s/medición	20%	3,970,044.52	80%	15,880,178.09	100%	19,850,222.61
Alta tensión c/medición	20%	1,366,310.40	80%	5,465,241.60	100%	6,831,552.00
TOTALES		9,480,381.07		37,921,524.29		47,401,905.36

Fuente: Elaboración propia

Beneficios y ahorros generados por el Proyecto

Cuadro 14. Beneficios en año cero

Alta Tensión Con Medición						
Beneficios						
Concepto	Luminarias	Pérdidas (%)	Periodo de operación (hrs/día)	Consumo Anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe Anual (\$)
Situación actual	14280	0.25	12	13,799,190.00	0.69	\$ 9,463,898.48
Situación S/P	14280	0.25	11.5	13,224,223.75	0.69	\$ 9,069,569.37
Situación C/P	14280	0.25	11.5	9,256,956.63	0.69	\$ 6,348,698.56
BENEFICIOS				3,967,267.13		\$ 2,720,870.81
Alta Tensión Sin Medición						
Beneficios						
Concepto	Luminarias	Pérdidas (%)	Periodo de operación (hrs/día)	Consumo Anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe Anual (\$)
Situación actual	39480	0.25	12	38,151,114.00	0.68583	\$ 26,165,178.51
Situación S/P	39480	0.25	11.5	36,561,484.25	0.68583	\$ 25,074,962.74
Situación C/P	39480	0.25	11.5	25,593,038.98	0.68583	\$ 17,552,473.92
BENEFICIOS				10,968,445.28		\$ 7,522,488.82
Baja Tensión Con Circuito						
Beneficios						
Concepto	Luminarias	Pérdidas (%)	Periodo de operación (hrs/día)	Consumo Anual (KWH)	Tarifa (\$/KWH)	Importe Anual (\$)
Situación actual	24192	0.25	12	23,378,250.00	0.817006	\$ 19,100,170.52
Situación S/P	24192	0.25	11.5	22,404,156.25	0.817006	\$ 18,304,330.08
Situación C/P	24192	0.25	11.5	15,682,909.38	0.68583	\$ 10,755,809.74
BENEFICIOS				6,721,246.88		\$ 7,548,520.34

Fuente: Elaboración propia

Resumen de Beneficios Anuales

En términos monetarios el beneficio anual esperado de cada una de las acciones del proyecto son como se describen en el cuadro B, dando un beneficio anual agregado, sin ajuste anual, de \$ 17,791,879.98 pesos a monto de mercado.

Cuadro 15. Beneficios

Cuadro B (Principales Beneficios) *

Beneficios: Importe anual**

Acción	Monto mercado (\$) sin I.V.A.
Baja tensión c/circuito	\$ 7,548,520.34
Alta tensión s/medición	\$ 7,522,488.82
Alta tensión c/medición	\$ 2,720,870.81

*Cálculo de beneficios:

Situación Con Optimización – Situación Con proyecto = Beneficio anual

**sin ajustes de precios, inflación ni incremento de la infraestructura.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16. Beneficios estimados para todo el periodo

Año	Baja tensión c/circuito (\$/año)	Alta tensión s/medición (\$/año)	Alta tensión c/medición (\$/año)
2010	\$ 7,548,520	\$ 7,522,489	\$ 2,720,870.81
2011	\$ 7,995,141.13	\$ 7,967,569.41	\$ 2,881,855.67
2012	\$ 8,466,002.52	\$ 8,436,807.00	\$ 3,051,578.07
2013	\$ 8,962,356.05	\$ 8,931,448.83	\$ 3,230,489.14
2014	\$ 9,485,515.80	\$ 9,452,804.44	\$ 3,419,062.53
2015	\$ 10,036,861.41	\$ 10,002,248.70	\$ 3,617,795.54
2016	\$ 10,617,841.27	\$ 10,581,225.01	\$ 3,827,210.25
2017	\$ 11,229,975.91	\$ 11,191,248.67	\$ 4,047,854.72
2018	\$ 11,874,861.47	\$ 11,833,910.30	\$ 4,280,304.28
2019	\$ 12,554,173.39	\$ 12,510,879.58	\$ 4,525,162.87
2020	\$ 13,269,670.31	\$ 13,223,909.06	\$ 4,783,064.36

