



Programa Financiero para la Inversión y Gestión de Riesgos en Proyectos de Gas y Energía Limpia

(ME-L1172/Préstamo 3563/OC-ME)

Informe de Terminación de Proyecto (PCR)

Equipo de Proyecto Original: Joan Prats (IFD/CMF), Jefe de Equipo de Proyecto; Javier Cuervo (INE/ENE), Jefe de Equipo Alterno; Ramón Guzmán, Agustina Calatayud, Gloria Lugo, Isabel Haro, Pablo Carrión y Annabella Gaggero (IFD/CMF); Leticia Riquelme (CMF/CME); Rodrigo Aragón (ENE/CME); Juan Carlos Pérez-Segnini (SGO/CME); Colin McKee (VPS/ESG); y Gloria Coronel y Víctor Escala (FMP/CME).

Equipo PCR: Enrique Nieto y Ana Lucía Lozano (IFD/CMF); e Ismael Díaz Aguilera (consultor).

Contenido

Enlaces Electrónicos	ii
Enlaces Electrónicos Opcionales	ii
Acrónimos y Abreviaciones	iii
INFORMACIÓN BÁSICA	iv
I. Resumen Ejecutivo.....	1
II. Introducción	2
III. CRITERIOS CENTRALES DE DESEMPEÑO	3
3.1 Relevancia.....	3
a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país	3
b. Lógica Vertical del Programa	5
3.2 Efectividad	7
a. Descripción de los objetivos de desarrollo del Programa.....	7
b. Resultados logrados.....	7
c. Análisis de atribución de los resultados	14
d. Resultados imprevistos	15
3.3 Eficiencia	15
3.4 Sostenibilidad	18
IV. CRITERIOS NO CENTRALES	19
4.1 Desempeño del Banco	19
4.2 Desempeño del Prestatario	20
V. HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES	21
5.1 Dimensiones.....	22
ANEXO ACB EXPOST	24
i. Proyecto de la Planta Fotovoltaica:	24
ii. Proyecto Planta de Cogeneración	25
iii. Proyecto Gasoducto	26

Enlaces Electrónicos

1. [Resumen Matriz de Efectividad en el Desarrollo \(DEM\)](#)
2. [Versión Final del Reporte de Progreso del Monitoreo \(PMR\)](#)
3. [Checklist del PCR](#)

Enlaces Electrónicos Opcionales

1. [Gobierno de México. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.](#)
2. [Prospectiva Energías Renovables 2013-2027. Secretaría de Energía.](#)
3. [Ayuda de Memoria Visita Ambiental y Social. 2019.](#)

Acrónimos y Abreviaciones

BANCOMEXT	Banco Nacional de Comercio Exterior
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BPD	Banca Pública de Desarrollo
CAP	Plan de Acción Correctiva
CDC	<i>Country Development Challenges</i>
CFE	Comisión Federal de Electricidad
COP	Conferencias de las Partes
CRE	Comisión Reguladora de Energía
EBP	Estrategia de País del Grupo BID
EL	Energía Limpia
ENE	Estrategia Nacional de Energía
EOP	<i>End of the Project</i>
ER	Energía Renovable
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GM	Gobierno de México
IF	Intermediarios Financieros
MW	Megavatios
PCR	Informe de Terminación del Proyecto
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PGAS	Plan de gestión Ambiental y Social
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNI	Plan Nacional de Infraestructuras
PP	Propuesta de Préstamo
PPA	Contrato de Compra de Energía, por sus siglas en inglés
PROGER	Programa de Energía Renovable
PyME	Pequeña y Mediana Empresa
SENER	Secretaría de Energía
SARAS	Sistema de Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales
UGAS	Unidad de Gestión Ambiental y Social de BANCOMEXT

INFORMACIÓN BÁSICA

NÚMERO DE PROYECTO: ME-L1172
TÍTULO: PROGRAMA FINANCIERO PARA LA INVERSIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE GAS Y ENERGÍA LIMPIA
INSTRUMENTO DE PRÉSTAMO: PRÉSTAMO DE INVERSIÓN
PAÍS: MÉXICO
PRESTATARIO: BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR S.N.C.
PRÉSTAMO: 3563/OC-ME
SECTOR/SUBSECTOR: MEDIO AMBIENTE Y DESASTRES NATURALES/FINANCIAMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

FECHA DE APROBACIÓN DIRECTORIO: 21 DE OCTUBRE DE 2015
FECHA DE EFECTIVIDAD CONTRATO DE PRÉSTAMO: 26 DICIEMBRE 2016
FECHA DE ELEGIBILIDAD PRIMER DESEMBOLSO: 27 DE JULIO DE 2017

MONTO PRÉSTAMO

MONTO ORIGINAL: US\$200,000,000
MONTO ACTUAL: US\$200,000,000
PARI PASSU: US\$0
COSTO TOTAL DEL PROGRAMA: US\$200 MILLONES

MESES DE EJECUCIÓN

DESDE APROBACIÓN: 53
DESDE EFECTIVIDAD DEL CONTRATO: 32

PERIODOS DE DESEMBOLSO

FECHA ORIGINAL DE DESEMBOLSO FINAL: 26 DICIEMBRE 2021
FECHA ACTUAL DE DESEMBOLSO FINAL: 26 DICIEMBRE 2021
EXTENSIÓN ACUMULATIVA (MESES): NO APLICA
EXTENSIÓN ESPECIAL (MESES): NO APLICA

DESEMBOLSOS

MONTO TOTAL DE DESEMBOLSOS A LA FECHA: US\$200 MILLONES

REDIRECCIONAMIENTO. NO HAY REDIRECCIONAMIENTO

¿RECIBIÓ FONDOS DE OTRO PROYECTO? [No]
¿ENVIÓ FONDOS A OTRO PROYECTO? [No]

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS ECONÓMICO EX POST: SI

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EX POST: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

CLASIFICACIÓN DE EFECTIVIDAD EN EL DESARROLLO: Exitoso

DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL PROGRAMA: EL OBJETIVO DEL PROGRAMA ES INCREMENTAR LA INVERSIÓN PRIVADA EN INFRAESTRUCTURA DE GAS Y DE GENERACIÓN A PARTIR DE ENERGÍA LIMPIA (EL) PARA CONTRIBUIR A ELEVAR LA EFICIENCIA DEL SISTEMA ENERGÉTICO REDUCIENDO LAS EMISIONES DE GAS DE EFECTO INVERNADERO EN MÉXICO. PARA ELLO, EL PROGRAMA PROVEERÁ INSTRUMENTOS FINANCIEROS ADAPTADOS A LAS NECESIDADES DE ESTA TIPOLOGÍA DE PROYECTOS, CANALIZANDO RECURSOS A TRAVÉS DE LA BANCA PÚBLICA DE DESARROLLO.

I. Resumen Ejecutivo

El Gobierno de México (GM) se ha comprometido en las diversas Conferencias de las Partes (COP) a reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), proponiéndose generar el 35% de energía eléctrica con fuentes de energía limpia para 2024¹.

Para llevar a cabo sus objetivos respecto a cambio climático, el GM hizo importantes cambios en la política pública del sector energético², realizando una reforma que modificó el mercado al permitir mayor competencia, eliminando restricciones existentes, y permitiendo incrementar la oferta de energía renovable a través de la participación privada.

Para hacer posible alcanzar la meta propuesta por el GM en la COP22³ de noviembre del 2016 era necesario fortalecer el financiamiento del sector energético, en particular a proyectos de energía limpia y cogeneración, destacándose la necesidad de fortalecer el mercado de capitales, la oferta de garantías y el apoyo de la Banca Pública de Desarrollo (BPD).

El BID, coadyuvando al propósito del GM, preparó el Programa Financiero para la Inversión y Gestión de Riesgos en Proyectos de Gas y Energía Limpia (Programa) y otorgó un financiamiento por US\$200 millones, para incrementar la inversión privada en infraestructura de gas y generación de energía limpia, este financiamiento fue sin contrapartida y tuvo un solo componente de crédito con dos modalidades: (i) crédito directo de mediano y largo plazo, y (ii) línea contingente para cobertura de riesgos de mercado cuyo objeto fue ofrecer un instrumento para mitigar riesgos.

Se establecieron indicadores de resultados que permitieron seguir la intervención del Programa financiado por el BID de forma cuantitativa, con tres parámetros: el valor total de la inversión financiada con los recursos del Programa, el aumento acumulado en la potencia neta de electricidad a partir de proyectos de energía limpia y cogeneración a gas (GWh/año) y, emisiones de GEI evitadas y reducidas con los proyectos de energía limpia financiados con recursos del Programa (miles TM CO2e/año).

El Programa estuvo alineado a la Estrategia de País del Grupo BID (EBP) con México 2012-2018, así como con el Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, en diciembre del 2018 entró una nueva administración para el sexenio 2019-2024, el nuevo gobierno consideró cambios a la reforma energética iniciada en 2015 con la Ley de Transición Energética estas modificaciones no afectaron las acciones financiadas con los recursos del préstamo ni su sostenibilidad, por lo que el BID estableció en la EBP 2019-2024 áreas prioritarias con base en el diálogo que sostuvo con la administración del país y con las prioridades expuestas en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

La intervención del BID con el Programa se dirigió al incremento de la inversión de la infraestructura de gas y generación de energía limpia en el sector, aportó a la eficiencia del uso de energía reduciendo emisiones de GEI y estimuló el crédito a largo plazo. Se concluye que los recursos del Programa fueron utilizados para los objetivos evaluados por el Banco y se cumplió cabalmente con la política de la institución.

¹ [Matriz Energética](#).

² [Ley de Transición Energética](#). Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2015.

³ Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 2016.

