

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

MÉXICO

PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RIESGOS PARA GEOTERMIA

**3178/OC-ME,3179/TC-ME;
GRT/TC-14423-ME, GRT/TC-14424-ME;
ME-X1010**

PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE PRÉSTAMO

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Christiaan Gischler, Jefe de Equipo; José Antonio Urteaga, Jefe de Equipo Alterno; Rodrigo Aragón, Joel Hernández-Santoyo, Camila González y Jeanette Bonifaz (INE/ENE); Zachary Hurwitz y María Elena Castro-Muñoz (VPS/ESG); Juan Carlos Pérez-Segnini y Sofía Greco (LEG/SGO); Miriam Garza y Ariel Rodríguez (VPC/FMP).

De conformidad con la Política de Acceso a Información el presente documento se divulga al público de forma simultánea a su distribución al Directorio Ejecutivo del Banco. El presente documento no ha sido aprobado por el Directorio. Si el Directorio lo aprueba con modificaciones, se pondrá a disposición del público una versión revisada que sustituirá y reemplazará la versión original.

ÍNDICE

I.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y MONITOREO DE RESULTADOS.....	1
A.	Antecedentes del Programa	1
B.	Avances del Programa	3
C.	Solicitud del Prestatario	4
D.	Justificación de la Modificación.....	5
E.	Alineación Estratégica	6
II.	DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS	7
A.	Objetivo y Componentes del Programa	7
B.	Costos y Fuentes de Financiamiento.....	9
C.	Matriz de Resultados	12
D.	Riesgos Ambientales y Sociales	12
E.	Riesgos Fiduciarios	13
F.	Arreglos de Implementación	14
G.	Evaluaciones del Programa.....	17
III.	RECOMENDACIÓN	17

ANEXOS	
Anexo I	Matriz de Efectividad en el Desarrollo (DEM) - Resumen
Anexo II	Matriz de Resultados (original)
ENLACES ELECTRÓNICOS	
REQUERIDOS	
1.	Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS)
2.	Plan de Adquisiciones
OPCIONALES	
1.	Propuesta de Préstamo 3178/OC-ME; ME-L1148 Aprobada
2.	Matriz de Resultados 3178/OC-ME; ME-L1148 Aprobada
3.	Solicitud de Modificación
4.	Propuesta de enmienda CTF
5.	Ayuda de Memoria I
6.	Ayuda de Memoria II
7.	Ley de Energía Geotérmica
8.	Reglamento de la Ley de Energía Geotérmica
9.	Solicitud al FOTEASE
10.	Reglamento Operativo del Programa
11.	Informe de Monitoreo y Evaluación
12.	Cronograma de Actividades 2018
13.	Análisis del Cumplimiento de la Política de Servicios Públicos Domiciliarios
14.	Carta de Renuncia y Anuencia del Garante
15.	Carta Filtro de Política de Salvaguardias (SPF)

ABREVIATURAS	
APPs	Asociaciones Público-Privadas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CC	Cambio Climático
CCG	Comité de Coordinación de Geotermia
CCLIP	Línea de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CFI	Corporación Financiera Internacional
CO	Capital Ordinario
CRG	Donación de Recuperación Contingente
CT	Cooperación Técnica
CTF	Fondo para una Tecnología Limpia
EEO	Enlace Electrónico Opcional
EER	Enlace Electrónico Requerido
EPE	Empresa Productiva del Estado
FFF	Facilidad de Financiamiento Flexible
GdM	Gobierno de México
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GN	Gas Natural
IGAS	Informe de Gestión Ambiental y Social
INEEL	Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias
NAFIN	Nacional Financiera S.N.C.
NDC	Contribución Nacional Determinada
OE	Organismo Ejecutor
PCR	Informe de Cierre de Proyecto
ROP	Reglamento Operativo del Programa
SENER	Secretaría de Energía
SGAS	Sistema de Gestión Ambiental y Social
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y MONITOREO DE RESULTADOS

A. Antecedentes del Programa

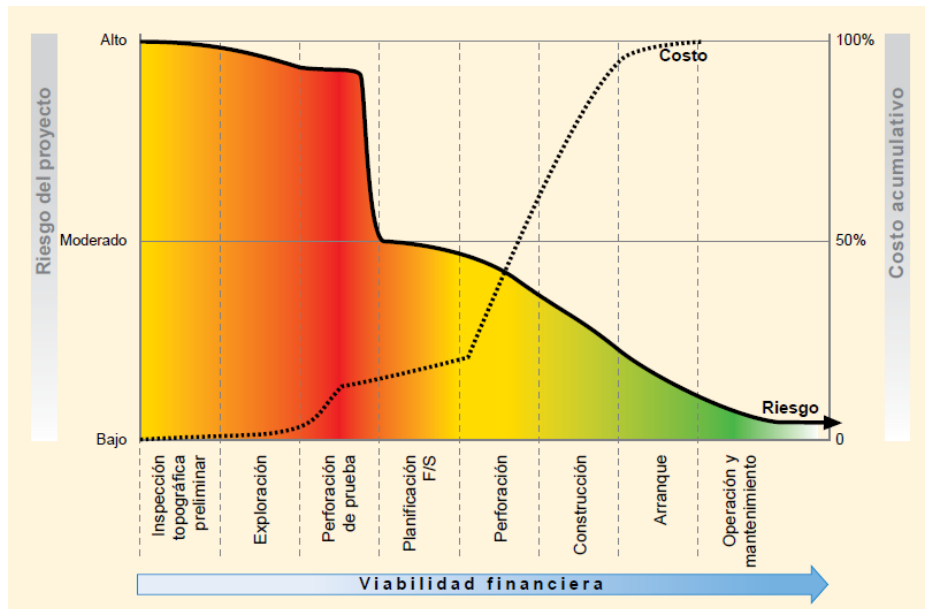
- 1.1 El propósito de este documento es solicitar al Directorio Ejecutivo del Banco la aprobación de modificaciones al Programa de Financiamiento y Transferencia de Riesgos para Geotermia (3178/OC-ME, 3179/TC-ME; GRT/TC-14423-ME, GRT/TC-14424-ME). Este programa fue aprobado por el Directorio Ejecutivo del Banco el 29 de mayo de 2014.
- 1.2 El objetivo del programa es aumentar la generación de electricidad a partir de fuentes geotérmicas a fin de contribuir a la diversificación de la matriz energética, así como reducir la dependencia de los combustibles fósiles y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en México. Para ello, el programa tiene el propósito de aumentar la escala de las inversiones en los proyectos de generación geo-termoeléctrica dando acceso a una serie de mecanismos financieros adaptados para satisfacer las necesidades específicas de cada una de las etapas de desarrollo de los proyectos. Esto incluye mecanismos de mitigación de riesgos y distintos mecanismos de financiamiento para las fases de exploración, perforación, preparación del campo, construcción y operación de proyectos geotérmicos privados.
- 1.3 El programa se estructura bajo la modalidad Global de Crédito, y consta de dos componentes: Componente 1. Mitigación de riesgos para proyectos geotérmicos en las etapas iniciales de exploración y pruebas de perforación; y Componente 2. Financiamiento adaptado a diferentes fases de exploración y ejecución de un proyecto. Asimismo, prevé recursos para financiar costos de ejecución y actividades de asistencia técnica.
- 1.4 El ciclo de un proyecto geotérmico comienza con los estudios de superficie que incluyen los estudios: geológico, geoquímico y geofísico, más conocidos como 3G. Después de los 3G, la incertidumbre de dónde se encuentra el recurso disminuye. Los 3G ayudan a identificar los lugares donde habría mayor probabilidad de éxito a la hora de perforar. La etapa de 3G generalmente es financiada por los mismos desarrolladores. La etapa de exploración de diámetro reducido¹ se utiliza para reducir más aun la incertidumbre de la ubicación del recurso. El resultado de dicha etapa debería entregar información sobre temperatura, flujo y presión de recurso (vapor de agua), lo cual permite acotar más la ubicación y cantidad del recurso. La siguiente etapa es la exploración de diámetro comercial.² Esta es la etapa de mayor riesgo debido al alto costo de la perforación y la alta probabilidad de falla. Una exploración exitosa que verifica la existencia del recurso en la cantidad y condiciones deseadas permite continuar con la siguiente etapa de explotación del recurso. En esta etapa ya no hay riesgo, ya que se captura todo el recurso y se hace pasar por una turbina para la

¹ La exploración de diámetro reducido consiste en orificios de perforación angostos y poco profundos, usualmente menores de 500 metros de profundidad y menos de seis pulgadas de diámetro, perforados para medir el aumento de temperatura con la profundidad.

² Los pozos de diámetro comercial (o real) podrían tener profundidad de 1,5 a 3,5 kilómetros y tener un diámetro interior del orificio de seis a ocho pulgadas; el diámetro superior (en la superficie) puede ser mayor a 20 pulgadas.

generación y venta eléctrica. Al fin del proceso, el vapor de agua es condensado y éste debe retornar a la profundidad de donde se extrajo con el fin de mantener el equilibrio hidrogeológico. Esta etapa se conoce como la de reinyección de los fluidos.