. Fuente: Elaboración propia

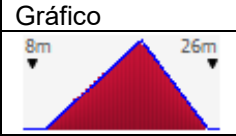
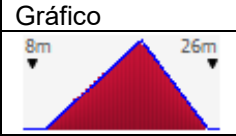
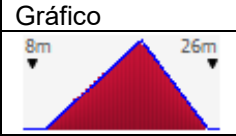
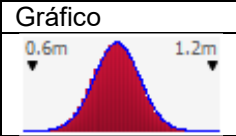
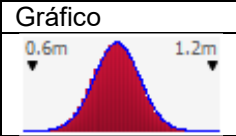
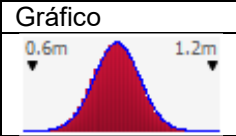
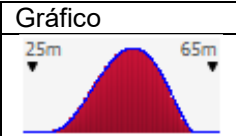
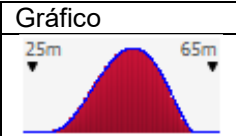
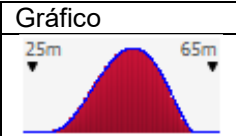
B) Evaluación de los principales indicadores financieros.


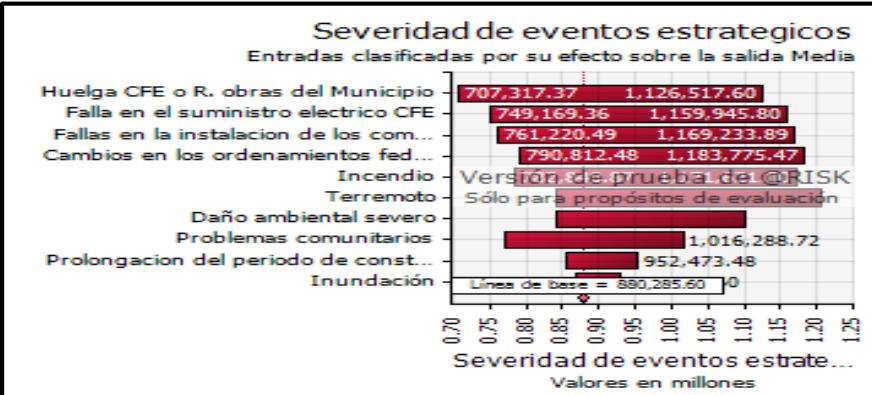
Cuadro 17. Indicadores de Rentabilidad	
Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	\$ 132,098,408
Tasa interna de retorno (TIR)	41.67%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	No aplica