II. Introducción

El Gobierno de México en la administración del sexenio 2013-2018 llevó a cabo una nueva serie de reformas estructurales⁴, dentro de estas reformas, la energética⁵ y la financiera⁶ y representaron las de mayor relevancia en la concepción del Programa. Mientras que la reforma financiera se encausó a mejorar el acceso del crédito, en parte con los cambios en el régimen de garantías, fortalecimiento del mercado de capitales y mejoramiento en la organización de la banca de desarrollo, la reforma energética se encaminó a modificaciones importantes para mejorar la competitividad en el sector energético, cambiando profundamente las reglas del mercado de tal manera que la oferta del servicio de energía eléctrica pudiera ser realizado por la iniciativa privada, eliminando barreras y fortaleciendo el mercado a través de los reguladores públicos.

Las inversiones en energías limpias y de cogeneración, bajo las nuevas reglas requerían del robustecimiento del crédito para inversionistas privados a través de la BPD, así como el mejoramiento de los plazos y la consolidación de los instrumentos de garantía. Bajo esta perspectiva, las reformas financiera y energética se complementan para corregir en lo posible las fallas del mercado.

Para el 2020, el Gobierno de México tenía propuesto reducir un 30% las emisiones de GEI, ocupando el treceavo lugar en el mundo y segundo en América Latina como emisor de CO₂, y alcanzar el 35% de generación de energía eléctrica de fuentes de energía renovable para el año 2024.

En el momento del diseño del Programa⁷ la participación de las energías renovables en generación eléctrica era del 17% (incluyendo e hidroeléctricas); sin las hidroeléctricas el valor de la participación era del 6%. El Gobierno de México, como se mencionó, se propuso alcanzar la meta del 35% para el 2024 y se estimó necesaria la instalación de entre 10,000 y 20,000 Megavatios (MW) de generación de energía eléctrica de fuentes renovables (energía limpia). El avance tecnológico en las energías renovables y la absorción del mercado en la producción de dispositivos de energía limpia hacen posible la reducción de los costos en paneles fotovoltaicos y en aéreo-generadores, permitiendo que existan mayores posibilidades para la inversión en energías renovables. La Propuesta de Préstamo (PP) expuso que, respecto a la cogeneración y el gas, el primero tenía todavía una participación limitada en el mercado, menor al 7% del total de la potencia instalada en el sistema eléctrico nacional, por su parte, el gas natural, es el combustible fósil más limpio con alta capacidad calorífica, precio atractivo e idóneo para la transición permitiendo la explotación con tecnologías de ciclo combinado y cogeneración, dando una ventaja en eficiencia y medio ambiente. Por otra parte, en la misma PP se estimó que el sector industrial demandaba el 60% de los requerimientos energéticos, así como altos niveles de calor y electricidad, sin embargo, las energías renovables no garantizaban por sí solas cubrir la demanda del mercado, por lo que la cogeneración y el gas natural (combustible fósil más limpio) con amplia participación en el consumo industrial de energía representan una inversión con eficiencia energética y ambiental.

⁴ El Pacto Político del gobierno incluyó once reformas: energética, telecomunicaciones, financiera, hacendaria, laboral, educativa, político electoral, transparencia, código nacional de procedimientos penales, ley de amparo, competencia económica.

⁵ México, Gobierno de la República: [Reforma Energética](#).

⁶ Gobierno de la República: [Reforma Financiera](#).

⁷ PP. Programa Financiero para la Inversión y Gestión de Riesgos en Proyectos de Gas y Energía Limpia (3563/OC-ME). BID. Octubre 2015.

En la Prospectiva de Energías Renovables 2013-2027⁸ se estimó que para el año 2027 la capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (incluye hidroeléctricas), sería aproximadamente de 8,462 MW, la mayor parte de la capacidad adicional se prevé estará concentrada en energía hidroeléctrica y energía eólico-eléctrica con 4,656 MW y 3,519 MW, respectivamente, en adición a lo anterior, otras fuentes de energía renovable equivalentes a 287 MW distribuidos en: 180 MW adicionales de geotermia, 57 MW con pequeñas centrales hidroeléctricas, 36 MW con solar fotovoltaico y 14 MW con solar de concentración. El Programa aportó un apoyo conceptual importante al financiamiento de estas tecnologías y soporte financiero a proyectos de inversión privados en materia energética.

Respecto a la BPD, México cuenta con varias instituciones financieras dedicadas a diversos sectores en materia de desarrollo, en este caso, el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT), atiende las necesidades de financiamiento de la inversión privada en infraestructura, de manera directa o con Intermediarios Financieros (IF) y tiene dentro de su oferta de productos y servicios el financiamiento de proyectos de energía mediante el otorgamiento de recursos de largo plazo en moneda nacional o en dólares para apoyar a los desarrolladores durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

III. CRITERIOS CENTRALES DE DESEMPEÑO

3.1 Relevancia

Se presentan a continuación las prioridades de desarrollo del país en los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) vigentes durante la implementación, así como la estrategia institucional del BID y sus actualizaciones.

a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país

PND 2013-2018. El Programa estuvo alineado en su diseño con las necesidades de desarrollo de México presentadas en el PND 2013-2018⁹. En las cinco Metas del País expuestas en este PND, la cuarta meta referente a “Un México Próspero” presentó, entre otros, los siguientes objetivos estrechamente relacionados con el Programa: (i) acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento; (ii) impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio cultural, al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo; (iii) abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva; (iv) garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo; y (v) desarrollar los sectores estratégicos del país¹⁰.

PND 2019-2024. Durante la implementación del programa hubo un cambio de administración en México para el sexenio 2019-2024, el nuevo gobierno presentó el PND 2019-2024, en el tema ambiental el nuevo PND establece que “El Gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar¹¹”, por lo referente al sector energético, establece el rescate del sector como prioridad teniendo como “...propósito de importancia estratégica...el rescate de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional.”¹², sobre la banca de desarrollo nacional la única mención es la transformación del Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros en el Banco del

⁸ Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030. Secretaría de Energía. México, 2013. [Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030 \(www.gob.mx\)](http://www.gob.mx/prospectiva-de-energias-renovables).

⁹ PND 2013-2018. Gobierno de México. [DOF - Diario Oficial de la Federación](http://www.dof.gob.mx).

¹⁰ Ibidem.

¹¹ PND 2019-2024. Capítulo II, Política Social, Desarrollo Sostenible. Diario Oficial de la Federación, 12 de julio de 2019. [DOF - Diario Oficial de la Federación](http://www.dof.gob.mx).

¹² Ibidem. Capítulo III, Economía, Rescate del Sector Energético. Diario Oficial de la Federación, 12 de julio de 2019.

Bienestar¹³ cuyo objetivo será ampliar los servicios financieros para la población menos favorecida.

EBP 2013-2018. La EBP para México 2013-2018 contempló tres puntos respecto a esta operación: (i) el objetivo de la estrategia del BID en cambio climático fue respaldar la implementación e instrumentación de la política pública de México en la materia, impulsando la perspectiva de largo plazo, así como las oportunidades en el mercado en el financiamiento y operación de inversiones que reduzcan el cambio climático, utilicen energías renovables, tecnología que reduzca emisiones y eficiencia energética, de igual manera, la inversión en transporte de gas natural y sistemas de distribución¹⁴; (ii) la promoción del incremento de la productividad buscando como resultado el aumento del financiamiento al sector privado (no financiero) por parte de la BPD; y (iii) en el capítulo financiero, la estrategia tuvo como objetivo apoyar a la Banca de Desarrollo en programas de promoción del financiamiento en sus áreas de intervención, en este caso, BANCOMEXT y el financiamiento al sector privado de proyectos con impacto en el cambio climático.

EBP 2019-2024. Para la EBP 2019-2024¹⁵ se sostuvo un dialogo entre el BID y la nueva administración donde se comunicaron las áreas prioritarias del gobierno. Con base en las conversaciones las prioridades expuestas en el PND 2019-2024, se reiteró el apoyo del BID y, tomó en cuenta los Retos de Desarrollo del País (CDC, por sus siglas en inglés), las lecciones aprendidas en la estrategia anterior, así como el posicionamiento estratégico del Banco. La EBP propone seguir construyendo sobre los resultados obtenidos con la Estrategia anterior y establece como objetivos, entre otros, contribuir al crecimiento económico inclusivo y sostenible, al dinamismo de la productividad y alentar la inversión, así como a un desarrollo territorial más equilibrado y sustentable.

Actualización Estrategia Institucional 2010-2020. En esta actualización, realizada en el 2015 y que cubrió el periodo 2016-2019, el BID expuso los desafíos institucionales¹⁶ para convertir a América Latina y el Caribe en sociedades incluyentes y prosperas, el tema transversal de cambio climático y sostenibilidad es en el que la estrategia institucional del BID se alineó con la política pública del país y con el propósito del Banco de abatir los bajos niveles de productividad y mejorar la innovación dentro del Programa.

Segunda Actualización de la Estrategia Institucional 2010-2020: Soluciones de desarrollo que aceleran el crecimiento y mejoran vidas. La segunda actualización, continúa alineada con el país pues conserva las partes fundamentales de la estrategia anterior, reitera la necesidad de avanzar en los temas transversales, y confirma su compromiso para atender el cambio climático y la inversión sostenible, así como el papel trascendental que tiene en proyectos o programas. Por otra parte, para que los objetivos internacionales se cumplan, apoyará a los países en sus estrategias de cambio climático con asistencia técnica y financiamiento, apoyando la ruta para la descarbonización y procurar la transición justa e incluyente para un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y resiliencia climática¹⁷.

¹³ Ibidem. Capítulo III, Economía, Creación del Banco del Bienestar. Diario Oficial de la Federación, 12 de julio de 2019.