Figura 1. Relación del Costo y el Riesgo en el Desarrollo de los Proyectos Geo-termoeléctricos



Fuente: Magnus Gehringer y Victor Loksha, Geothermal Handbook: Planning and Financing Power Generation, ESMAP, Banco Mundial, 2012.

- 1.5 El monto total del financiamiento del programa es de US\$120,1 millones, distribuidos de la siguiente manera: (i) US\$54,3 millones de préstamo de inversión financiados con recursos del Capital Ordinario (CO) del Banco (3178/OC-ME) que constituye la cuarta operación individual bajo la Línea de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión (CCLIP) (ME-X1010); (ii) US\$31,5 millones de préstamo de inversión financiado con recursos provenientes del Fondo para una Tecnología Limpia (CTF) (3179/TC-ME); (iii) US\$20 millones de Donación de Recuperación Contingente (CRG) financiado con recursos del CTF (GRT/TC-14424-ME); (iv) US\$2,8 millones de Cooperación Técnica (CT) no reembolsable (GRT/TC-Z14423-ME); y (v) US\$11,5³ millones provenientes de contrapartida local provistos por el Fondo de Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.
- 1.6 El prestatario, beneficiario y Organismo Ejecutor (OE) del programa es Nacional Financiera S.N.C. (NAFIN). Los Estados Unidos Mexicanos es el garante de los dos préstamos de inversión. El OE de la CT no reembolsable es el Banco.

³ Valor aproximado de 150 millones de pesos mexicanos (MXN\$), que fue calculado en base a una tasa de conversión promedio de 13 MXN\$ por US\$ en mayo de 2014.

B. Avances del Programa

- 1.7 El 11 de mayo de 2016 se declararon elegibles los préstamos 3178/OC-ME y 3179/TC-ME para realizar desembolsos y la CRG (GRT/TC-14424-ME) el 12 de mayo de 2016. Sin embargo, a la fecha, no se han logrado avances en la ejecución de éstos, en parte debido a que la estructura original del programa, aunque innovadora, no contribuía a mitigar los riesgos exploratorios en el momento propicio y; por otro lado, resultó poco atractiva para los desarrolladores, ante los resultados recientes observados de compra de energía de otras fuentes renovables no convencionales, impulsadas por las reformas del sector. México experimentó una reforma energética que impulsó la entrada de subastas energéticas que ayudaron a reducir los precios futuros de las energías renovables, particularmente energía solar y eólica, lo cual generaba una presión adicional a la geotermia, esta última sin experiencia previa de participación de capital privado para su desarrollo. Si bien la operación original tomó en cuenta ciertas medidas de mitigación para enfrentar los retos anticipados, éstos probaron ser mayores. Por lo tanto, y considerando estas lecciones aprendidas, esta modificación integra adecuadamente el ciclo real de un proyecto geotérmico en su diseño y ejecución y además: (i) fortalecerá el conocimiento del OE (NAFIN) en materia geotérmica y en aspectos operativos relacionados a las etapas de exploración y explotación geotérmica; (ii) facilitará la coordinación entre NAFIN y la Secretaría de Energía (SENER), esta última, ente rector del sector de energía, a través de la creación de un grupo de trabajo que progresivamente se transformará en un Comité Coordinador de Geotermia (CCG) (¶2.15); y (iii) incorporará una entidad técnica, con amplia experiencia en geotermia, que apoyará a NAFIN en materia operativa y ambiental en las distintas fases del ciclo de proyectos geotérmicos.
- 1.8 Los recursos provenientes de la CT no reembolsable (GRT/TC-14423-ME) se han ejecutado y/o comprometido por una cantidad de US\$700.994,75 (25,03%)⁴ para efectos de financiar servicios de consultoría para el desarrollo del [Reglamento Operativo del Programa \(ROP\)](#), la difusión y promoción del programa con actores geotérmicos y realizar el seguimiento del mercado eléctrico/geotérmico, todas ellas actividades alineadas con los objetivos del programa.
- 1.9 En enero de 2018, el Comité del CTF aprobó una [Propuesta de Enmienda](#) para abordar las dificultades que imposibilitan el avance en la ejecución del programa. Dicha propuesta incluyó: (i) modificar la naturaleza de los recursos de préstamo financiados por el CTF del monto de US\$31,5 millones (3179/TC-ME) a CRG. Como resultado, se incrementaría el monto total de CRG (GRT/TC-14424-ME) a US\$51,5 millones y se cancelaría el préstamo del CTF (3179/TC-ME). La CRG se mantiene como fondo no reembolsable en caso de fracaso en la fase de exploración y se transforma en reembolsable en caso de éxito de la familia de pozos; (ii) aumentar el período de gracia de los sub-préstamos otorgados por NAFIN a los desarrolladores hasta seis años, para que el repago de los pozos

⁴ El uso de los recursos fue principalmente en la contratación una firma consultora para desarrollar el reglamento operativo, y posteriormente a un consultor internacional que apoyó a NAFIN a hacer la revisión del mismo. En los intentos de reactivar y dar a conocer el programa se financiaron talleres de difusión y varias actividades de promoción con actores geotérmicos del mercado. Se financiaron consultores individuales que trabajaban en el seguimiento del mercado eléctrico y más precisamente el mercado geotérmico.

exitosos se lleve a cabo una vez que la planta esté operando y con ventas de electricidad; y (iii) eliminación del mecanismo de reaseguramiento con *Münich RE*⁵, el cual se financiaba con recursos de contrapartida local. Como consecuencia de ello, se elimina⁶ la contrapartida local del programa. Sin perjuicio de ello, el prestatario ha asignado recursos presupuestarios para financiar actividades complementarias e independientes a las financiadas por el programa, los que serán contabilizados como financiamiento paralelo al programa. Para efectos de la implementación de esta propuesta, el comité del CTF requirió la elaboración de un [Cronograma de Actividades para 2018](#). Estos cambios permitirán comprometer la totalidad de los recursos CTF (en el marco de la CRG) antes de enero de 2019, evitando así una potencial cancelación del uso de los mismos.

C. Solicitud del Prestatario

- 1.10 El Gobierno de México (GdM), a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), NAFIN y la SENER, solicitó al Banco, mediante la [Ayuda de Memoria I](#) y la [Ayuda de Memoria II](#) adjuntas, procesar la modificación del programa, con el fin de implementar la modificación aprobada por el CTF (ver ¶1.9)⁷. Asimismo, solicitó que los recursos de la CT no reembolsable (GRT/TC-14423-ME) puedan ser utilizados, entre otras actividades, para contratar al Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), quien brindaría apoyo operativo y técnico para la ejecución del programa. Por otro lado, solicitó la extensión de los plazos de desembolso del programa, por cuanto el ciclo de un proyecto geotérmico requiere de periodos de ejecución extensos (ver ¶1.4 y ¶2.19).
- 1.11 El prestatario acordó que el programa seguirá siendo ejecutado por NAFIN, esta vez en estrecha coordinación con la SENER como líder del sector, y con apoyo del INEEL como brazo técnico operativo. Para lograr una ejecución coordinada se propone establecer el CCG que será presidido por la SENER, con participación de NAFIN, INEEL, SHCP y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); éste último en calidad de observador. El CCG facilitará el establecimiento de un mecanismo de ejecución coordinado por las entidades pertinentes, de acuerdo con sus competencias y responsabilidades, garantizando así una ejecución integral y de mayor impacto del programa (ver ¶2.15).

⁵ Las adecuaciones en la naturaleza del uso de los recursos de préstamo CTF a CRG y de los periodos de gracia de los sub-préstamos otorgados permitirán una ejecución más realista del programa e incentivará la demanda por proyectos geotérmicos en el país respondiendo así a la realidad actual del sector energético sin la necesidad de utilizar el mecanismo de reaseguramiento de *Münich RE*.

⁶ Cabe destacar que la contrapartida local original era utilizada para subsidiar el costo de la prima del reaseguramiento de *Münich RE*. Al ser innecesario el mecanismo de reaseguramiento *Münich RE* se elimina la necesidad del subsidio a la prima.

⁷ El Prestatario, con anuencia del Garante, mediante comunicación dirigida al Banco de fecha 19 de junio de 2018, renunció a los recursos del préstamo 3179/TC-ME ([Carta de Renuncia](#)).