Fuente: Elaboración propia

C) Análisis de sensibilidad

Cuadro18. Análisis de sensibilidad

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad								
Beneficio anual	55.5%	<p>El incremento en los beneficios anuales a causa de los ahorros generados por el proyecto genera el incremento del valor presente neto del mismo.</p> <p>El efecto económico máximo esperado es de \$ 24929240 pesos. El proyecto puede soportar variaciones negativa en los beneficios anuales de hasta el 55.5 % anual en la rentabilidad del proyecto, igualando a cero el VPN.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gráfico</th> <th>Mínimo</th> <th>Máximo</th> <th>95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>10084060</td> <td>24929240</td> <td>22850440</td> </tr> </tbody> </table>	Gráfico	Mínimo	Máximo	95%		10084060	24929240	22850440
Gráfico	Mínimo	Máximo	95%							
	10084060	24929240	22850440							
Costo de Operación y Mantenimiento	44.5%	<p>El incremento en los costos de operación y mantenimiento anuales a causa de incrementos en los precios de la mano de obra, de los insumos y de los materiales importados ocupados por el proyecto genera el decremento del valor presente neto del mismo.</p> <p>El efecto económico máximo esperado es de de \$ 24929240 pesos. El proyecto puede soportar variaciones en el incremento de los costos de operación y mantenimiento de hasta el 44.5 % anual en la rentabilidad del proyecto, igualando a cero el VPN.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gráfico</th> <th>Mínimo</th> <th>Máximo</th> <th>95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>623107.3</td> <td>1148432</td> <td>1001985</td> </tr> </tbody> </table>	Gráfico	Mínimo	Máximo	95%		623107.3	1148432	1001985
Gráfico	Mínimo	Máximo	95%							
	623107.3	1148432	1001985							
Inversión	70.2 %	<p>El incremento en los montos de la inversión a causa de incrementos en los precios de los equipos, sobre todo a causa de la diferencia de precios nacionales y extranjeros ocupados por el proyecto genera el decremento del valor presente neto del mismo.</p> <p>El efecto económico máximo efecto es de de \$ 59633540 pesos.</p> <p>El proyecto puede soportar variaciones en la tasa de inflación de hasta el 70.2 % en la rentabilidad del proyecto, igualando a cero el VPN.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gráfico</th> <th>Mínimo</th> <th>Máximo</th> <th>95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>30981110</td> <td>59633540</td> <td>55535260</td> </tr> </tbody> </table>	Gráfico	Mínimo	Máximo	95%		30981110	59633540	55535260
Gráfico	Mínimo	Máximo	95%							
	30981110	59633540	55535260							

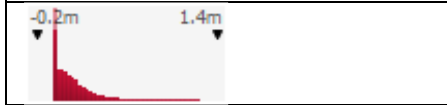
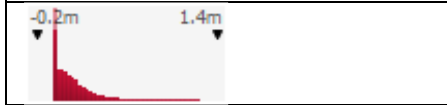
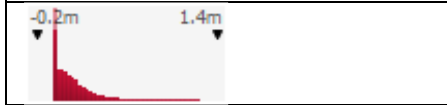
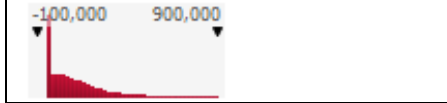
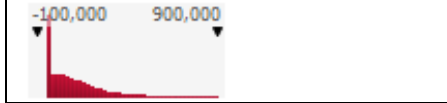
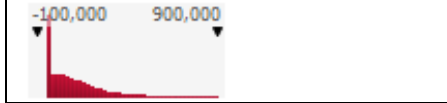