¹⁴ Documento del Banco Interamericano de Desarrollo. MÉXICO. ESTRATEGIA DEL BID CON EL PAÍS 2013 – 2018. Noviembre 2013. Cambio Climático. Sección 3 (C).

¹⁵ Documento del Banco Interamericano de Desarrollo y de BID INVEST. MÉXICO, ESTRATEGIA DEL GRUPO BID CON EL PAÍS 2019-2024. Aprobada el 14 de noviembre 2019 (GN-2982, CII/GN-408).

¹⁶ Actualización de la Estrategia Institucional 2010-2020: Una alianza con América Latina y el Caribe para seguir mejorando vidas. Marzo 2015 Secciones 1.4 y 3.8. BID.

¹⁷ Segunda Actualización de la Estrategia Institucional 2010-2020: Soluciones de desarrollo que aceleran el crecimiento y mejoran vidas. (AB-3190-2). Resumen Ejecutivo: ámbitos institucionales prioritarios. Secciones 2.3, 4.17. Grupo BID.

En resumen, ambas actualizaciones de la Estrategia Institucional del BID se mantienen alineadas con el País y sus Planes de Desarrollo correspondientes durante la implementación del Programa. Resalta el hecho que, al final del Programa, el BID solo participó con un 7.8% del total de la inversión, no obstante, el aporte muy valioso, además del monetario, fue impulsar la cuantificación de los beneficios ambientales en términos de emisión de GEI evitados y de su participación en el agregado nacional, así como el aumento en la generación de energía eléctrica, siendo consistente con los compromisos en cambio climático de México, de igual manera, las trascendencia en la aplicación de un Plan de Riesgos Ambientales y Sociales sólido para el Programa.

b. Lógica Vertical del Programa

El equipo de diseño del programa identificó la necesidad de inversiones en energía limpia y su uso eficiente, asimismo la necesidad de la participación de la iniciativa privada en este tipo de proyectos y el acceso al financiamiento de largo plazo, en particular, el proporcionado por la banca pública de desarrollo. El objetivo del Programa se expone en el capítulo de Efectividad.

La problemática identificada en la PP¹⁸ consistió en: (i) México ocupaba el puesto 13 en el mundo por el volumen de emisiones de GEI y segundo en mayor emisor en CO₂ en América Latina; (ii) la participación de las energías limpias en la generación de energía eléctrica es reducida, 6% sin considerar grandes hidroeléctricas; (iii) la cogeneración tiene una participación muy limitada 2,878 MW en 2011, que fue menos del 7% de la potencia instalada total del sistema eléctrico del país; (iv) el gas natural presentaba limitaciones en el tamaño y alcance de la infraestructura para su transportación aunque de origen fósil, es menos contaminante y de menor costo a la vez que permite tecnologías de ciclo combinado y cogeneración; (v) dificultados de acceso a financiamiento de largo plazo, en 2013 el crédito nacional al sector privado alcanzó el 30,6% del PIB, mucho menor al de economías similares como Brasil (70.7%), Turquía (70.2%) o Sudáfrica (149%); (vi) limitaciones al financiamiento de proyectos de infraestructura energética por su gran tamaño y largos períodos de amortización, adicionalmente la escasa disponibilidad de dólares de los Estados Unidos a largo plazo en los sistemas bancarios de los países de la región, incluido México, el casi inexistente financiamiento basado en flujos propios y la aversión de la banca extranjera a invertir en grandes proyectos con largos períodos de maduración; y (vii) poca participación del sector privado en las inversiones de Energía Limpia (EL), gas y cogeneración.

La PP no propuso un objetivo general, sin embargo, la reforma energética que emprendió el país con sustento en el PND 2013-2018 sí tuvo como objetivo mejorar la competitividad del conjunto de la cadena de valor del sector energético a través de una reducción en las barreras a la participación privada, introduciendo mayor competencia y fortaleciendo a las empresas, tal y como se expresa en el punto 1.1 de la PP¹⁹, reforzando el compromiso del Gobierno de México para la transición a energía renovables y eficientes adquirido en los foros internacionales.

Como se aprecia, la lógica de la intervención expuesta en la PP²⁰ se explicó por la necesidad de inversiones en EL, el nivel de desarrollo del sistema financiero del país y las fallas de mercado relativas al subfinanciamiento de proyectos de energías renovables, ya que al no ser atendidas estas inversiones se tienen consecuencias en las emisiones de GEI y la eficiencia de la matriz energética del país. Se expuso que el Plan Nacional de Infraestructuras (PNI) y la Estrategia

¹⁸ PP. Programa Financiero para la Inversión y Gestión de Riesgos en Proyectos de Gas y Energía Limpia (3563/OC-ME). Secciones 1.4 a 1.11. BID. Octubre 2015.

¹⁹ PP. Programa Financiero para la Inversión y Gestión de Riesgos en Proyectos de Gas y Energía Limpia (3563/OC-ME). BID. Octubre 2015.

²⁰ PP. Programa Financiero para la Inversión y Gestión de Riesgos en Proyectos de Gas y Energía Limpia (3563/OC-ME). Sección 1.3 Lógica de la Intervención. BID. Octubre 2015.

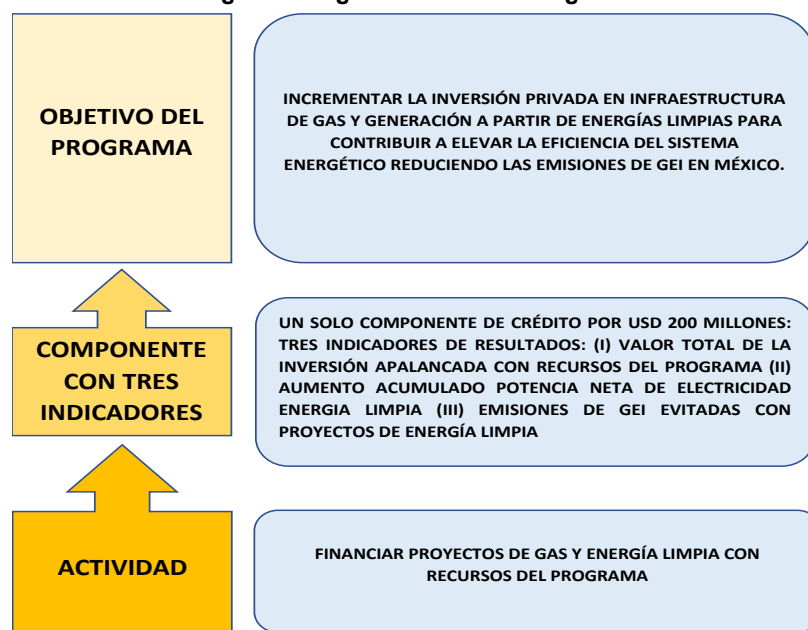
Nacional de Energía (ENE) de México consideraron el impulso de las Energías Renovables (ER), la cogeneración y el transporte del gas natural, como fundamentos para el desarrollo del país tanto por la competitividad y eficiencia de recursos como por el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones de GEI. Así mismo, el diseño del programa consideró el nuevo esquema de mercado que impulsó el Gobierno de México conducido por la Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Reguladora de la Energía (CRE). Por lo anterior, el programa proveyó de instrumentos financieros adaptados a las necesidades de este tipo de proyectos, canalizando recursos a través de la BPD. En cuanto al tamaño de las necesidades en EL y demanda de recursos, se estimó que para el 2018 podría instalarse una capacidad de más de 18GW en EL - incluyendo fotovoltaica, mini hidro, biomasa, eólica, geotermal- y cogeneración, y que dicho valor podría aproximarse a los 29GW si se considera el apoyo del financiamiento internacional. La Secretaría de Energía pronosticó que para 2025 habrán 18GW de capacidad de EL instalada, incluyendo servicio público, autoabastecimiento y generación distribuida. Los requerimientos de inversión varían según el tipo de tecnología limpia y según estudios de PwC, están entre unos US\$2 y US\$4 millones por MW en el caso de las limpias no convencionales y entre US\$1 y US\$1,4 millones por MW para un sistema de cogeneración que reduce entre 30% y 50% del gasto energético y genera excedentes a la red, se estimó que la inversión mínima necesaria para atender esta brecha alcanzaría los US\$18.000 millones. El programa propuesto tendría un efecto catalizador importante, uno, generar apalancamiento de recursos de terceros y, dos, el efecto demostrativo que nuevos esquemas de financiamiento de EL que se espera se obtengan en un mercado en transformación²¹.

Aunque el Programa propuso la posibilidad de acceder a una línea de crédito contingente como un seguro a los riesgos de mercado y de precios, en apoyo a la viabilidad económica y financiera de los proyectos esta línea no se utilizó y no afecta la lógica vertical del Programa. Los indicadores del Programa se dirigieron bajo esta lógica, por una parte, registrando el valor total de la inversión financiada con los recursos del banco, el aumento acumulado de la potencia de electricidad con energía limpia y las emisiones de GEI evitadas con la inversión realizada con la intervención del Programa.

La lógica vertical del Programa presentó en: *Actividad*: financiar proyectos de gas y energía limpia; entonces el Programa se diseñó con un *Componente* de financiamiento con dos subcomponentes: (i) crédito directo de mediano y largo plazo; y (ii) línea contingente para cobertura de riesgos de mercado, este *Componente* se presenta con tres indicadores (expuestos en la Matriz de Resultados) que buscan dar resultados cuantitativos a la intervención del Programa; si se tiene el financiamiento y el componente con sus productos entonces se logra el *Objetivo Específico* que fue incrementar la inversión privada en infraestructura de gas y generación a partir de energías limpias para elevar la eficiencia del sistema energético reduciendo las emisiones de GEI, consecuentemente se logra el propósito general del GM de fortalecer con inversiones su política pública en eficiencia energética y cambio climático con recursos de largo plazo.