D. Justificación de la Modificación

- 1.12 El prestatario solicitó al Banco modificar el programa en base a las siguientes consideraciones: (i) el programa se enmarca en la reforma energética reciente en México, la que busca incrementar el uso de fuentes de energía renovable en la matriz energética del país⁸. Asimismo, la Contribución Nacional Determinada (NDC) tiene metas ambiciosas de reducción de emisiones GEI al 2030⁹, lo que se percibe como un gran reto para el país; (ii) el GdM ha priorizado el uso de recursos domésticos y externos en el desarrollo y aprobación de la [Ley de Energía Geotérmica](#) y su [Reglamento](#), con el fin de que ésta contribuya con las metas de NDC; (iii) la necesidad de avanzar en la ejecución de los 22 permisos de exploración otorgados por la SENER, 13 de los cuales deben ser ejecutados con participación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en su nueva figura de Empresa Productiva del Estado (EPE) para operar como una empresa privada con la capacidad de generar sus propias ganancias, y los ocho restantes otorgados a desarrolladores geotérmicos privados; (iv) en línea con lo establecido en la reforma energética, la necesidad de avanzar en el desarrollo de Asociaciones Público Privadas (APPs) entre la CFE y desarrolladores geotérmicos privados; y (v) la importancia de fortalecer el desarrollo de capacidad de generación eléctrica firme con energías renovables no convencionales en el Sistema Nacional Interconectado. Por otro lado, un análisis realizado por el equipo muestra que una vez que se ha mitigado el riesgo en la etapa de exploración, la energía geotérmica puede competir¹⁰ directamente con el gas natural (GN) como fuente de energía firme, ante precios del GN de US\$3/millón de *British Thermal Units*. La capacidad de suministro de energía en base y la estabilidad del precio de la energía producida, son algunas de las ventajas de la geotermia cuando se compara con otros combustibles fósiles y energías renovables no convencionales.
- 1.13 Como resultado de esta modificación, se espera que la fase de perforación, la cual sería financiada con recursos del CRG, se acelere de manera significativa. Sumado a ello, y aunado al impulso que se espera del programa al desarrollo de APPs geotérmicas en México, se espera una mayor demanda de permisos para desarrollo de proyectos geo-termoeléctricos, y en lo sucesivo en la participación de las subastas de energía eléctrica del país. Adicionalmente, se espera que, como resultado de esta modificación, las condiciones financieras sean más atractivas para los desarrolladores geotérmicos privados. En lo que respecta a la fase de explotación, se espera que el programa contribuya a que los desarrolladores geotérmicos puedan realizar contratos con suministradores de servicio calificados, a través de contratos de compra de energía eléctrica con usuarios calificados o a través de ventas en el mercado eléctrico mexicano, para poder vender la electricidad generada a partir de la geotermia.

⁸ A través de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, la cual establece las metas de generación de energías limpias del 35% al 2024; de 37,7% al 2030 y del 50% de la generación eléctrica total al 2050.

⁹ México tiene la meta ambiciosa de reducción de emisiones de 25% al 2030 bajo la línea base del año 2000. [México, Gobierno de la República, Climate Summit, September 23th, 2014.](#)

¹⁰ Se realizó un análisis financiero utilizando dos modelos financieros distintos (uno del Banco y otro de CFE) y ambos modelos concluyeron la viabilidad financiera de proyectos geotérmicos con las variables propuestas en esta modificación.

- 1.14 En consecuencia, se prevé utilizar los recursos de CRG (los cuales a raíz de esta modificación se aumentarían a US\$51,5 millones) para la etapa de exploración (Componente 1), de tal manera de absorber el riesgo en caso de falla¹¹, y los recursos del préstamo financiado con recursos del CO del BID (Componente 2) para la fase de explotación una vez que el recurso está identificado. Finalmente, los recursos de CT no reembolsable se utilizarían para financiar costos de implementación y actividades de asistencia técnica (Componente 3).

E. Alineación Estratégica

- 1.15 Las modificaciones propuestas son consistentes con la Actualización de la Estrategia Institucional del Banco (UIS) 2010-2020 (AB-3008) y se alinea con el desafío de desarrollo de: productividad e innovación, a partir de (i) aumentar la generación de energía a través de fuentes geotérmicas y reducir las emisiones de GEI; (ii) reducir la dependencia a los combustibles fósiles; y (iii) incentivar la inversión privada en geotermia, a través de mecanismos financieros y de transferencia del riesgo que reduzcan los costos de inversión, movilicen el capital privado destinado a proyectos y garanticen su sostenibilidad/crecimiento en el largo plazo. La modificación también se alinea con las siguientes áreas transversales: (i) capacidad institucional y estado de derecho, promoviendo una mejora en la generación de ingresos propios y la capacidad de inversión pública al lograr que la CFE como EPE pueda generar sus propios recursos realizando APPs; y (ii) Cambio Climático (CC) y sostenibilidad ambiental, a partir de intervenciones que apoyen la mitigación y adaptación al CC. Dado que ésta es una modificación, el aporte de la operación fue contabilizado en el 2014, año original de aprobación, con un financiamiento climático de 100% de los recursos debido a su inversión en energía renovable y por ende no se contabiliza nuevamente hacia la meta de financiamiento climático según la metodología conjunta de los Bancos Multilaterales de Desarrollo de estimación de financiamiento climático. En cuanto al Marco de Resultados Corporativos 2016-2019 (GN-2727-6), el programa se alinea con el indicador de resultados de desarrollo de los países de reducción de emisiones de GEI con apoyo de financiamiento del BID.
- 1.16 El programa y las modificaciones propuestas se encuentran también alineados con la Estrategia de País del Banco con México 2013-2018 (GN-2749), donde el sector energía es identificado como un área de diálogo, debido a que la reforma energética abre oportunidades para fortalecer al sector con inversiones que generan una disminución de los costos de energía del país, mejorando su productividad.
- 1.17 El programa y sus modificaciones se enmarcan en las estrategias sectoriales de: (i) Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y de Energía Sostenible y Renovable (GN-2609-1) en cuanto a introducir prácticas adecuadas de gestión del recurso geotérmico; procurar que las inversiones en infraestructura mejoren su resiliencia ante cambios extremos del clima. Además, contribuirá a las dimensiones de éxito y líneas de acción relevantes de los marco sectoriales de: (i) Marco Sectorial de Energía (GN-2830-3) al impulsar la utilización de energías

¹¹ La CRG se mantiene como fondo no reembolsable en caso de fracaso de la fase de exploración y se transforma en reembolsable en caso de éxito de la familia de pozos.

renovables para la generación de energía eléctrica; (ii) Marco Sectorial de Cambio Climático (GN-2835-3) promoviendo el abordaje multisectorial e interdisciplinario del CC; y (iii) Política y Gestión Fiscal (GN-2831-3) mediante el fortalecimiento de las capacidades institucionales del sector público para diseñar e implementar políticas públicas en el sector energético que mejoren su desempeño y el fortalecimiento de las capacidades institucionales para diseñar y ejecutar proyectos que fomenten la explotación e incorporación de la geotermia en México.

- 1.18 El Componente 2 del programa financiará la construcción y puesta en operación de plantas de generación geotérmica y líneas de transmisión asociadas. Estos proyectos serán consistentes con la normativa nacional para el análisis económico de proyectos de inversión y aquellos que se estipulen en el ROP. También se prevé que, al comercializarse la nueva generación de energía eléctrica, ésta cumplirá con las condiciones de sostenibilidad financiera y evaluación económica de la Política de Servicios Públicos Domiciliarios (GN-2716-6)¹². Ver el [Análisis del Cumplimiento](#) de la Política GN-2716-6.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS

A. Objetivo y Componentes del Programa

- 2.1 El objetivo del programa no se modifica y se mantiene tal cual descrito en el ¶1.2. Los componentes del programa se modifican en lo que respecta a su denominación y a las actividades identificadas en el marco de cada uno de ellos. Las modificaciones a los componentes y al cuadro de costos se detallan a continuación:
- 2.2 **Componente 1. Mitigación de riesgo para proyectos geotérmicos en las etapas tempranas de exploración - con cargo a GRT/TC-14424-ME (US\$51.500.000).** Con cargo a los recursos de la CRG se mitigarán los costos de perforación de los desarrolladores geotérmicos¹³ durante la etapa inicial de la exploración. A tal fin, el INEEL, por encargo de NAFIN, contratará los servicios de perforación, los cuales se pondrán a disposición de los desarrolladores privados geotérmicos en la modalidad de reembolso contingente. Asimismo, se solicitará a los desarrolladores geotérmicos que para el desarrollo de los pozos aporten¹⁴ por lo menos 25% de los costos totales del desarrollo geotérmico. En caso de que la perforación no sea exitosa (una vez confirmado por un certificador independiente), los recursos de financiamiento serán tratados como una donación no

¹² El programa no sólo no altera la tarifa eléctrica, sino también contribuye fuertemente a que los costos de generación geotérmica sean totalmente cubiertos con los acuerdos de compra y venta de electricidad entre los desarrolladores geotérmicos y los compradores de electricidad.

¹³ CFE puede optar a estos recursos, pero en caso de éxito en la etapa de exploración, CFE debe estructurar APPs con desarrolladores geotérmicos privados en la etapa de explotación.