Inflación	45.2%	<p>El incremento de la inflación provoca el incremento de los costos de operación y mantenimiento del proyecto, impulsando hacia abajo su rentabilidad conjunta en el tiempo.</p> <p>El efecto económico máximo efecto máximo esperado es de de \$ 105472420.1 pesos a causa de la inflación.</p> <p>El proyecto puede soportar variaciones en la tasa de inflación de hasta el 45.2 % en la rentabilidad del proyecto, igualando a cero el VPN.</p> 																																	
Tasa de crecimiento en la infraestructura de alumbrado público	43%	<p>El efecto económico máximo efecto máximo esperado es de de \$663682.72 pesos y un efecto medio de 85028.60 pesos.</p> <p>El proyecto puede soportar variaciones en la tasa de crecimiento en la infraestructura del alumbrado público del municipio de hasta el 43 % en la rentabilidad del proyecto, igualando a cero el VPN.</p>																																	
Severidad a eventos estratégicos	85%	<p>La aparición de eventos negativos, considerados como riesgos estratégicos severos provoca el incremento de los costos y complica la operación del proyecto, impulsando hacia abajo su rentabilidad conjunta en el tiempo.</p> <p>El efecto económico mínimo esperado durante el proyecto es de \$121494.71 pesos, esperando un efecto máximo de \$2663682.72 pesos y un efecto medio de 880285.60 pesos.</p> <p>El proyecto puede soportar variaciones en riesgos estratégicos hasta del 85 % en la rentabilidad del proyecto, igualando a cero el VPN.</p>  <table border="1"> <caption>Severidad de eventos estratégicos</caption> <thead> <tr> <th>Evento</th> <th>Valor Mínimo (Millones)</th> <th>Valor Máximo (Millones)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Huelga CFE o R. obras del Municipio</td> <td>707,317.37</td> <td>1,126,517.60</td> </tr> <tr> <td>Falla en el suministro eléctrico CFE</td> <td>749,169.36</td> <td>1,159,945.80</td> </tr> <tr> <td>Fallas en la instalación de los com...</td> <td>761,220.49</td> <td>1,169,233.89</td> </tr> <tr> <td>Cambios en los ordenamientos fed...</td> <td>790,812.48</td> <td>1,183,775.47</td> </tr> <tr> <td>Incendio</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Terremoto</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Daño ambiental severo</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Problemas comunitarios</td> <td>-</td> <td>1,016,288.72</td> </tr> <tr> <td>Prolongación del periodo de const...</td> <td>-</td> <td>952,473.48</td> </tr> <tr> <td>Inundación</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Línea de base = 880,285.60</p> <p>Valores en millones</p>	Evento	Valor Mínimo (Millones)	Valor Máximo (Millones)	Huelga CFE o R. obras del Municipio	707,317.37	1,126,517.60	Falla en el suministro eléctrico CFE	749,169.36	1,159,945.80	Fallas en la instalación de los com...	761,220.49	1,169,233.89	Cambios en los ordenamientos fed...	790,812.48	1,183,775.47	Incendio	-	-	Terremoto	-	-	Daño ambiental severo	-	-	Problemas comunitarios	-	1,016,288.72	Prolongación del periodo de const...	-	952,473.48	Inundación	-	-
Evento	Valor Mínimo (Millones)	Valor Máximo (Millones)																																	
Huelga CFE o R. obras del Municipio	707,317.37	1,126,517.60																																	
Falla en el suministro eléctrico CFE	749,169.36	1,159,945.80																																	
Fallas en la instalación de los com...	761,220.49	1,169,233.89																																	
Cambios en los ordenamientos fed...	790,812.48	1,183,775.47																																	
Incendio	-	-																																	
Terremoto	-	-																																	
Daño ambiental severo	-	-																																	
Problemas comunitarios	-	1,016,288.72																																	
Prolongación del periodo de const...	-	952,473.48																																	
Inundación	-	-																																	

Fuente: Elaboración propia con análisis de riesgos en @RISK

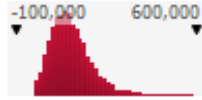

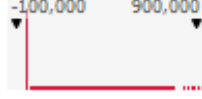

D) Análisis de riesgos

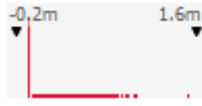
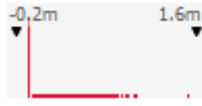
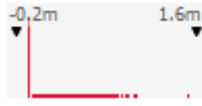
A continuación se presenta un cuadro con los principales resultados del análisis de riesgos, su descripción y su impacto estimado