²¹ Ibidem. Págs. 10-11.

Figura 1. Lógica Vertical del Programa



3.2 Efectividad

a. Descripción de los objetivos de desarrollo del Programa

El objetivo del programa es “incrementar la inversión privada en infraestructura de gas y de generación a partir de EL para contribuir a elevar la eficiencia del sistema energético reduciendo las emisiones de GEI en México”²².

Los objetivos de desarrollo del Programa se centraron en la contribución al mejoramiento del sistema energético del país, elevando su eficiencia y reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero, y simultáneamente, incrementando la participación del sector privado en este tipo de inversiones. Para tal fin el BID otorgó una línea de crédito por US\$200 millones para este tipo de proyectos, con un solo componente para desarrollos privados de generación de electricidad a partir de energía limpia. El diseño del Programa contempló el esquema de mercado que el GM impulsó en la estrategia del PND 2013-2018, a través de la reforma para reducir las barreras regulatorias, impulsar la competencia y el mejoramiento del mercado en el sector energético, para incidir en el impulso de la oferta de energía limpia y uso eficiente de energía (cogeneración/gas).

b. Resultados logrados

Los recursos del préstamo se utilizaron para financiar operaciones elegibles en energías limpias (cogeneración y fotovoltaico) y conducción de gas, mismas que reunieron los criterios de elegibilidad establecidos en el Reglamento de Operativo, el uso de los recursos del préstamo se realizó antes de lo programado originalmente, el periodo de implementación y plazo de desembolsos fue por 60 meses a partir de la fecha de vigencia del Contrato de Préstamo (26 diciembre 2016 a 26 de diciembre de 2021), la inversiones y utilización de recursos del programa fueron desembolsados en una sola partida en agosto del 2017, y su comprobación se

²² BID.

hizo en tres años de implementación efectiva²³. Los tres proyectos financiados están operando al 100%.

Como base de medición del objetivo específico se consideraron en la matriz cuatro indicadores de resultado y dos de producto:

- Resultados: (i) el valor total de la inversión apalancada con recursos del Programa en millones de dólares; (ii) el aumento acumulado de la potencia neta de electricidad con los proyectos de energía limpia y cogeneración a gas financiado con los recursos del Programa medido en GWh/año; (iii) emisiones de gas efecto invernadero evitadas y reducidas con los proyectos de energía limpia financiados con los recursos del Programa medido en miles de toneladas métricas de CO₂e/año; y (iv) el incremento en la cartera de crédito de BANCOMEXT en el sector energético medido en millones de dólares.
- Producto: (i) número de créditos otorgados para energía limpia; y (ii) número de créditos otorgados para cogeneración, financiados con recursos del Programa.

Los resultados de los indicadores se presentan en los Cuadros 1 y 2.

Inversiones financiadas. El Programa financió las siguientes inversiones:

(cifras en millones de USD)	
	TOTAL
PROYECTO GASODUCTO	1,595.2
PLANTA COGENERACIÓN	827.0
ENERGÍA SOLAR	126.9
Total inversión	2,549.1

- Proyecto Los Ramones, **Gasoducto** 453 kilómetros (Ø 42") del Estado de Nuevo León al Estado de San Luis Potosí, proporciona servicios de transportación de gas natural y entrega 1,430 pies cúbicos por día, suministra gas a PEMEX (PEMEX Gas y Petroquímica Básica). Inició su operación comercial el 22 de noviembre de 2017.
- Planta de **Cogeneración ciclo combinado** ubicada en el Estado de Chihuahua, con 4 turbinas de gas, una turbina de vapor, 4 recuperadores de calor, un sistema de enfriamiento de tipo seco con aerocondensador, capacidad generadora de 788MW, suministra energía a la CFE. Entró en operación el 20 de marzo de 2019.
- Sistema Solar fotovoltaico, **planta fotovoltaica** ubicada en Estado de Hidalgo con instalación de 378,482 paneles solares, capacidad generadora de 129.5 MW en 442 hectáreas, suministra energía a CFE. Entró en operación el 18 de abril de 2019.

En **indicadores de producto** se propusieron cuatro proyectos a ser financiados con recursos del Programa, dos proyectos para generación a partir de energía limpia y dos proyectos para cogeneración. Por el monto de las inversiones BANCOMEXT decidió concentrar el préstamo del BID en tres proyectos en lugar de cuatro, resultando al final del Programa: (i) un crédito otorgado para energía limpia; y (ii) dos créditos otorgados, uno para cogeneración y otro para transportación de gas natural. En lo referente a la línea de crédito contingente para cobertura de riesgos de mercado no fue requerida durante la implementación del Programa.

Indicador Financiero. En concordancia con la Guías para Operaciones con Instituciones Financieras²⁴ del BID, el Programa no presentó un indicador financiero en la Matriz de Resultados original por lo que se incluyó el indicador en este Informe de Terminación del Proyecto (PCR)

²³ Aunque los recursos del préstamo se desembolsaron casi inmediatamente, el Programa estuvo 30 meses en operación debido a los requerimientos de salvaguardas ambientales y sociales que era necesario cumplir.

²⁴ PCR Guías para Operaciones con Instituciones Financieras, recomendación de OVE a la gerencia del BID (RE-530-2).

con base en lo siguiente: (i) BANCOMEXT actuó como banca de primer piso otorgando de manera directa los créditos a las empresas privadas que participaron en el programa; (ii) se tomó como año de línea base 2016²⁵; y (iii) se presenta únicamente la cartera de financiamiento al sector energético (iv) el monto base de la cartera de crédito fue de US\$1,263.2 millones, la meta establecida fue de US\$1,463.2 millones para 2020, al final de la implementación el monto de la cartera fue por US\$1,703 millones, un 16% arriba de la meta propuesta.

²⁵ Año que inicia la operación con la firma del Contrato de Préstamo en diciembre de 2016.

Cuadro 1. Matriz de Resultados											
Indicadores	Al momento de la Aprobación			Plan de Inicio			Al terminar el Proyecto (PCR)			Comentarios	
	Unidad de Medida	Línea de Base	EOP(i) (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	EOP (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	EOP (A)		
Objetivo: Incrementar la inversión privada en infraestructura de gas y generación a partir de energías limpias para elevar la eficiencia del sistema energético reduciendo las emisiones de GEI											
Resultado 1											
1) Valor total de la inversión apalancada con los recursos del Programa	Millones US\$	0.0	831	Millones US\$	0.0	831	Millones US\$	0.0	2,549	Informe de Programa, julio-diciembre 2019. BANCOMEXT y datos finales del programa BID.	Avance Semestral del
Resultado 2											
2) Aumento (acumulado) en la potencia neta de electricidad a partir de EL y cogeneración a gas apalancada con recursos del Programa	GWh/año	68,912	71,334	GWh/año	68,912	71,334	GWh/año	68,912	72,908.9	Informe de Programa, julio-diciembre 2019. BANCOMEXT y datos finales del programa BID.	Avance Semestral del
Resultado 3											
3) Emisiones de gases de efecto invernadero evitadas y reducidas con los proyectos de energía limpia financiados con recursos del Programa	Miles de Toneladas Métricas CO2e/año	0.0	1,094.4	Miles de Toneladas Métricas CO2e/año	0.0	1,094.4	Miles de Toneladas Métricas CO2e/año	0.0	1,197.9(ii)	Informe de Programa, julio-diciembre 2019. BANCOMEXT y datos finales del programa BID.	Avance Semestral del
Resultado 4											
4) Incremento de la cartera de crédito de BANCOMEXT en el sector energético (iii)	Millones US\$	1,263.2	1,463.2	Millones US\$	1,263.2	1,463.2	Millones US\$	1,263.2	1,703.4	Cartera Sector Energético 2016-2020 de BANCOMEXT y datos finales del Programa BID.	

Indicadores	Al momento de la Aprobación			Plan de Inicio			Al terminar el Proyecto (PCR)			Comentarios
	Unidad de Medida	Línea de Base	EOP(i) (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	EOP (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	EOP (A)	
Resultado 5										
5) Reducciones de emisiones totales de GEI del sector energético	TgCO2e	490.4	443.3	Tg CO2e	490.4	443.3	Tg CO2e	490.4	448.45	La fuente con datos más recientes fue la Agencia Internacional de Energía que registró 448.45 TgCO2e al 2018 (iv).
Resultado 6										
6) Emisiones CO2 (kilogramos) por \$1 PIB (Purchasing Power Parity)	Kg CO2/US\$	0.20	0.18	Kg CO2/US\$	0.20	0.18	Kg CO2/US\$	0.20	0.19	Información de Datosmacro Expansión (v), para el año 2019 (último dato disponible).
Resultado 7										
7) Reducción de la intensidad energética	Kj/\$ de PIB	671.30	625.00	Kj/\$ de PIB	671.30	625.00	Kj/\$ de PIB	671.30	476.0	Datos del Sistema de Información Energética (vi) para el año 2019 (último dato disponible). No hay información del 2021.