¹⁴ El 25% podría ser en costos asociados a la perforación, preparación de caminos de acceso a la perforación, movimiento de tierras para facilitar el proceso de perforación, aporte de fondos para perforar o extensiones de perforaciones a mayor profundidad o bien una carta de crédito ejecutable en la fase de exploración, entre otros.

reembolsable. Por otro lado, si la perforación de pozos resulta exitosa¹⁵, y siempre que la energía eléctrica que se produzca a partir del recurso probado en los pozos pueda ser vendida a precios competitivos en el mercado eléctrico mexicano, el financiamiento otorgado será tratado como un préstamo concesional (con una tasa de interés¹⁶ no mayor al 2,25% por parte de NAFIN a los desarrolladores) y los desarrolladores geotérmicos privados adjudicados/ganadores, repagarán el préstamo concesional una vez que la planta esté operando (hasta seis años después de que el recurso geotérmico sea evaluado como probado). Una vez que los recursos han sido repagados a NAFIN, ésta puede reutilizar estos recursos revolventes nuevamente para financiar nuevos desarrollos geotérmicos bajo esta misma modalidad.

- 2.3 **Componente 2. Financiamiento de la fase de explotación - con cargo a 3179/CO-ME (incluyendo desarrollo de plantas geotérmicas y líneas de transmisión) (US\$54.300.000).** Los recursos del CO del Banco (3179/CO-ME) serán utilizados por NAFIN, para proveer créditos a los desarrolladores para la construcción de plantas de generación geotérmicas y líneas de transmisión. Para poder acceder a estos recursos, los desarrollares tendrán que demostrar la factibilidad del recurso geotérmico tal como se detalla en el ROP. Este componente podrá financiar plantas nuevas, rehabilitación y/o ampliaciones de plantas geotérmicas existentes, y líneas de transmisión asociadas al proyecto geotérmico. Estos recursos servirán para reducir el costo de financiamiento de la planta de generación geotérmica, contribuyendo a la competitividad del proyecto. Cabe destacar, que los recursos que sean repagados a NAFIN serán revolventes, es decir, NAFIN podrá financiar otros proyectos geotérmicos bajo esta misma modalidad.
- 2.4 **Componente 3. Asistencia técnica de apoyo para la ejecución del programa y otros costos de implementación - con cargo a GRT/TC-14423-ME (US\$2.800.000).** Con recursos de CT no reembolsable se financiarán las siguientes actividades: (i) contratación del INEEL para el apoyo operativo y técnico a SENER y NAFIN en la ejecución del programa; (ii) contratación de servicios adicionales de consultoría relacionados a mejorar la coordinación del programa, así como la evaluaciones correspondientes del programa; (iii) apoyo a la realización de estudios de superficie, ambientales y sociales, regulatorios, entre otros; y (iv) apoyo a la estructuración financiera de proyectos APPs a ser financiados por el programa. Una descripción más detallada será incluida en el ROP.

¹⁵ En caso de éxito, NAFIN determinará una fecha límite para que el desarrollador geotérmico privado tome la decisión de inversión para continuar desarrollando el/los campo(s) y la construcción y puesta en operación de la planta de generación geotérmica. En caso de que la decisión de inversión no se haya tomado durante el período de tiempo asignado, el INEEL, en representación del desarrollador realizara las actividades pertinentes para la obtención de la concesión, cuyo procedimiento se detallara en el ROP. El nuevo desarrollador que haya recibido la concesión de explotación tendrá que repagar el costo de los pozos exitosos.

¹⁶ El período de gracia de los préstamos concesionales que serán otorgados por NAFIN utilizando recursos del CTF será incrementado hasta seis años. El objetivo es mejorar la competitividad de los desarrollos geo-termoeléctricos con participación privada en el mercado eléctrico mexicano, a partir de mejores tasas de interés. La tasa de interés de NAFIN considera la tasa de interés de CTF (0,75%).

B. Costos y Fuentes de Financiamiento

- 2.5 Se modifica el cuadro original de los costos del programa (ver cuadro 1), a fin de visualizar los ajustes realizados en cada componente de acuerdo con la propuesta de modificación descrita en la sección A anterior (ver cuadro 2).
- 2.6 Mediante [comunicación al Banco](#) (EEO#14), de fecha 19 de junio de 2018, el Prestatario renunció, con la [anuencia del garante](#), al financiamiento del Banco con cargo a los recursos del CTF (Préstamo No. 3179/CT-ME y Resolución DE-39/14) hasta por la suma de US\$31.5 millones, y el Comité de CTF autorizó, con fecha 9 de enero de 2018, que dichos recursos (una vez renunciados-liberados) sean utilizados con el fin de incrementar el monto total de los recursos no reembolsables (GRT/TC-14424-ME y Resolución DE-40/14) originalmente asignados al Programa. Asimismo, se eliminan los recursos de contrapartida local originalmente previstos para el programa¹⁷ (ver ¶1.9 y ¶1.4).

Cuadro 1. Costo del Programa Original (expresado en millones de US\$)

Componentes	BID	CTF	Local*	Original
Componente 1. Mitigación de riesgo exploratorio	-	20	≈11,5	31,5
Componente 2. Financiamiento para la fase de explotación (incluyendo desarrollo de plantas geotérmicas y líneas de transmisión)	54,3	31,5	-	85,8
Componente 3. Asistencia técnica de apoyo para la ejecución del programa y otros costos	-	2,8	-	2,8
Total	54,3	54,3	11,5	120,1

* En el costo del programa original, el valor aproximado en pesos mexicanos de los recursos locales ascendía a 150 millones, considerando un tipo de cambio promedio de 13 pesos mexicanos por dólar estadounidense. Los recursos adicionales de NAFIN se destinaban al financiamiento del Componente II y el monto asignado a cada proyecto se determinaba individualmente.

Cuadro 2. Costo del Programa Modificado (expresado en millones de US\$) *

Componentes	BID	CTF	Actual
Componente 1. Mitigación de riesgo exploratorio	-	51,5	51,5
Componente 2. Financiamiento para la fase de explotación (incluyendo desarrollo de plantas geotérmicas y líneas de transmisión)	54,3	-	54,3
Componente 3. Asistencia técnica de apoyo para la ejecución del programa y otros costos	-	2,8	2,8
Total	54,3	54,3	108,6

¹⁷ El GdM ha asignado recursos presupuestarios para financiar actividades complementarias e independientes a las previstas en el presente Programa como financiamiento paralelo, por consiguiente, dichas actividades no resultan necesarias para el logro de los objetivos del mismo.

- 2.7 Los términos financieros originales del programa se encuentran en el cuadro 3 y los términos financieros modificados se encuentran en cuadro 4.

Cuadro 3. Términos y Condiciones Financieras Originales

Prestatario y Agencia Ejecutora: Nacional Financiera S.N.C (NAFIN)				
Garante: Estados Unidos Mexicanos				
Fuente	Monto	%		
ME-L1148 (OC - CCLIP ME-X1010)	54,3	45,2	Facilidad de Financiamiento Flexible *	
			Amortización/Periodo de Gracia	24 / 6.5 años
			Vida Promedio Ponderada (VPP)	15,25 años
			Periodo de Desembolso	6 años
			Tasa de Interés	Basada en LIBOR
			Comisión de inspección y vigilancia	**
			Comisión de crédito	**
			Moneda	Dólar Estadounidense de CO
ME-L1148	31,5	26,2	Financiamiento del CTF	
			Amortización/Periodo de Gracia	20 / 10 años
			Periodo de desembolso	6 años
			Tasa de Interés	0.75%
			Comisión para la entidad multilateral	0.45%
			Moneda	Dólar Estadounidense
ME-G1005 ***	22,8	19,0	Financiamiento No reembolsable del CTF	
			Moneda	Dólar Estadounidense
Local	≈11,5****	9,6		
Total	120,1	100		

- (*) De conformidad con la Facilidad de Financiamiento Flexible (documento FN-655-1), el prestamista tiene la opción de solicitar cambios en el calendario de amortización, así como en las tasas de interés y el tipo de cambio. En su análisis de dichas solicitudes, el Banco tendrá en cuenta las condiciones del mercado y aspectos operativos y de gestión de riesgos.
- (**) El Directorio Ejecutivo establecerá periódicamente las comisiones de crédito y de inspección y supervisión como parte de su revisión de los cargos por préstamos, de conformidad con las disposiciones aplicables de la política del Banco sobre metodología de determinación de tasas de interés para préstamos del CO.
- (***) Este monto incluye tanto el financiamiento no reembolsable de recuperación contingente (US\$20 millones) como el financiamiento no reembolsable del plan de inversión (US\$2,8 millones).
- (****) Valor aproximado de 150 millones de pesos mexicanos, a una tasa de conversión promedio de 13 pesos mexicanos por dólar estadounidense.