Cuadro 19. Análisis de riesgos

Descripción	Impacto								
Riesgos de Ingeniería									
<p>Fallas en la instalación de los componentes de la Infraestructura eléctrica</p>	<p>Las Fallas en la instalación de los componentes la Infraestructura eléctrica provocan pérdidas extraordinarias a la rentabilidad del proyecto complicando su operación y mantenimiento, incrementando sus costos y generando malestar social al volver a la infraestructura existente obsoleta en periodos cortos de tiempo, obligando a la reinversión constante del proyecto</p> <table border="1" data-bbox="462 793 1284 932"> <thead> <tr> <th>Gráfico</th> <th>Medio</th> <th>Máximo</th> <th>95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>12529 3.9</td> <td>120753 4</td> <td>379232. 5</td> </tr> </tbody> </table>	Gráfico	Medio	Máximo	95%		12529 3.9	120753 4	379232. 5
Gráfico	Medio	Máximo	95%						
	12529 3.9	120753 4	379232. 5						
<p>Falla en el suministro eléctrico CFE</p>	<p>Las Falla en el suministro eléctrico CFE provocan pérdidas extraordinarias a la rentabilidad del proyecto obligando al consumo de bienes complementarios que garantizan el suministro eléctrico para el alumbrado público a pesar de las variaciones en CFE complicando la operación del proyecto y generando malestar social obligando a la realización de gastos en seguridad pública y el gasto mayor en insumos complementarios.</p> <table border="1" data-bbox="462 1178 1284 1314"> <thead> <tr> <th>Gráfico</th> <th>Medio</th> <th>Máximo</th> <th>95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>12579 6.5</td> <td>881299. 6</td> <td>381748. 1</td> </tr> </tbody> </table>	Gráfico	Medio	Máximo	95%		12579 6.5	881299. 6	381748. 1
Gráfico	Medio	Máximo	95%						
	12579 6.5	881299. 6	381748. 1						
Riesgos en la Construcción									
<p>Prolongación del periodo de construcción y entrega</p>	<p>La Prolongación del periodo de construcción y entrega provoca la disminución de la rentabilidad del proyecto, al obligar al pago de multas y la pérdida de utilidades por no cumplir con los calendarios de trabajo, generando pérdidas extraordinarias</p> <table border="1" data-bbox="462 1528 1284 1667"> <thead> <tr> <th>Gráfico</th> <th>Medio</th> <th>Máximo</th> <th>95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>25025. 6</td> <td>196866. 4</td> <td>81563.0 1</td> </tr> </tbody> </table>	Gráfico	Medio	Máximo	95%		25025. 6	196866. 4	81563.0 1
Gráfico	Medio	Máximo	95%						
	25025. 6	196866. 4	81563.0 1						
Riesgos en la administración									
<p>Incremento de los costos de operación y mantenimiento</p>	<p>El incremento de los costos de operación de manera extraordinaria a causa de eventos no relacionados a la inflación o el tipo de cambio impulsa hacia abajo la rentabilidad del proyecto.</p>								

Descripción	Impacto			
	Gráfico 	Medio	Máximo	95%
		4797.6 91	49828.6 4	18233.9 6
Huelga CFE o R. obras del Municipio	<p>Las huelgas laborales en CFE o por parte de la Regiduría de Obras y mantenimiento del Municipio representa un riesgo estratégico de alto impacto para el proyecto con una probabilidad de ocurrencia mayor al 20% durante el proyecto, puesto que la falta de un mantenimiento constante en la infraestructura y equipamiento de alumbrado público obliga el gasto extraordinario de recursos para la reposición de equipamiento en malas condiciones.</p>			
	Gráfico 	Medio	Máximo	95%
		18637 2.8	974933. 7	412911. 1
Quiebra presupuestal Municipal	<p>La quiebra presupuestal municipal es un riesgo estratégico alto que genera pérdidas en la calidad de los servicios municipales y la necesidad de reducir el gasto en funciones no esenciales, lo que significa la reducción del personal y el gasto dedicado al mantenimiento preventivo del equipamiento municipal, concentrándose en el mantenimiento correctivo.</p>			
	Gráfico 	Medio	Máximo	95%
		4735.5 44	52701.3 7	17549.6 7
Riesgos sociales				
Incertidumbre municipal (seguridad pública)	<p>El incremento de la inseguridad a nivel municipal genera pérdidas económicas al proyecto al reducir el tiempo laborable por parte de los responsables de ofrecer mantenimiento y administrar la red eléctrica. Además puede generar perdidas del equipamiento e infraestructura de alumbrado público al generar perdidas del equipo en funciones y requerir de nuevas inversiones para renovar los equipos robados.</p>			
	Gráfico 	Medio	Máximo	95%
		4792.8 42	58773.7 8	18154.4 9
Problemas comunitarios	<p>Se acostumbra en el municipio la banalización del equipamiento urbano en épocas electorales y a causa de problemas comunitarios como los conflictos por las tierras, demandas por otros servicios, la solicitud de fondos y apoyos para comunidades lejanas a la cabecera.</p>			
	Gráfico	Medio	Máximo	95%