(i) **EOP: End of the Project.**

(ii) **Considera emisiones evitadas en un año de operación.**

(iii) **Este indicador originalmente no estaba considerado en la Matriz de Resultados, pero como lo establece la última versión de las Guías para Operaciones con Instituciones Financieras para PCR, se estableció un Indicador Financiero a posteriori.**

(iv) **Enlace:** [Mexico - Countries & Regions - IEA](#)

(v) **México - Emisiones de CO2 2019 | datosmacro.com (expansion.com)**

(vi) **SENER | Sistema de Información Energética | Indicadores energéticos nacionales (energia.gob.mx)**

Cuadro 2. Matriz de resultados						
Resultado	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real	% Alcanzado	Medios de verificación
Objetivo: Incrementar la inversión privada en infraestructura de gas y generación a partir de energías limpias para elevar la eficiencia del sistema energético reduciendo las emisiones de GEI						
Resultado 1						
Valor total de la inversión apalancada con recursos del Programa	US\$ Millones	0	2015	P 831 P(a) 831 A 2,549	306.7	Informe de Avance Semestral del Programa, julio-diciembre 2019. BANCOMEXT y datos finales del programa BID.
Resultado 2						
Aumento acumulado en la potencia neta de electricidad a partir de proyectos de EL y Cogeneración a gas financiados con recursos del Programa	GWh/año	68,912	2015	P 71,344 P(a) 71,344 A 72,908.9	164	Informe de Avance Semestral del Programa, julio-diciembre 2019. BANCOMEXT y datos finales del programa BID.
Resultado 3						
Emisiones de gases de efecto invernadero evitadas y reducidas con los proyectos de energía limpia financiados con recursos del Programa	Miles de toneladas métricas CO2e/año	0	2015	P 1094.4 P(a) 1094.4 A 1,197.9 ²⁶	109.5	Informe de Avance Semestral del Programa, julio-diciembre 2019. BANCOMEXT y datos finales del programa BID.
Resultado 4						
Incremento de la cartera de crédito de BANCOMEXT en el sector energético ²⁷	Millones US\$	1,263.2	2016	P 1,463.2 P(a) 1,463.2 A 1,703.4	220	Cartera Sector Energético 2016-2020 de BANCOMEXT y datos finales del Programa BID.
Resultado 5 Impacto						
Reducciones de emisiones totales de GEI del sector energético	Tg CO2e	490.4	2012	P 443.3 P(a) 443.3 A 448.45	89.1	La fuente con datos más recientes fue la Agencia Internacional de Energía que registró 448.45 TgCO2e al 2018 (iv). El final del proyecto estaba programado para 2021, por lo que se tomó esta cantidad de emisiones como EOP.

Resultado	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real	% Alcanzado	Medios de verificación
Resultado 6 Impacto						
Emisiones CO2 (kilogramos) por \$1 PIB (Purchasing Power Parity)	Kg CO2/US\$	0.20	2014	P 0.18 P(a) 0.18 A 0.19	50	Información de Datosmacro Expansión (v), para el año 2019 (último dato disponible).
Resultado 7 Impacto						
Reducción de la intensidad energética	Kj/\$ de PIB	671.30	2015	P 625.0 P(a) 625.0 A 476.0	422	Datos del Sistema de Información Energética (vi) para el año 2019 (último dato disponible), no hay información para el 2021.

²⁶ Considera emisiones evitadas de un año de operación.

²⁷ Este indicador originalmente no estaba considerado en la Matriz de Resultados, pero como lo establece la última versión de las Guías para Operaciones con Instituciones Financieras para PCR, se estableció un Indicador Financiero *a posteriori*.

c. Análisis de atribución de los resultados

Los resultados e impactos encontrados pueden ser atribuidos al programa, porque los tres proyectos financiados con los recursos del préstamo fueron destinados en forma específica a energía limpia, cogeneración y conducción de gas natural, acciones que implícitamente reducen la emisión de gases contaminantes y generan electricidad adicional al sistema eléctrico nacional. Cada una de estas inversiones da resultados con base en sus características tecnológicas: (i) en el caso de la planta fotovoltaica, que opera desde el 18 de abril de 2019, sus 378,482 paneles solares en 442 hectáreas generan 129.5 MW, suministrando energía solar limpia (cero emisiones) a la CFE; (ii) en el caso de la planta de cogeneración que opera desde el 20 de marzo de 2019, la tecnología de ciclo combinado, con 4 turbinas de gas, una turbina de vapor, 4 recuperadores de calor y un sistema de enfriamiento de tipo seco con aerocondensador generan hasta 788 MW, suministra energía, basada en eficiencia energética y menor emisión de GEI, a la CFE; y (iii) la conducción de gas natural a través del gasoducto por 453 kilómetros (Ø 42”), que inició su operación comercial el 22 de noviembre del 2017, proporciona servicios de transportación de este energético menos contaminante, y entrega 1,430 pies cúbicos por día a PEMEX para su posterior distribución a la industria, comercios u hogares.

Los resultados obtenidos atribuibles al proyecto son:

1. Disminución de Gases Efecto Invernadero: la reducción de emisiones de gas efecto invernadero se estimó en 1,197.9 Miles de TmCO₂e/año.
2. Aumento en potencia. El incremento en la potencia neta de electricidad generada por energía limpia y cogeneración a gas logrado fue de 3,996.9 GWh/año, llegando al acumulado de 72,908.9 GWh/año al final del Programa.
3. Inversiones apalancadas por US\$2,549.1 millones.
4. Incremento de la cartera de crédito en el sector energético arriba de la meta (EOP).

El primer resultado atribuible al Programa, la reducción de emisiones de GEI, es un logro basado en la sustitución de generación de energía no renovable (combustibles fósiles) por generación de energía renovable o EL, la disminución de GEI se da en dos frentes: (i) la planta de energía fotovoltaica que “evitó” la emisión de 238,9 Miles de TmCO₂e/año y (ii) la planta de cogeneración que “evitó” la emisión de 959 Miles de TmCO₂e/año. Ambas inversiones resultan en 1,197.9 Miles de TmCO₂e/año presentadas en la matriz de resultados.

El segundo resultado logrado, el incremento neto de 3,996.9 GWh/año, al igual que el resultado anterior, se sustenta en dos frentes: (i) la planta de energía fotovoltaica que generó 399.1 GWh/año; y (ii) la planta de cogeneración generó 3, 597.8 GWh/año. Ambas acciones suman los 3,996.9 GWh/año que están en la matriz de resultados. El consumo de electricidad en el año de 2019, según datos del SIE²⁸ fue de GWh 284,215, considerando los 3,597.8 GWh/año de esta dos estas inversiones, el Programa aportó para ese año el 1.41% del total del consumo de electricidad.

Las inversiones apalancadas sumaron un total US\$2,549 millones. La inversión más importante se hizo en el gasoducto, que en su extensión total alcanzó 854 kilómetros atravesando cinco estados del país, el Programa aportó recursos por US\$82 millones (ver c. Eficiencia, ACB expost)

²⁸ Sistema de Información Energética: indicadores energéticos nacionales. [SENER | Sistema de Información Energética | Indicadores energéticos nacionales \(energia.gob.mx\)](#).

pero el total de la inversión del gasoducto ascendió a US\$1,595.2 millones, el aporte del BID incrementó los recursos para lograr todos los tramos de esta gran inversión. En la planta de cogeneración la inversión total fue de US\$827 millones y al igual que en el caso del gasoducto el aporte del BID apoyó la inversión total de la planta. El monto originalmente estimado para la meta final del proyecto por US\$831 millones fue superado y las inversiones fueron mayores, principalmente, como se mencionó anteriormente, por la magnitud del gasoducto y la planta de cogeneración. Aunque el BID solo participó con un 7.8% del total de la inversión, un aporte muy importante consistió en (i) impulsar la cuantificación de los beneficios ambientales en términos de emisión de GEI evitados, el incremento en la generación de energía eléctrica y de su participación en el agregado nacional, tal, y como se expone en la Matriz de Resultados, y (ii) en la trascendencia de la aplicación de un Plan de Riesgos Ambientales y Sociales que permitió dar seguimiento a las acciones en ambos temas tomando en cuenta las recomendaciones del BID.

Con relación al incremento de la cartera de crédito en el sector energético, se asumió un incremento de cartera de al menos US\$200 millones (valor del préstamo), para llegar a una meta de US\$1,463.2 al final del proyecto, el resultado para 2020 fue de US\$1,703.4, debido a financiamiento adicional en proyectos de generación de energía limpia y gas por parte de BANCOMEXT.

Respecto a los indicadores de impacto, en los tres casos no hay información actualizada al 2020, no obstante, con los datos más recientes del 2019 se obtuvieron valores que soportan los resultados de estos indicadores macro, para mayor detalle ver el Cuadro 2 “Matriz de Resultados”.

d. Resultados imprevistos

El Programa no presentó resultados imprevistos, los tres proyectos financiados están operando actualmente al 100%.

3.3 Eficiencia

El Programa tuvo como objetivo incrementar la inversión privada en infraestructura de gas y de generación a partir de energía limpia para contribuir a elevar la eficiencia del sistema energético reduciendo las emisiones de GEI en México, proveyendo instrumentos financieros adaptados a las necesidades de esta tipología proyectos²⁹.

ACB Expost. Para estimar la eficiencia del programa se realizó un análisis costo beneficio expost con los tres proyectos financiados, inversiones mencionadas antes y que actualmente se encuentran operando al 100%, estos son: (i) el Sistema Solar Fotovoltaico; (ii) la Planta de Cogeneración; y el (iii) Gasoducto. El valor de las inversiones se presenta en el siguiente cuadro:

COSTO TOTAL Y FINANCIAMIENTO (CIFRAS EN US DÓLARES)					
	BID	BNCMEXT	OTROS BANCOS	CAPITAL	TOTAL
PROYECTO GASODUCTO	82,000,000	118,000,000	1,076,200,000	319,000,000	1,595,200,000
PLANTA COGENERACIÓN (ABEINSA)	60,000,000	40,000,000	575,000,000	152,000,000	827,000,000
ENERGÍA SOLAR (GUAJIRO)	58,000,000	38,625,000	0.0	30,264,000	126,889,000
	200,000,000	196,625,000	1,651,200,000	501,264,000	2,549,089,000
Preparado por el Consultor con base en los Informes de Avance e información de BANCOMEXT y datos proporcionados por el BID					

²⁹ Propuesta de Préstamo. Programa Financiero para la Inversión y Gestión de Riesgos en Proyectos de Gas y Energía Limpia (3563/OC-ME). BID. Octubre 2015.