Cuadro 4. Términos y Condiciones Financieras Modificadas

Prestatario y Agencia Ejecutora: Nacional Financiera S.N.C (NAFIN)				
Garante: Estados Unidos Mexicanos				
Fuente	Monto	%		
ME-L1148 (3178/OC-ME) (CCLIP ME-X1010)	54,3	50%	Facilidad de Financiamiento Flexible (FFF) ^(a)	
			Amortización/Periodo de Gracia	19 años/11,5 años ^(b)
			Vida Promedio Ponderada (VPP)	15,25 años
			Periodo de Desembolso	11 años
			Tasa de Interés	Basada en LIBOR
			Comisión de inspección y vigilancia	(c)
			Comisión de Crédito	(c)
			Moneda	Dólar Estadounidense
ME-G1005 (GRT/TC-14424-ME)	51,5	47,4%	CTF Donación de Recuperación Contingente	
			Periodo de desembolso	9 años
			Moneda	Dólar Estadounidense
ME-G1005 (GRT/TC-14423-ME)	2,8	2,6%	CTF No reembolsable	
			Periodo de desembolso	9 años
			Moneda	Dólar Estadounidense
Total	108,6	100		

^(a) Bajo los términos de la Facilidad de Financiamiento Flexible (FFF) (documento FN-655-1) el Prestatario tiene la opción de solicitar modificaciones en el cronograma de amortización, así como conversiones de moneda y de tasa de interés. En la consideración de dichas solicitudes, el Banco tomará en cuenta aspectos operacionales y de manejo de riesgos.

^(b) Bajo las opciones de reembolso flexible de la FFF, cambios en el periodo de gracia son posibles siempre que la Vida Promedio Ponderada (VPP) Original del préstamo y la última fecha de pago, documentadas en el contrato de préstamo, no sean excedidas.

^(c) La comisión de crédito y la comisión de inspección y vigilancia serán establecidas periódicamente por el Directorio Ejecutivo como parte de su revisión de los cargos financieros del Banco, de conformidad con las políticas correspondientes.

2.8 Proyecciones de desembolso. Si bien los desembolsos del programa estarán basados en la demanda, es posible estimar proyecciones de desembolso basadas en diálogos con posibles desarrolladores geotérmicos, incluyendo la CFE (ver Cuadro 5 - para más información relacionada con las extensiones a los plazos de desembolso ver ¶ 2.19).

Cuadro 5. Proyección de desembolso estimados (expresado en %)

Financiamiento	Proyección de desembolso (%)							
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Componente 1. Mitigación de riesgo exploratorio								
CTF comprometido	100	-	-	-	-	-	-	-
CTF desembolsado	-	20	20	30	20	10	-	-
Componente 2. Financiamiento para la fase de explotación (incluyendo desarrollo de plantas geotérmicas y líneas de transmisión)								
BID Comprometido	-	-	20	30	30	20	-	-
BID Desembolsado	-	-	-	10	30	30	20	10
Componente 3. Asistencia técnica de apoyo para la ejecución del programa y otros costos								
CTF Comprometido	100	-	-	-	-	-	-	-
CTF Desembolsado	-	20	20	20	20	20	-	-

C. Matriz de Resultados

- 2.9 La Matriz de Resultados (ver Anexo II) fue actualizada con fin de reflejar las modificaciones del programa e incluye los indicadores de resultados y productos que se detallan a continuación. Los indicadores de producto del Componente 1 son: recursos de reembolso contingente otorgados a proyectos geotérmicos con recursos CRG del programa. Para el Componente 2: préstamos otorgados por el programa para proyectos geotérmicos en cualquier etapa de su desarrollo. Los indicadores de resultados son: (i) proyectos geotérmicos totales financiados por el programa en alguna etapa que alcanzaron su cierre financiero para la construcción de una planta; (ii) proyectos geotérmicos totales financiados por el programa en alguna etapa que están en operación (producen electricidad); (iii) capacidad de generación geotérmica instalada en proyectos financiados en alguna etapa por el programa; (iv) producción de electricidad a partir de proyectos financiados en alguna etapa por el programa; (v) GEI evitados por proyectos geotérmicos financiados en alguna etapa por el programa; y (vi) financiamiento adicional de terceras partes movilizado para desarrollar proyectos geotérmicos financiados en alguna etapa por el programa.

D. Riesgos Ambientales y Sociales

- 2.10 Como un Programa de Crédito Global, el programa es una operación de intermediario financiero para la cual éste es responsable por la clasificación de impacto ambiental y social ex-ante de los subproyectos del programa durante su ejecución según los procedimientos elaborados en un Sistema de Gestión Ambiental y Social definido el ROP, de acuerdo con las disposiciones de la Directiva B.13 de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (OP-703). El programa contemplado incluye subproyectos geotérmicos que podrían ser de alto riesgo. Como resultado, esta operación se clasifica como

de alto riesgo (FI-1), y de alto riesgo de desastres naturales (Tipo 1)¹⁸. Los proyectos geotérmicos ofrecen reducciones de emisiones de GEI a largo plazo y se consideran proyectos respetuosos con el medio ambiente ya que implican una producción de energía más limpia. Sin embargo, la mayoría de los proyectos geotérmicos se pueden considerar de alto riesgo (incluida la exploración) y pueden tener impactos ambientales o sociales adversos que pueden ser significativos y que deben evaluarse y gestionarse proyecto por proyecto, identificando las medidas a implementar para mitigar dichos riesgos.

- 2.11 Debido a la naturaleza de alto riesgo de los subproyectos, el Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) previamente acordado¹⁹ entre Banco y NAFIN para el programa contempla la ejecución, con el apoyo de una firma consultora, de un proceso de debida diligencia ambiental y social "mano a mano" para todos los subproyectos geotérmicos conforme con la OP-703. Como parte de este proceso, la firma consultora hará un screening ambiental y social de cada campo geotérmico para clasificarlos de "A", "B," o "Inelegible", y desarrollará un Sistema de Información Geográfica que permitirá la identificación de posibles impactos y riesgos. Esto garantizará el acuerdo de las partes de que los beneficiarios del financiamiento implementen Evaluaciones de Impacto Ambiental y Social, medidas de mitigación y gestión consistentes con la normativa nacional mexicana y las mejores prácticas internacionales, incluyendo las normas de desempeño de la Corporación Financiera Internacional (CFI), las cuales son consistentes con las políticas del BID. Asimismo, el BID y la firma consultora apoyarán a NAFIN en la realización de consultas públicas para cada subproyecto, realizará misiones de debida diligencia junto con NAFIN a los sitios seleccionados, brindará su no-objeción final, y monitoreará de cerca la implementación de cada proyecto. El SGAS se integra al ROP, e integra todas las normas mexicanas aplicables, la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID, las mejores prácticas internacionales en la divulgación de información, la lista de actividades excluidas del BID, los principios fundamentales de los derechos en el trabajo y las Normas de Desempeño de la CFI, y las Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del Banco Mundial. El SGAS original del programa ha sido divulgado en la página web del BID desde la aprobación de la operación original en 2014. El SGAS se integra al ROP y, como tal, será revisado como condición previa al primer desembolso de los recursos del programa modificado para incluir los ajustes pertinentes. La aplicación de este SGAS asegurará el cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales de la operación durante la vigencia del Programa.

E. Riesgos Fiduciarios

- 2.12 **Riesgos fiduciarios.** Las evaluaciones de capacidad institucional, realizadas en el marco de la CCLIP (ME-X1010), concluyen que el OE cuenta con la capacidad

¹⁸ La Guía de Implementación OP-703 distingue 3 niveles de riesgo bajo la directriz B.13: FI-1 (alto riesgo) que es equivalente a Categoría A; FI-2 (riesgo moderado) que es equivalente a Categoría B; y FI-3: (mínimo o sin riesgo). Los subproyectos del programa podrían ser Categoría A, por lo tanto, la operación B-13 se clasifica como FI-1 y Tipo 1: alto riesgo de desastres naturales.

¹⁹ La presente operación es una modificación de una operación existente, para la cual un [Informe de Gestión Ambiental y Social \(IGAS\)](#) y un SGAS habían sido acordados previamente con el prestatario. ESG está de acuerdo con utilizar estos documentos, incorporándole algunas modificaciones tal como se describen en el IGAS.

suficiente para realizar la gestión fiduciaria del préstamo. Sin embargo, la falta de experiencia del OE en materia geotérmica y en aspectos operativos relacionados a las etapas de exploración y explotación geotérmica se van a mitigar con una coordinación más estrecha entre NAFIN y SENER, y el apoyo técnico del INEEL tanto en materia operativa como ambiental en relación con las distintas fases del ciclo de proyectos geotérmicos. Este riesgo se ha sido clasificado como alto. Asimismo, existe una falta de recursos humanos en el área geotérmica identificada como un riesgo medio. Este riesgo se va a mitigar con el apoyo técnico y operativo del INEEL (ver ¶2.20) así como también con la contratación de un consultor individual de tiempo completo y dedicado únicamente a la gestión y ejecución del programa. No se identifican riesgos financieros y de adquisiciones que requieran una acción de mitigación. No obstante, lo anterior, para apoyar la parte técnica y operática del programa se requiere reforzar el mecanismo de ejecución tal y como se detalla en la Sección F sobre los arreglos de implementación.

- 2.13 **Adquisiciones.** La adquisición de bienes, obras y servicios y la selección y contratación de servicios de consultoría se realizarán conforme a las Políticas para la Adquisición de Obras y Bienes Financiados por el BID (GN-2349-9) y las Políticas para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el BID (GN-2350-9), con base en el [Plan de Adquisiciones](#).