Descripción	Impacto			
		12930 5.5	571888. 8	256254. 4
Riesgos ambientales				
Inundación	<p>Las inundaciones no son frecuentes, pero su ocurrencia deterioraría las condiciones de la conexión entre los postes del alumbrado público, sobre todo los de base madera, los cuales al contacto constante con el agua decremento su vida útil, obligando a nuevas inversiones para reponer postes y evitar la pérdida en el censo de luminarias a escala municipal</p>			
	Gráfico	Medio	Máximo	95%
		12524. 22	248403	57217.7 3
Incendio	<p>Los incendios generan la caída de transformadores, postes y de la pérdida de la conexión eléctrica durante días, lo que indirectamente genera pérdidas económicas a nivel municipal. además del incremento de los costos por mantenimiento extraordinario a la red eléctrica y el equipamiento urbano</p>			
	Gráfico	Medio	Máximo	95%
		92527. 37	899090.	354257. 9
Terremoto	<p>Los terremotos generan la caída de transformadores, postes y de la pérdida de la conexión eléctrica durante días, lo que indirectamente genera pérdidas económicas a nivel municipal. además del incremento de los costos por mantenimiento extraordinario a la red eléctrica y el equipamiento urbano</p>			
	Gráfico	Medio	Máximo	95%
		36427. 98	114045	318272. 5

Descripción	Impacto											
Riesgos legales/ Política económica												
Cambios en los ordenamientos federales y estatales relativos	<p>El cambio en los ordenamientos federales y estatales relativos al alumbrado público, la administración de presupuestos y su tecnología implica la aparición espontanea de regulaciones que obligan a la renovación tecnológica del equipamiento urbano o por el incremento en tarifas, impuestos o restricciones al presupuesto en alumbrado público.</p> <p>Todos ellos afectan económicamente la rentabilidad del proyecto con efectos máximos esperados de 1461330 pesos</p> <table border="1" data-bbox="464 625 1284 804"> <thead> <tr> <th data-bbox="464 625 907 674">Gráfico</th> <th data-bbox="907 625 1019 674">Medio</th> <th data-bbox="1019 625 1151 674">Máximo</th> <th data-bbox="1151 625 1284 674">95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="464 674 907 804">  </td> <td data-bbox="907 674 1019 804">92192. 1</td> <td data-bbox="1019 674 1151 804">146133 0</td> <td data-bbox="1151 674 1284 804">352259. 1</td> </tr> </tbody> </table>				Gráfico	Medio	Máximo	95%		92192. 1	146133 0	352259. 1
Gráfico	Medio	Máximo	95%									
	92192. 1	146133 0	352259. 1									

Fuente: Elaboración propia con análisis de riesgos en @RISK

Conclusiones

Como se ha mostrado en la investigación, los municipios del país se encuentran en una situación financiera de alto riesgo, altos costos operativos y bajos ingresos propios. Es necesario por tanto emprender estrategias para reducir los costos operativos para generar los ahorros necesarios para emprender nuevas acciones para mejorar las condiciones de vida en cada uno de ellos.

Los municipios requieren generar proyectos estratégicos de alto impacto para reducir estos costos y mejorar el desempeño de las acciones del gobierno, incorporando nuevas tecnologías y mayores conocimientos para completar sus procesos de mejora.