Consideraciones en el análisis.

1. Tasa de descuento 12%
2. Plazo de 20 años para los tres proyectos financiados.
3. Tecnologías:
 - a. Gasoducto, 453 kilómetros (Ø 42”), transporta y entrega 1,430 pies cúbicos por día.
 - b. Cogeneración ciclo combinado, 4 turbinas de gas, una turbina de vapor, 4 recuperadores de calor, un sistema de enfriamiento de tipo seco con aerocondensador.
 - c. Energía solar, planta fotovoltaica con instalación de 378,482 paneles solares (129.5 MWh/año) en 442 hectáreas.
4. Valor monetario por reducción de emisiones con base en el precio unitario de Ton CO₂ en el mercado internacional: US\$30, fuente Banco Mundial³⁰.
5. Precio de venta de energía US\$103 MWh³¹.
6. Precio por transportación de gas natural US\$0.4487 por Giga Joule (autorizado por CENAGAS).

Los resultados de análisis (Anexo) presentan una buena rentabilidad, tanto en términos de la inversión como del valor ambiental añadido por las externalidades negativas evitadas. Se obtuvieron los siguientes resultados:

VPN y TIR de los tres Proyectos			
	FOTOVOLTAICO	COGENERACIÓN	GASODUCTO
VPN	211,385,198	3,909,737,964	482,394,559
TIR	32.81%	66.8%	16.11%

Los costos y beneficios consideran reducción de emisiones co₂ (externalidades) en los proyectos de energía fotovoltaica y cogeneración, el costo por TmCO₂ es el que recomienda el Banco Mundial como costo social de carbono.

³⁰ World Bank Group (2017). *State and Trends of Carbon Pricing*, 2017. “The World Bank Group started including a carbon price in its economic analyses of new projects in the 2015 fiscal year to better understand and measure its carbon footprint. It bases its assessment on an estimate of the social cost of carbon, beginning at US\$30/tCO₂e in 2015 and increasing to US\$80/tCO₂e by 2050. Internal carbon pricing forms part of the World Bank Group’s strategy to promote sustainability and manage risks and volatility in a globally interconnected world.” Pág. 58. Washington D.C. November 2017.

³¹ Ibidem. Precio que utilizó el equipo del Análisis Económico ex ante citando como fuente el Sistema de Información Energética, SENER, Promedio de Electricidad Industrial enero-diciembre 2014.

Cuadro 3: Costos del Programa

El Programa tuvo un costo total de US\$200 millones, con un solo componente y sin contrapartida local.

	Componente 1.1: Créditos otorgados proyectos de generación a partir de Energía Limpia con recursos del Programa						
	Output Definition		2017	2018	2019	2020	Costo
1		P	0.00	80,000,000.00	30,000,000.00	0.00	110,000,000.00
	Créditos para Energía Limpia (USD)	P(a)	0.00	0.00	8,809,600.00	49,190,400.00	58,000,000.00
		A	0.00	0.00	8,809,600.00	49,190,400.00	58,000,000.00
	Componente 1.2: Créditos otorgados a proyectos de cogeneración con recursos del Programa						
	Output Definition		2017	2018	2019	2020	Costo
2		P	60,000,000.00	0.00	30,000,000.00		90,000,000.00
	Créditos para Cogeneración (USD)	P(a)	60,000,000.00	70,000,000.00	7,513,719.00	4,486,281.00	142,000,000.00
		A	60,000,000.00	70,000,000.00	7,513,719.00	4,486,281.00	142,000,000.00
	Total		2017	2018	2019	2020	Costo
		P	60,000,000.00	80,000,000.00	60,000,000.00	0.00	200,000,000.00
		P(a)	60,000,000.00	70,000,000.00	16,323,319.00	53,676,681.00	200,000,000.00
		A	60,000,000.00	70,000,000.00	16,323,319.00	53,676,681.00	200,000,000.00

3.4 Sostenibilidad

Los proyectos de inversión financiados con recursos del Programa se concluyeron y se encuentran en completa operación comercial -ver fechas en Efectividad (ii)-, el ejecutor, con base en el Reglamento Operativo del Programa, analizó la sostenibilidad financiera de las inversiones e implementó el Sistema de Gestión de Riesgos Ambientales (SARAS) para la gestión de los riesgos ambientales y sociales asociados a las inversiones realizadas.

En la nueva administración del país las políticas de la Secretaría de Energía cambiaron, para lo cual se presentaron reformas a la Ley de la Industria Eléctrica³², estableciendo la preponderancia de la CFE como generador de energía, esta iniciativa, modifica la obligación de despachar primero la energía más barata (distribuir) y da prioridad a las centrales generadoras de la CFE, en el siguiente orden: (i) hidroeléctricas; (ii) las demás centrales de la CFE; (iii) eólica y solar de los particulares; y (iv) centrales de ciclo combinado de particulares. No obstante, los tres proyectos financiados por el Programa no se ven afectados por las siguientes razones: (i) los proyectos están operando plenamente; (ii) los respectivos contratos de compra de energía (PPA) fueron suscritos con la CFE para el caso del proyecto fotovoltaico y para el proyecto de Cogeneración; (iii) en el caso del Gasoducto el contrato fue firmado con Pemex Gas y Petroquímica Básica, transportando estos combustibles para estas empresas del Estado. En el análisis costo beneficio expost se obtuvieron resultados positivos en el Valor Presente Neto y en la rentabilidad Tasa Interna de Retorno de las tres inversiones, en todos los casos se tienen contratos de largo plazo con empresas privadas (20 años), los riesgos de desarrollo de las inversiones fueron superados y los tres proyectos están operando generando los beneficios ambientales descritos en este PCR, no se presentan riesgos sobre la continuidad de la generación de energía eléctrica fotovoltaica y de cogeneración y su consecuente efecto de “reducción” de GEI, que es en esencia el objetivo del Programa, se espera que estos beneficios se mantengan, durante los veinte años considerados en la proyección de las inversiones.

a. Cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales

Los requerimientos ambientales y sociales del BID fueron cubiertos por BANCOMEXT, siguiendo las políticas de salvaguardias del Banco, se propició la implementación y mejora del SARAS, para evaluar los riesgos ambientales y sociales de las inversiones, así como las medidas de mitigación, documentación de las acciones y seguimiento a los impactos generados, realización de consultas con los principales actores, en modalidades compatibles con los principios de consultas significativas del BID supervisión y monitoreo socioambiental y publicación en lo posible de los documentos aplicables en su debido momento. A lo largo de la implementación del programa las recomendaciones del BID fueron tomadas en cuenta. Con la implementación del SARAS (julio del 2017), se generó un mecanismo para gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales de las inversiones financiadas con los recursos del Programa. Con base en estos procedimientos, BANCOMEXT presentó un informe de cumplimiento de resultados ambientales y sociales satisfactorio obtenido durante la evaluación e implementación de los proyectos.

b. Sostenibilidad ambiental.

La Unidad de Gestión Ambiental y Social (UGAS) en BANCOMEXT, se fortaleció mediante apoyos y asistencia técnica para mejorar: (i) la evaluación de riesgos ambientales y sociales de

³² Presentada al Congreso el 1° de febrero de 2021 y recientemente aprobada por la Cámara de Diputados y la Cámara e Senadores. Ver documento de cuestión Legal de Deloitte de marzo de 2021, enlace: [Reforma a la Ley Industria Eléctrica | Deloitte México](#).

las operaciones a financiarse en primer piso; (ii) el área de supervisión y monitoreo de los créditos autorizados en los proyectos del sector de energía; (iii) la capacitación técnica el equipo de la UGAS a través de la plataforma del BID (*Meaningful Stakeholder Engagement*); y (iv) la operación del SARAS, a través de la retroalimentación proporcionada por el para identificar áreas de oportunidad. En su conjunto estas acciones contribuirán a fortalecer las medidas de sostenibilidad ambiental y social del ejecutor y mejorar el seguimiento de las inversiones del Programa. Los tres proyectos financiados han cumplido con sus compromisos ambientales incluyendo la preparación de la evaluación del impacto ambiental y social y los planes de mitigación correspondientes. Los tres proyectos financiados están operando y no se prevén riesgos ni impactos socioambientales que no puedan ser mitigados conforme con los mecanismos de gestión socioambiental que se han desarrollado como parte del programa, asegurando así la sostenibilidad futura de las inversiones.

En 2019 se llevó a cabo una misión de supervisión socioambiental³³ junto con Bancomext, con el objetivo específico de revisar el cumplimiento de los objetivos socioambientales, específicamente: (i) evidencias de los avances en la operación del Sistema de Gestión Ambiental y Social del Programa; (ii) actualizar el estado de los subproyectos aprobados; y (iii) el estado de cumplimiento con los compromisos socioambientales, los principales resultados se resumen enseguida. La UGAS de Bancomext, con el apoyo de KPMG, diseñó e implementó el SARAS basado en el marco de referencia los Principios del Ecuador, este sistema se aplica a todos los proyectos de inversión tipificados en el ámbito de energía y eficiencia energética, es decir, aplica a todos proyectos bajo Programa de Energía Renovable (PROGER), con excepción del gasoducto aprobado antes de la implementación del SARAS. En esta Misión se recomendaron varias acciones, mismas que se detallan en la Ayuda de Memoria³⁴ de la visita. Las medidas recomendadas se han puesto en marcha a través del UGAS de BANCOMEXT para su cumplimiento. Como resultado, BANCOMEXT incluyó en el sistema de supervisión de cartera revisar el cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales; de esta manera, el área de Riesgos del Programa invita a la UGAS a participar en las visitas de supervisión, cuando así se requiere, de acuerdo con el nivel de riesgo socioambiental identificado. Se realizó también una misión de carácter socioambiental al final del 2020, a través de una videoconferencia con el personal socioambiental de la planta Norte III – Abeinsa ubicada en Ciudad Juárez para evaluar el cumplimiento del Plan de gestión Ambiental y Social (PGAS), por lo que se identificó que se encuentra en cumplimiento. Asimismo, se confirmó que han cumplido con todos los hitos del Plan de Acción Correctiva (CAP).