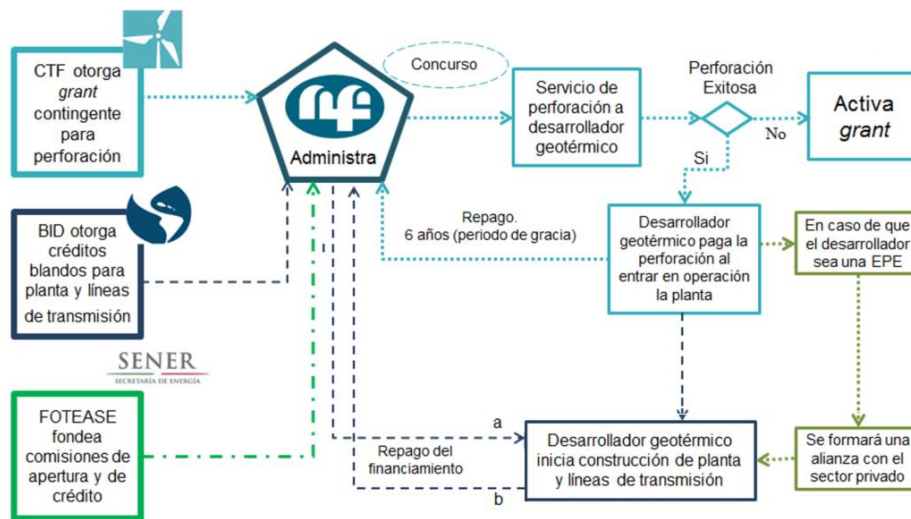
F. Arreglos de Implementación

- 2.14 La estructura de ejecución original del programa no se modifica. El prestatario y OE continuará siendo NAFIN, con el aval de los Estados Unidos Mexicanos de los para el préstamo de inversión financiado con CO (3178/OC-ME). Asimismo, el Banco se mantendrá como OE de la CT no reembolsable.
- 2.15 Se ha conformado un grupo de trabajo entre SENER, NAFIN, INEEL y BID. Este grupo tiene la función de coordinar los trabajos necesarios entre sus miembros, previos y en preparación, a la aprobación de la modificación del programa por parte del Directorio Ejecutivo del BID. Durante la preparación de esta propuesta, este grupo de trabajo se ha reunido de manera mensual desde enero de 2018. Una vez que se haya aprobado la modificación del programa, este grupo de trabajo se transformará en el CCG y estará integrado por las mismas instituciones más la SHCP, y el cual será presidido por la SENER. En este comité, el BID únicamente tendrá un rol de observador. El CCG sesionará en forma semestral, a menos que cualquiera de sus miembros estime la necesidad de realizar reuniones extraordinarias. Un mayor detalle sobre el rol y responsabilidades del CCG será incluido en el ROP.
- 2.16 Como parte de esta modificación se propone que la SENER en apoyo al OE, lleve a cabo las siguientes actividades: (i) colaborar en la identificación de los desarrolladores de los proyectos que podrán participar en una convocatoria pública; (ii) apoyar en la revisión de los modelos de contratos que se van a celebrar con la/s empresa/s adjudicatarias para llevar a cabo las perforaciones; (iii) apoyar en la revisión de los modelos de contratos entre NAFIN y el desarrollador geotérmico privado para la fase de exploración. Dicho contrato debe de incluir las cláusulas aplicables en caso de éxito y sus obligaciones (repago y construcción de la planta y líneas de transmisión, haciendo uso de los recursos del préstamo

de CO); y (iv) apoyar en la revisión de los contratos entre NAFIN y el desarrollador para la fase de construcción de la planta y las líneas de transmisión.

- 2.17 El INEEL, proporcionará apoyo técnico y asesoría a OE, y para ello llevará cabo las siguientes actividades: (i) seleccionar y contratar a los perforadores; (ii) establecer criterios y mecanismos para la selección de áreas de perforación y de los desarrolladores usando mejores prácticas, así como también de los desarrolladores; (iii) lanzar la convocatoria para la selección de los desarrolladores que recibirán el servicio de perforación; (iv) proveer acompañamiento ambiental y social de las áreas seleccionadas para la perforación; (v) dar continuidad en el proceso de la obtención de la concesión geotérmica en el caso de que la perforación sea exitosa y el desarrollador no esté dispuesto o no pueda seguir adelante; en tal caso se obtendrán todos los permisos necesarios para obtener la concesión y se dará apoyo a SENER, que es la líder del sector energético en México y la única institución facultada, de acuerdo a la Ley de Energía Geotérmica y su Reglamento, para licitar dicha concesión; y (vi) apoyar en la evaluación y dar recomendación a NAFIN sobre la viabilidad de otorgar financiamiento a los proyectos que cuenten con recursos geotérmicos probados.

Figura 2. Esquema del Nuevo Programa



- Financiamiento otorgado por NAFIN al desarrollador para la construcción de la planta geotérmica.
- Una vez puesta en operación la planta geotérmica y venta eléctrica, el desarrollador realiza repago del financiamiento.

- 2.18 Los desembolsos de los recursos objeto de esta modificación estarán condicionados a: (i) que se haya suscrito y entrado en vigencia un acuerdo de colaboración entre NAFIN, SENER y el INEEL el cual será necesario para acordar los roles y responsabilidades de cada uno durante la ejecución del Programa; (ii) que se haya constituido el CCG, el cual tendrá por finalidad lograr una ejecución coordinada del Programa, que este presidido por SENER y conformado por NAFIN, INEEL, SHCP y el Banco (en su calidad de observador); y (iii) que se haya presentado, a satisfacción del Banco, la actualización del ROP, incluyendo los cambios necesarios para permitir la puesta en práctica de las modificaciones

identificadas en esta propuesta. Los recursos del Programa serán depositados en la cuenta concentradora de NAFIN con referencia a subcuentas específicas para el préstamo CO y la CRG.

- 2.19 Tomando en cuenta las lecciones aprendidas que arrojó la operación original, se ha integrado el ciclo real de un proyecto geotérmico en esta modificación para lograr una ejecución eficiente y coordinada de la operación. Considerando que el ciclo de un proyecto geotérmico requiere de plazos extensos para una ejecución eficiente, y tomando en cuenta proyección de desembolsos estimados (ver ¶2.5, cuadro 5) a raíz de esta modificación, se requiere la extensión de los plazos de desembolsos de los instrumentos del programa tal como figura a continuación: (i) para la CRG financiada con recursos del CTF (GRT/TC-14424-ME), cuyo plazo original de desembolsos era de tres años, una extensión de seis años, para un plazo total de nueve años, tomando en cuenta que tres de esos nueve años ya transcurrieron; (ii) para el préstamo de inversión con recursos del CO del Banco (3178/OC-ME), cuyo plazo original de desembolsos era de seis años, una extensión de cinco años, para un total de once años, tomando en cuenta que tres de esos once años ya transcurrieron; y (iii) para la CT no reembolsable (GRT/CT-14423-ME), cuyo plazo original de desembolsos era de tres años, una extensión de seis años, para un total de nueve años, tomando en cuenta los tres de esos nueve años ya transcurrieron. Ello se justifica por las siguientes razones: (i) la fase de exploración (Componente 1) tendrá una duración de entre dos a seis años, en la cual se tendrá que perforar, evaluar la calidad del recurso, repagar el costo de la familia de pozos exitosos y tomar la decisión de inversión en la planta de geotermia; (ii) la fase explotación (Componente 2) financiará la construcción de plantas y líneas de transmisión, que, en muchos de los casos, solo podrán llevarse a cabo una vez que se haya realizado la etapa de exploración, y son actividades que, por su naturaleza, requieren de un plazo de ejecución extenso, dependiendo del proyecto; y (iii) los recursos que financian las actividades de apoyo y asistencia técnica (Componente 3) deben estar disponibles durante la ejecución de las fases de exploración del programa para efectos de asegurar una ejecución eficiente y coordinada.
- 2.20 **Contratación directa.** Para lograr una ejecución eficiente y coordinada se requiere contratar de manera directa al INEEL. Su contratación directa se justifica de acuerdo con el apartado 1.11 inciso (c) de la Política GN-2350-9, por tratarse de un centro de investigación del país del prestatario que, dada la naturaleza única y excepcional de sus servicios, su participación es vital para la ejecución del programa. En este sentido, el INEEL es el organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal de investigación del sector energía dedicado principalmente al área eléctrica de México. Entre sus objetivos principales se encuentran la innovación aplicada, el desarrollo tecnológico, la ingeniería y los servicios técnicos especializados en áreas como la eficiencia energética, la planeación y expansión del sistema eléctrico nacional, la confiabilidad, seguridad, simulación, las energías renovables, la automatización, y las nuevas tecnologías de información. El INEEL cuenta con una gerencia enfocada exclusivamente al desarrollo de la geotermia con más de 30 años de experiencia que ha acompañado a la CFE en la exploración, desarrollo y explotación de recursos geotérmicos de México, lo que lo ha colocado a la vanguardia en este campo en México y Latinoamérica. Cuenta con una base de datos que incluye 2.361 manifestaciones geotérmicas distribuidas en 27 de los 32 estados de la República

Mexicana. La información incluye localización, tipo de manifestación, fuente de calor, edad geológica, química del agua, temperatura de la muestra y una estimación de la temperatura del yacimiento. Se enfoca principalmente en las siguientes áreas de desarrollo geotérmico: exploración de recursos, caracterización de formaciones y pozos, desarrollo de modelos conceptuales del yacimiento, estudios relacionados con la explotación del yacimiento, estudios de impacto ambiental, aprovechamiento de fluidos de mediana y baja entalpía. El INEEL ha desarrollado más de 350 proyectos en los campos y zonas geotérmicas de México y también ha realizado proyectos o servicios en países como Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Haití, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Perú y República Dominicana. El INEEL, recibe la mayor parte de sus ingresos por ofrecer servicios especializados al sector público y privado en el país.