El caso de estudio fue el del municipio de Benito Juárez en Quintana Roo, dado mi interés personal en él y su importancia económica para la región. Al ser un municipio turístico requiere de proyectos que cumplan dos funciones, es decir, mejores condiciones para los turistas y los habitantes, mejorar la seguridad, la vista y reducir los costos operativos del municipio para que se revierta en más recursos para su gente.

Tras la evaluación del proyecto que hemos planteado como propuesta para mejorar las finanzas públicas municipales y las condiciones de vida y turísticas en el municipio se han encontrado los siguientes resultados:

La modernización del equipamiento municipal en materia de alumbrado público es una estrategia viable y necesaria para mejorar estas condiciones dado que:

- **El proyecto resulta Viable**, en términos técnicos y de mercado,
- **Resulta rentable**, en términos económicos-financieros,
- **Resulta Seguro** en términos de fortaleza a riesgos,
- **Y es Socialmente necesario en el corto plazo**, en términos ambientales, sociales y de gobernabilidad para el municipio.

La investigación permite concluir que es necesaria la implementación de las 3 acciones siguientes:

- A) Instalación de economizadores para baja tensión con circuito,
- B) Instalación de transformadores para líneas de alta tensión sin medición y
- C) Instalación de transformadores para líneas de alta tensión con medición.

Evaluadas como proyecto maestro de mejora del alumbrado público municipal resulta la mejor opción para generar beneficios (ahorros) en la hacienda pública municipal, liberando recursos necesarios para políticas públicas futuras a nivel local, con alto grado de seguridad e impacto social y ambiental por lo que se solicita su financiamiento y ejecución.

De no ejecutarse el proyecto el municipio entrara en crisis para el año 2025 por la imposibilidad de sostener gastos crecientes en política social y los altos costos del alumbrado público.

La implementación de las 3 acciones no solo genera beneficios directos para el municipio y su hacienda pública, sino que indirectamente generan beneficios a nivel nacional al generar una reducción en la demanda por energía hacia la CFE, beneficiando a la salud, al ambiente y a la comunidad.

Los principales beneficios del proyecto son:

1. Cambiar el contrato de baja tensión a consumo medido, lo que representa que la tarifa de baja pase a la tarifa de alta tensión, que es menos costosa, lo que generaría que CFE deje de erogar recursos destinados a energía de baja tensión; y
2. los dispositivos economizadores permitirían reducir el consumo de energía eléctrica directamente en un 30%.

En términos monetarios el beneficio anual esperado de cada una de las acciones del proyecto son como se describen en el cuadro B, dando un beneficio anual agregado, sin ajuste anual, de \$ 17,791,879.98 pesos a monto de mercado.

Cuadro 20. (Principales Beneficios) *

Beneficios: Importe anual**

Acción	Monto mercado (\$) sin I.V.A.
Baja tensión c/circuito	\$ 7,548,520.34
Alta tensión s/medición	\$ 7,522,488.82
Alta tensión c/medición	\$ 2,720,870.81

*Cálculo de beneficios:

Situación Con Optimización – Situación Con proyecto =
Beneficio anual

**sin ajustes de precios, inflación ni incremento de la infraestructura.

Fuente: Elaboración propia

En caso de no llevarse a cabo el proyecto, se presentan varios problemas de corto y largo plazo:

- El Incremento de la pérdida de energía.
- La imposibilidad de solventar los gastos de política pública local para el año 2020
- Imposibilidad de obtener ahorros o reducción en el consumo de energía eléctrica.

Las tres actividades que contempla el proyecto presentan eficiencia, eficiencia y alto impacto para el gobierno local, su nivel de gasto y el nivel de bienestar económico y social a escala local.