IV. CRITERIOS NO CENTRALES

4.1 Desempeño del Banco

Evaluación del BID en las dos dimensiones de desempeño. En la *dimensión de entrada* el equipo de BID coordinó las acciones y procesos en la identificación, preparación y aprobación del Programa para mantener la consistencia de los objetivos de desarrollo propuestos en la operación del Programa, se cubrieron los aspectos técnicos y fiduciarios con la participación de personal especializado del BID en sus diferentes áreas³⁵ atendiendo las salvaguardias y los

³³ La Misión de Salvaguardas Ambientales y Sociales fue realizada del 14 de noviembre al 3 de diciembre del 2019.

³⁴ Ayuda Memoria. Programa Financiero para la Inversión y Gestión de Riesgos en proyectos de Gas y Energía Limpia (ME-L1172) Misión de Salvaguardias Ambientales y Sociales. Del 14 de noviembre de 2019 al 3 de diciembre de 2019. Archivo BID. Ver [enlace electrónico opcional #3](#).

³⁵ Joan Prats (IFD/CMF), Jefe de Equipo de Proyecto; Javier Cuervo (INE/ENE), Jefe de Equipo Alterno; Ramón Guzmán, Agustina Calatayud, Gloria Lugo, Isabel Haro, Pablo Carrión y Annabella Gaggero (IFD/CMF); Leticia Riquelme (CMF/CME); Rodrigo Aragón (ENE/CME); Juan Carlos Pérez-Segnini (SGO/CME); Colin McKee (VPS/ESG); y Gloria Coronel y Víctor Escala (FMP/CME).

aspectos institucionales desde la identificación hasta su implementación. En la *dimensión sobre la calidad de la supervisión* el equipo del banco mantuvo constante contacto con las Direcciones y funcionarios de BANCOMEXT designados para el Programa (ver Desempeño del Prestatario) dando seguimiento a las acciones realizadas con los recursos del Programa, cumplimiento de los diversos aspectos fiduciarios y resolviendo en coordinación con el ejecutor las situaciones comunes en la implementación de proyectos, con base en los informes semestrales presentados durante la ejecución del programa. En ambas dimensiones el desempeño del Banco se considera altamente satisfactorio, desde el diseño del programa, acompañamiento durante la implementación, seguimiento y contacto periódico con el ejecutor.

4.2 Desempeño del Prestatario

El Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C. fue el Prestatario y ejecutor del Programa, con garantía del Gobierno de México a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Desde el diseño del Programa y hasta su conclusión el prestatario presentó su compromiso en las inversiones energéticas y beneficios ambientales derivados de estas, asimismo, dio su apoyo para el desarrollo de los objetivos del programa y proporcionó la información necesaria al equipo del BID para la propuesta de préstamo.

Todas las consultas fueron directamente con BANCOMEXT como ejecutor del Programa y asignó personal de diferentes niveles para atender su preparación e implementación, utilizó su actual estructura y sus sistemas para la ejecución del programa, a través de sus diversas Direcciones Generales, en el Plan de Seguimiento y Evaluación diseñado para el Programa.

Se estableció que la Unidad Coordinadora del Proyecto sería la Dirección General Adjunta de Relaciones Institucionales e Internacionales, así como el canal de comunicación y contacto con el BID. Las actividades establecidas en el Plan fueron: (i) la coordinación y supervisión de las acciones de los desarrolladores que recibieron financiamiento del Programa; (ii) monitoreo del cumplimiento de los compromisos contractuales; y (iii) coordinación de las visitas y misiones de supervisión del BID.

Paralelamente la Dirección General Adjunta Financiera administró la aplicación de los recursos de fondeo del Programa de Financiamiento para la Eficiencia Energética y las Energías Limpias, incluyendo el desarrollo de una cartera de proyectos bancables elegibles a ser financiados con los recursos del préstamo del BID. Bancomext asumió la responsabilidad sobre la elegibilidad del beneficiario final para recibir financiamiento del Programa, de igual manera, la elegibilidad del uso y destino del crédito final, en cumplimiento de los requisitos establecidos en el Contrato de Préstamo con el BID.

Por lo que se refiere a las responsabilidades fiduciarias, se cumplieron los compromisos por parte de BANCOMEXT en su carácter de ejecutor:

- Adquisiciones: la empresa privada fue la responsable de llevar a cabo las adquisiciones, bajo el principio de prácticas comerciales; no procede el uso de sistema país en adquisiciones ni aplicó el Plan de Adquisiciones³⁶.

³⁶ Contrato de Préstamo No. 3563/OC-ME (26 diciembre 2016). "Cláusula 4.05. Contratación de obras y servicios diferentes de consultoría y adquisición de bienes...Estos Sub-prestatarios Elegibles podrán utilizar o haber utilizado procedimientos de adquisición que se ajusten a las prácticas del mercado para el sector privado o comercial y que resulten aceptables para el BANCOMEXT".

- Gestión financiera y reembolsos: (i) las auditorías del Programa se realizaron anualmente por un auditor externo, aceptable para el BID y utilizando los Términos de Referencia para Auditorías a Proyectos Financiados por Organismos Financieros Internacionales y con base en la Guía establecida entre el BID y la Secretaría de la Función Pública, las auditorías se presentaron en tiempo y forma al BID, sin comentarios por parte de los auditores externos; y (ii) el uso de los recursos del préstamo se hizo con base en los requerimientos para desembolso y su justificación del BID.
- Salvaguardas ambientales y sociales: Los requerimientos Ambientales y Sociales del BID fueron cubiertos por BANCOMEXT con el establecimiento del SARAS (julio del 2017). En este sistema se genera la información sobre la forma de afrontar los riesgos ambientales y sociales de las inversiones financiadas con los recursos del Programa, que operó durante toda la ejecución. BANCOMEXT presentó un informe sobre los resultados obtenidos durante la evaluación e implementación de los proyectos.
- Plan de Seguimiento y Evaluación: Durante la implementación del Programa se utilizó el Plan de Seguimiento y Evaluación diseñado por el equipo del BID, los informes semestrales contienen los elementos de monitoreo propuestos el Plan y se reconoce que el sistema de supervisión de cartera de Bancomext es sólido y ha integrado los temas socioambientales en el sistema para la supervisión de obligaciones ambientales y sociales.

El desempeño del Prestatario y ejecutor se considera Excelente.

V. HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES

En el panorama general tenemos que: (i) el mercado de EL en México tiene un gran potencial y debería crecer a un mayor ritmo en el mediano plazo para cumplir los compromisos ambientales del país y (ii) el diseño del Programa mostró que un mercado de energías limpias que demanda inversiones importantes y se requieren fuertes sumas de capital, originalmente se propusieron cuatro proyectos para alcanzar una inversión de US\$831 millones, y al final se implementaron tres proyectos por un monto total de US\$2,549 millones, siendo el gaseoducto el de mayor participación con un 63%.

De manera específica el Programa cumplió con sus objetivos, se utilizaron los recursos en tiempo y forma, los proyectos financiados están operando al 100% y no hay riesgo presente para que dejen de hacerlo, cumpliendo con la generación de energía y la disminución de emisiones de GEI. Adicionalmente a los beneficios ambientales inherentes a los proyectos el Programa aportó un Sistema de Gestión Ambiental y Social que se ha implementado por el ejecutor. Es un Programa que muestra experiencia positiva y puede replicarse en otros proyectos y lugares, pero es muy importante destacar que el compromiso se estableció en un marco jurídico de protección ambiental y metas precisas a alcanzar.

El Programa nos enseñó que la participación del sector privado en este tipo de inversiones muestra una dinámica diferente para alcanzar las metas y propósitos, la planificación empresarial contiene la necesidad de operar lo antes posible e iniciar el círculo virtuoso de la sostenibilidad financiera y obtener los beneficios sociales esperados. Los estímulos para la inversión privada, en complemento de las acciones públicas en esta materia, deben ser continuos y agregar eficiencia y eficacia en la generación de energías limpias.

Una sugerencia por considerar, tomando como experiencia la magnitud de este Programa, es buscar inversiones menos ambiciosas y preparar programas de energía limpia para Pequeña y Mediana Empresa (PyMe), adecuando las tecnologías a sus necesidades, como los es

calentamiento solar de agua o eficiencia energética de fábricas o locales comerciales o de producción.

En adición a lo anterior hay tres sugerencias importantes: (i) tener en cuenta la oportunidad de continuar con acciones que combatan el cambio climático y sus efectos negativos en el planeta en virtud del potencial del mercado energético en México y el reciente diálogo del BID con las autoridades del país (ii) apoyar el compromiso por parte de BANCOMEXT en el sector energético con inversiones privadas en el tema de evaluación ambiental y (iii) apoyar el compromiso de BANCOMEXT en evaluar y tener planes de acción respecto a los riesgos sociales y ambientales inherentes a este tipo de inversiones que, en esencia, son eminentemente sustentables. Las tres inversiones realizadas en los proyectos no presentaron mayor complejidad, el monitoreo y evaluación por parte de BANCOMEXT y del BID dieron resultados positivos apoyando el valor de la intervención.