- 2.21 En cuanto a la contratación de las empresas que realizarán las perforaciones, éstas se realizarán a través de la modalidad de licitación pública internacional bajo la modalidad de Licitación Pública Internacional siguiendo el proceso señalado en la Política GN-2349-9. Lo anterior permitirá comprometer la totalidad de los recursos CTF antes de enero de 2019 tal cual se ha solicitado por CTF (ver ¶1.9).

G. Evaluaciones del Programa

- 2.22 Se propone que el OE pueda realizar la evaluación de medio término una vez desembolsado 50% de la totalidad de los recursos del programa. De la misma manera el OE entregará un informe en donde se reporte el progreso alcanzado. Este reporte se preparará cada seis meses. Al finalizar el programa se llevará a cabo tanto un análisis de costo-beneficio ex post, así como también Informe de Cierre del Proyecto (PCR). El [informe de monitoreo y evaluación](#) brinda más información sobre los mecanismos de evaluación del programa. Cabe destacar que NAFIN en coordinación con SENER serán encargados de realizar el PCR y el análisis de costo-beneficio ex post.

III. RECOMENDACIÓN

- 3.1 Sobre la base de las evidencias y la documentación presentada por el prestatario, junto al análisis descrito en las secciones anteriores, y de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3.29, inciso (c) del Reglamento del Directorio Ejecutivo del BID (documento DR-398-17) y el párrafo 6 de la lista de Asuntos que el Directorio Puede Considerar por Procedimiento Corto (Documento CS-3953-3), la Administración del Banco recomienda que el Directorio Ejecutivo apruebe por procedimiento corto, las modificaciones propuestas en la Sección II de este documento mediante la adopción del Proyecto de Resolución adjunto al presente.

Matriz de Efectividad en el Desarrollo			
Resumen			
I. Alineación estratégica			
1. Objetivos de la estrategia de desarrollo del BID	Alineado		
Programa de préstamos	Préstamos en apoyo a iniciativas sobre cambio climático, energía sostenible y sostenibilidad del medio ambiente.		
Metas regionales de desarrollo	i) Porcentaje de firmas que usan bancos para financiar inversiones, y ii) Emisiones de CO2 (kg) por \$1 del PIB (PPP).		
Contribución a los productos del Banco (tal como se define en el Marco de Resultados del Noveno Aumento)	Porcentaje de la capacidad de generación de electricidad de fuentes con bajo carbono en el total de la capacidad de generación financiada por el BID.		
2. Objetivos de desarrollo de la estrategia de país	Alineado		
Matriz de resultados de la estrategia de país	GN-2749	i) Incrementar el nivel de financiamiento a la economía real; y ii) Apoyar la implementación e instrumentación de la política nacional de cambio climático impulsando acciones de adaptación con un enfoque de largo plazo.	
Matriz de resultados del programa de país	GN-2756	La intervención está incluida en el Documento de Programación de País 2014.	
Relevancia del proyecto a los retos de desarrollo del país (si no se encuadra dentro de la estrategia de país o el programa de país)			
II. Resultados de desarrollo - Evaluabilidad	Evaluable	Ponderación	Puntuación máxima
	8.1		10
3. Evaluación basada en pruebas y solución	8.4	33.33%	10
3.1 Diagnóstico del Programa	3.0		
3.2 Intervenciones o Soluciones Propuestas	2.4		
3.3 Calidad de la Matriz de Resultados	3.0		
4. Análisis económico ex ante	8.5	33.33%	10
4.1 El programa tiene una TIR/VPN, Análisis Costo-Effectividad o Análisis Económico General	4.0		
4.2 Beneficios Identificados y Cuantificados	1.5		
4.3 Costos Identificados y Cuantificados	0.0		
4.4 Supuestos Razonables	1.5		
4.5 Análisis de Sensibilidad	1.5		
5. Evaluación y seguimiento	7.5	33.33%	10
5.1 Mecanismos de Monitoreo	2.5		
5.2 Plan de Evaluación	5.0		
III. Matriz de seguimiento de riesgos y mitigación			
Calificación de riesgo global = grado de probabilidad de los riesgos*	Medio		
Se han calificado todos los riesgos por magnitud y probabilidad	Sí		
Se han identificado medidas adecuadas de mitigación para los riesgos principales	Sí		
Las medidas de mitigación tienen indicadores para el seguimiento de su implementación	Sí		
Clasificación de los riesgos ambientales y sociales	B.13		
IV. Función del BID - Adicionalidad			
El proyecto se basa en el uso de los sistemas nacionales			
Fiduciarios (criterios de VPC/PDP)			
No-Fiduciarios			
La participación del BID promueve mejoras en los presuntos beneficiarios o la entidad del sector público en las siguientes dimensiones:			
Igualdad de género			
Trabajo			
Medio ambiente	Sí	Este proyecto mejorará el medio ambiente a través de la reducción de emisiones. La intervención tiene externalidades positivas para el medio ambiente y fortalecerá a las entidades involucradas.	
Antes de la aprobación se brindó a la entidad del sector público asistencia técnica adicional (por encima de la preparación de proyecto) para aumentar las probabilidades de éxito del proyecto	Sí	Complementando el apoyo provisto por el programa se le otorgaron recomendaciones para la elaboración de legislación de energía geotérmica y un diagnóstico del marco regulatorio vigente al ministerio de energía a través de cooperaciones técnicas.	
La evaluación de impacto ex post del proyecto arrojará pruebas empíricas para cerrar las brechas de conocimiento en el sector, que fueron identificadas en el documento de proyecto o el plan de evaluación.			

SPD ha revisado la propuesta de reformulación y ha concluido que el préstamo bajo dicha reformulación no ha sufrido cambios substanciales. Por lo tanto, la matriz DEM original de la operación como su puntaje, se mantiene vigente.

El objetivo del programa no se modifica, y tampoco se altera el monto del programa. Los cambios propuestos no alteran en sustancia el diseño del proyecto aprobado originalmente, y pretenden reducir el riesgo de la etapa de exploración de diámetro comercial, que involucra alto costo de perforación y alta probabilidad de falla.

Las modificaciones propuestas son las siguientes. Primero, cambiar la naturaleza de los recursos de préstamo financiados por el CTF del monto de US\$ 31.5 millones (3179/TC-ME) a CRG (GRT/TC-14424-ME). La CRG se mantiene como fondo no reembolsable en caso de fracaso de la fase de exploración y se transforma en reembolsable en caso de éxito de la familia de pozos. Segundo, aumenta el período de gracia de los subpréstamos otorgados por NAFIN a los desarrolladores en al menos cinco años, para que el repago de los pozos exitosos se lleve a cabo una vez que la planta esté operando y con ventas de electricidad. Finalmente, se elimina el mecanismo de reaseguramiento con Munich RE, motivo por el cual se eliminan los recursos de contrapartida local previstos en el programa.

El diagnóstico original, el análisis económico, y el Plan de Evaluación y Monitoreo todavía son válidos, y la lógica vertical del proyecto sigue siendo adecuada. La matriz de resultados ha sido modificada en algunos indicadores para reflejar las modificaciones propuestas, principalmente asociadas al uso de Recursos de Recuperación Contingente (CRG), y a definir metas al final del programa. En general los indicadores son SMART con líneas de base y metas establecidas.