Los riesgos que podrían afectar el impacto económico del proyecto son clasificados de la siguiente manera:

Riesgos de ingeniería:

- Fallas en la instalación de los componentes la Infraestructura eléctrica
- Falla en el suministro eléctrico CFE

Riesgos en la construcción:

- Prolongación del periodo de construcción y entrega

Riesgos de administración

- Incremento de los costos de operación y mantenimiento
- Huelga CFE o R. obras del Municipio

Riesgos sociales y ambientales

- Problemas comunitarios
- Inundación, incendio, etc.

Riesgos legales/ Política económica

Se puede concluir respecto a los riesgos del proyecto que los beneficios anuales calculados pueden ser variados respecto a su valor original hasta el 55.5% con únicamente un 5% de probabilidad, lo cual lo describe como un proyecto con rentabilidad asegurada a un 95% de confianza.

Finalmente es necesario mencionar que, la investigación resulta tanto un ejemplo practico para la elaboración de proyectos estratégicos municipales, tanto como una invitación para las autoridades para implementar los mismos en sus ámbitos de acción, para mejorar su función y la forma en la que construyen sus proyectos para el desarrollo local.

Bibliografía

1. Alcaraz Rodríguez, Rafael. El Emprendedor de Éxito. Mc. Graw Hill. 2001.
2. Alfaro Héctor Y Hinojosa Jorge, "Evaluación Económica – Financiera de Proyectos de Inversión". Edit Trillas. México 2000.
3. Allen George, "Cost – Benefit Analysis". Edit. Unwnin Brothers Limited. Inglaterra 1975.
4. Anthony Tarquin. Ingeniería Económica. Mc. Graw Hill. 2003.
5. Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos. Mc. Graw Hill. 2003.
6. Bravo Ricardo. "Metodología de la Investigación económica." Edit. Alhambra. México 1995.
7. Boyd Harper, Westfall , Ralph , Stasch Stankey. (). Investigación de Mercados. Textos y Casos. USA: Prentice Hall. 1993
8. Bucero Alfonso. "La dirección de proyectos: Una nueva visión." Edit. Lito-Grapo. México 2002.
9. Chávez Jimenez Pedro, 2005 Como adeministrar un municipio: guía básica para gobernar mejor, trillas mexico. 170
10. Cizzel Cizzel. "Matemáticas Financieras." Edit. Mac Graw Hill 4° edición. México 1980.
11. De la Torre Joaquín y Zamarrón Berenice. "introducción a la dictaminación de proyectos para su financiamiento." Banobras. México 1992.
12. Gitman Lawrence. Fundamentos de Administración Financiera. México: Oxford University Press. 1999.
13. Gobierno del estado de Quintana Roo (2018), Recursos naturales del estado, Recuperado de: (<http://www.quintanaroo.gob.mx/qroo/recursos-naturales>, 2018)
14. Hughes Charles L. "Fijación de objetivos." Edit. Técnica SA. México 1975.
15. Instituto nacional para el federalismo y el desarrollo municipal "INAFED" (2018), Enciclopedia de los municipios de México, Tomo Quintana Roo.

16. Nassir Sapag Chain. Criterios de Evaluación de Proyectos. Mc. Graw Hill. 1993.
17. Rivas Diaz Jorge y Buendía Garcia Rafael. Capacidades y limitaciones estratégicas y financieras de los municipios en México. Centro de estudios de las Finanzas públicas de la cámara de diputados 2016 México
18. Rivas Diaz, Jorge Pablo. Tesis Doctoral: Análisis de los factores que condicionan la dinámica de sistema municipal en México: 1990-2013, División de estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM 2017
19. Rowe 1936. El régimen municipal de la ciudad moderna. Editorial Alonso posada, España.
20. Sapag y Sapag Chain. Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos. Mc. Graw Hill. 2003.
21. Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas "SATPA" (2018), Informe anualizado de producción del estado de Quintana Roo.
22. Soto Rodríguez, Humberto. Formulación y Evaluación Técnico Económica de Proyectos Industriales. (Apuntes). 1978