5.1 Dimensiones

Se relacionan dos dimensiones:

- (i) En la dimensión técnico-sectorial, diseño del Programa, tenemos que el resultado final de la inversión fue superior al originalmente propuesto como meta (EOP) en el momento de la aprobación del Programa, debido a la magnitud del gaseoducto y la planta de generación de ciclo combinado, estos cambios no estaban previstos y surgieron durante el proceso de inversión. Aunque resultó en un efecto positivo para el Programa y en la dinámica de los proyectos resulta difícil prever implicaciones de esta naturaleza, sería recomendable tener una dimensión de las inversiones relativamente cercanas a la meta esperada. En este caso, se dio un sub-dimensionamiento no intencional en los valores de la inversión. Por otra parte, el Programa mostró una estrategia innovadora que hizo posible impulsar la cuantificación de los beneficios ambientales (GEI evitados), impulsar la eficiencia energética y aumentar la generación de energía eléctrica, facilitando el cumplimiento de los beneficios ambientales de México.
- (ii) En la dimensión de procesos públicos y prioridades de los interesados, tres puntos son relevantes: (1) la nueva administración en el país para el periodo 2019-2024, expuso conceptualmente la necesidad de resolver los rezagos sociales, replanteando las acciones de las administraciones previas para fundamentar una política de gobierno propia, en consecuencia; (2) la estructura del Plan Nacional de Desarrollo presentó cambios de fondo, expresando genéricamente la problemática social, política y económica del país, por lo que, los planes, instrumentos y acciones de política pública no se expusieron en forma específica, esto implica que la lectura de las rutas sectoriales -en este caso eficiencia energética y energía limpias- sea recomendable con base en el diálogo constante del BID con la administración actual para apoyar las acciones propuestas durante su gestión.

Cuadro 4
Hallazgos y Recomendaciones

Hallazgos	Recomendaciones
Dimensión 1. Diseño del Programa	
1. Inversión total del Programa mayor al monto estimado al momento de la aprobación.	1. Procurar que en los objetivos de desarrollo de los proyectos, metas propuestas, la dimensión final de las inversiones sea cercana a lo originalmente se estableció, para no subdimensionar.
2. El Programa dio una estrategia innovadora al impulsar la cuantificación de los beneficios ambientales (GEI evitados) y el aumento en la generación de energía eléctrica.	2. Continuar con la metodología de medición de beneficios ambientales e incluirla en los procesos de seguimiento de BANCAMEX en soporte al compromiso ambiental de esa Institución.
Dimensión 2: Procesos Públicos y Prioridades	
1. Cambio de administración periodo 2019-2024.	1. Mantener un dialogo constante con la nueva administración para interpretar la política de gobierno en el sector y ser un apoyo en materia de política públicas en eficiencia energética y generación de energía limpia.
2. Plan Nacional de Desarrollo de la nueva administración y los cambios en el sector energético.	2. Apoyar a la nueva administración en las acciones del sector para el impulso de energías limpias y eficiencia energética, asimismo, continuar con la asistencia técnica.

ANEXO ACB EXPOST

Se presentan los datos utilizados para el análisis costo-beneficio expost de cada proyecto financiado por el Programa, así como el cuadro de costo-beneficio correspondiente:

i. Proyecto de la Planta Fotovoltaica:

Planta Fotovoltaica	Datos	Uni_o_fuente
Capacidad	129.5 MWh/año	
Factor de utilización	0.27	Informe Bxt
Precio venta de la energía (USD/MWh)	103	ACB exante
Costo inversión MUSD/MW	0.98	miles USD
Costo Mnto/USD/MWh	7.63	USD/Exante
Tot. O&M 2365.2h X 7.63USD	18,046	USD
24 horas por 27%	6.48	horas
Venta 6.48 MWh diariasX103	667.44	USD
V. energia/dia	243,615.6	USD
6.48 MWh por 365	2,365.2	MWh al año
Miles Ton. CO2 evitadas	238.9	
X mil	238,900	
Precio Ton CO2	30	USD/WB
Costo Evitado	7,167,000	

(Cifras en millones de dólares)

Planta Fotovoltaica (Guajiro)	AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C. Costo																						
1. Inversión		-126.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Operación y mantenimiento			0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Subtotal			0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
B. Beneficio																						
1. Costos evitados			7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
2. Venta de energía			31.55	32.49	33.47	34.47	35.51	36.57	37.67	38.80	39.96	41.16	42.40	43.67	44.98	46.33	47.72	49.15	50.63	52.14	53.71	55.32
Subtotal			38.72	39.66	40.64	41.64	42.67	43.74	44.84	45.97	47.13	48.33	49.57	50.84	52.15	53.50	54.89	56.32	57.79	59.31	60.88	62.49
Total B menos C		-126.9	38.70	39.64	40.62	41.62	42.65	43.72	44.82	45.95	47.11	48.31	49.54	50.81	52.12	53.47	54.86	56.29	57.76	59.28	60.85	62.46
VPN	211.37																					
TIR	32.81%																					

ii. Proyecto Planta de Cogeneración

Cogeneración	Datos	Uni_o_fuente
Capacidad	788 MWh/año	Informe Bxt
Factor de utilización	0.75	ACB exante
Precio venta de la energía (USD/MWh)	103	ACB exante
Costo inversión MU\$D/MW	0.32	miles USD
Costo Mnto/USD/MWh	12.71	USD/exante
Tot. O&M 6,570h X 12.71USD	83,505	USD
Más costo energía requerida	31,620,000	USD
Total .85 + 31.6	31,703,505	
V. energia/día	676,710	USD
Total venta anual	533,247,480	USD
Miles Ton. CO2 evitadas	959	MTonM CO2
X mil	959,000	TonM CO3
Precio Ton CO2	30	USD/WB
Costo Evitado	28,770,000	USD

(Cifras en millones de dólares)

Cogeneración (Abeinsa)	AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C. Costo																						
1. Inversión		-827,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Operación y mantenimiento			31,703,505	32,654,610	33,634,248	34,643,276	35,682,574	36,753,051	37,855,643	38,991,312	40,161,052	41,365,883	42,606,860	43,885,065	45,201,617	46,557,666	47,954,396	49,393,028	50,874,819	52,401,063	53,973,095	55,592,288
Subtotal			31,703,505	32,654,610	33,634,248	34,643,276	35,682,574	36,753,051	37,855,643	38,991,312	40,161,052	41,365,883	42,606,860	43,885,065	45,201,617	46,557,666	47,954,396	49,393,028	50,874,819	52,401,063	53,973,095	55,592,288
B. Beneficio																						
1. Costos evitados			27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000	27,770,000
2. Venta de energía			533,247,480	549,244,904	565,722,252	582,693,919	600,174,737	618,179,979	636,725,378	655,827,139	675,501,954	695,767,012	716,640,023	738,139,223	760,283,400	783,091,902	806,584,659	830,782,199	855,705,665	881,376,835	907,818,140	935,052,684
Subtotal			561,017,480	577,014,904	593,492,252	610,463,919	627,944,737	645,949,979	664,495,378	683,597,139	703,271,954	723,537,012	744,410,023	765,909,223	788,053,400	810,861,902	834,354,659	858,552,199	883,475,665	909,146,835	935,588,140	962,822,684
Total B menos C		-827,000,000	529,313,975	544,360,294	559,858,003	575,820,643	592,262,162	609,196,927	626,639,735	644,605,827	663,110,902	682,171,129	701,803,163	722,024,158	742,851,783	764,304,236	786,400,263	809,159,171	832,600,846	856,745,772	881,615,045	907,230,396
3,909,737,964		-827,000,000	472,601,763	433,960,694	398,495,868	365,944,429	336,065,457	308,638,122	283,459,992	260,345,482	239,124,439	219,640,846	201,751,639	185,325,618	170,242,456	156,391,790	143,672,388	131,991,389	121,263,601	111,410,869	102,361,481	94,049,640
66.85%																						

iii. Proyecto Gasoducto

GASODUCTO	Cantidad	Unidad
Capacidad transportación	1,430	millones pie cu/día
Extensión	453	Kms.
Precio trasnportación*	8.8045	MXP/Gjoule
Total Opn. Mnnt. 1.5% inversión	23,928,000	USD
Tipo de Cambio	19.6242	MXP/USD
Factor de Utilización	1.00	
Un pie cúbico equivalente Joule	1,084,597	Joules
Equiv. 1,430,000,000 P3 a GJ	1,550,973.71	Gjoules

(Cifras en millones de dólares)

Gasoducto	AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C. Costo																						
1. Inversión		-1,595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Operación y mantenimiento			23.93	24.65	25.39	26.15	26.93	27.74	28.57	29.43	30.31	31.22	32.16	33.12	34.12	35.14	36.19	37.28	38.40	39.55	40.74	41.96
Subtotal			23.93	24.65	25.39	26.15	26.93	27.74	28.57	29.43	30.31	31.22	32.16	33.12	34.12	35.14	36.19	37.28	38.40	39.55	40.74	41.96
B. Beneficio																						
1. Transportación Gas Natural			253.99	261.61	269.45	277.54	285.86	294.44	303.27	312.37	321.74	331.39	341.34	351.58	362.12	372.99	384.18	395.70	407.57	419.80	432.39	445.37
Subtotal			253.99	261.61	269.45	277.54	285.86	294.44	303.27	312.37	321.74	331.39	341.34	351.58	362.12	372.99	384.18	395.70	407.57	419.80	432.39	445.37
Total B menos C		-1,595	230	237	244	251	259	267	275	283	291	300	309	318	328	338	348	358	369	380	392	403
VPN	482.39																					
TIR	16.11%																					