MATRIZ DE RESULTADOS MODIFICADA

Objetivo	El objetivo del programa es aumentar la generación de electricidad a partir de fuentes geotérmicas a fin de contribuir a la diversificación de la matriz energética, así como reducir la dependencia de los combustibles fósiles y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en México. Para ello, el programa tiene el propósito de aumentar la escala de las inversiones en los proyectos de generación geo-termoeléctrica dando acceso a una serie de mecanismos financieros adaptados para satisfacer las necesidades específicas de cada una de las etapas de desarrollo de los proyectos. Esto incluye mecanismos de mitigación de riesgos y distintos mecanismos de financiamiento para las fases de exploración, perforación, preparación del campo, construcción y operación de proyectos geotérmicos privados.												
Indicadores	Unidad	Línea de base	Año 1 2016	Año 2 2017	Año 3 2018	Año 4 2019	Año 5 2020	Año 6 2021	Año 7 2022	Año 8 2023	Año 9 2024	Metal al Final del Programa ¹	Descripción / Fuente de verificación
Producto Componente I													
Recursos de Recuperación Contingente (CRG) otorgados a proyectos geotérmicos con recursos del programa	Número de proyectos (perforados) usando CRG aprobados por NAFIN	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	La meta incluye a todos los proyecto apoyados, tanto exitosos como fallidos. Fuente: reporte del programa elaborado por NAFIN. Las estimaciones consideran que un proyecto beneficiario que es exitoso durante etapas tempranas de exploración podría ser elegible para recibir apoyo del programa en la fase de perforación de producción
Producto Componente II													
Préstamos otorgados por el programa a proyectos geotérmicos en cualquier etapa de su desarrollo	Número de préstamos aprobados por NAFIN	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	Valores con base en acuerdos de préstamos, financiados con recursos del programa. Las cifras toman en cuenta préstamos en cualquier etapa del desarrollo incluyendo, préstamos asegurados, blandos, y/o refinanciamiento de proyectos que avanzaron de la etapa de exploración temprana a las etapas de perforación de producción y construcción. No incluye CRG

¹ Meta al final del programa y meta en el año diez son cifras acumuladas.

													que ya son monitoreados con otro indicador. Fuente: reporte del programa elaborado por NAFIN
Resultados													
Proyectos geotérmicos totales financiados por el programa en alguna etapa que alcanzaron su cierre financiero para la construcción de una planta	Número	0						1	1	0	0	2	Incluye la cantidad total de proyectos que han logrado asegurar financiamiento total para la construcción de la planta en el año indicado. Debido a los largos períodos de vencimiento asociados con estos proyectos, los proyectos financiados desde la etapa de exploración temprana podrían no haber alcanzado esta etapa hasta pasado el período de monitoreo (ver meta año 10). Fuente: reporte del programa elaborado por NAFIN
Proyectos geotérmicos totales financiados por el programa en alguna etapa que están en operación (producen electricidad)	Número	0									2	2	Incluye la cantidad total de proyectos operando en el año indicado. Debido a los largos períodos de vencimiento asociados con estos proyectos, los proyectos financiados desde la etapa de exploración temprana podrían no estar en operación total sino hasta pasado el periodo de monitoreo (ver meta año 10). Fuente: reporte del programa elaborado por NAFIN
Capacidad de generación geotérmica instalada en proyectos financiados en alguna etapa por el programa	MW	0								15	15	30	Sólo incluye la capacidad lista para producción ² . Debido a los largos períodos de vencimiento asociados con estos proyectos, la capacidad resultante de proyectos financiados desde la etapa de exploración temprana podría no estar instalados hasta

² Para términos prácticos, el análisis asume que se desarrollarán 30MW en dos plantas de generación geotérmica con un promedio de 15MW de capacidad instalada cada una de ellas.

													pasado el período de monitoreo (ver meta año 10)
Producción de electricidad a partir de proyectos financiados en alguna etapa por el programa	GWh/año	0								110,38	220,75	331,13	Fuente: reporte del programa elaborado por NAFIN. Estimaciones con base en la capacidad instalada esperada, un factor de producción promedio en México de 24 horas/día, los 365 días/año
Gases de Efecto Invernadero (GEI) evitados por proyectos geotérmicos financiados en alguna etapa por el programa	ktCO2e/ año	0								64,24	128,24	192,48	Toneladas de emisiones de GEI que serán reducidas o evitadas una vez que las plantas financiadas por el programa sean comisionadas. Fuente: estimaciones realizadas siguiendo la metodología del BID, con base en capacidad instalada (ver indicador arriba), producción prevista, y un factor de conversión promedio de 0.582 tCO ₂ /MWh para generación eléctrica en México. ktCO ₂ e = miles de toneladas de CO ₂ equivalente
Impactos													
Financiamiento adicional de terceras partes movilizado para desarrollar proyectos geotérmicos financiados en alguna etapa por el programa	Millones de US\$	0										190	Volumen de financiamiento directo de terceras partes apalancado a través del programa incluyendo todas las fuentes de financiamiento adicionales del gobierno, NAFIN, instituciones financieras, además de aportes de capital privado o público, (excepto los aportes del BID y CTF). Fuente: reporte del programa elaborado por NAFIN. Estimaciones con base en un coeficiente de endeudamiento de 70:30 (para la fase de explotación), costo de inversión de US\$5 millones por pozo y US\$2 a US\$4 millones por MW instalado

Capacidad geotérmica total instalada en México	MWe	909 ³										1.108 ⁴	Fuente: SENER, Balance Nacional de Energía
Producción de electricidad a partir de fuentes geotérmicas en México	GWh/ año	6.148 ⁵										6.921	Fuente: Información pública de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y la CFE. Estimaciones realizadas con base en el factor de producción promedio en México.
Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el sector energético mexicano	Mt CO ₂ e	503,8 ⁶										814	Fuente: BID estimaciones con base en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) y la Contribución sectorial a las emisiones, Quinta Comunicación al UNFCCC . Línea de base de GEI en 2024 y 2030 es 900MtCO ₂ e/año y 996MtCO ₂ e/año respectivamente, y el potencial de abatimiento de emisiones en 2024 y 2030 es 86MtCO ₂ e/año y 172MtCO ₂ e/año respectivamente, de acuerdo a la Contribución sectorial a las emisiones, Quinta Comunicación al UNFCCC . MtCO ₂ e = millones de toneladas de CO ₂ equivalente.
Porcentaje de energía renovable en la matriz eléctrica	% de generación	19 ⁷										27 ⁸	Fuente: información pública de la CRE y la CFE.

³ Capacidad total al final de 2016 (SENER). SENER, [Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031](#).

⁴ Esta meta no necesariamente respondería a una contribución directa del programa.

⁵ Generación bruta al final de 2016. SENER, [Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031](#).

⁶ Quinta Comunicación Nacional de México al UNFCCC, (por sus siglas en inglés). Datos de 2010.

⁷ Sistema de Información Energética, Sector Eléctrico, 2017, [Generación bruta de energía por tecnología](#).

⁸ Escenario 450 [Prospectiva de Energías Renovables 2012 – 2026](#).

**FINANCIAMIENTO NO REEMBOLSABLE PARA EL PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO Y TRANSFERENCIA
DE RIESGOS PARA GEOTERMIA**

ME-G1005 (GRT/TC-14424-ME)

CERTIFICACIÓN DE INCREMENTO

Monto BID Original:	22,800,000.00
Monto de Incremento:	31,500,000.00
Costo Total de la Operación:	54,300,000.00

Por la presente certifico que esta operación fue aprobada para financiamiento por el **Fondo para una Tecnología Limpia (CTF)**, de conformidad con la comunicación de fecha 30 de abril de 2018 suscrita por Goritza Ninova. Igualmente, certifico que existen recursos en el mencionado fondo, hasta la suma de **US\$31.500.000** para financiar las actividades descritas y presupuestadas en este documento. El compromiso y desembolso de los recursos correspondientes a esta certificación sólo debe ser efectuado por el Banco en dólares estadounidenses. Esta misma moneda será utilizada para estipular la remuneración y pagos a consultores, a excepción de los pagos a consultores locales que trabajen en su propio país, quienes recibirán su remuneración y pagos contratados en la moneda de ese país. No se podrá destinar ningún recurso del Fondo para cubrir sumas superiores al monto certificado para la implementación de esta operación. Montos superiores al certificado pueden originarse de compromisos estipulados en contratos que sean denominados en una moneda diferente a la moneda del Fondo, lo cual puede resultar en diferencias cambiarias de conversión de monedas sobre las cuales el Fondo no asume riesgo alguno.

Certificado por: _____
Original Firmado
Sonia M. Rivera
Jefe
Unidad de Gestión de Donaciones y
Cofinanciamiento
ORP/GCM

2 de mayo 2018
Fecha

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

PROYECTO DE RESOLUCIÓN DE-___/18

Programa de Financiamiento y Transferencia de Riesgos para Geotermia

(Modificación de los Contratos de Préstamo Nos. 3178/OC-ME, 3179/TC-ME;
de los Convenios de Financiamiento No Reembolsable Nos. GRT/TC-14423-ME
y GRT/TC-14424-ME; y de la Resolución DE-40/14)

El Directorio Ejecutivo

RESUELVE:

1. Aprobar las modificaciones contenidas en la sección II ("Descripción de las Modificaciones Propuestas") del documento PR-____, titulado "Programa de Financiamiento y Transferencia de Riesgos para Geotermia 3178/OC-ME, 3179/TC-ME; GRT/TC-14423-ME, GRT/TC-14424-ME; ME-X1010 - Propuesta de Modificación del Préstamo".

2. Modificar el párrafo 2 de la Resolución DE-40/14 aprobada por el Directorio Ejecutivo el 29 de mayo de 2014, de la siguiente manera:

"Destinar, para los fines de esta resolución, hasta la suma de US\$54.300.000 con cargo a los recursos del Fondo para una Tecnología Limpia, de los cuales hasta la suma de US\$51.500.000 será otorgada con carácter de recuperación contingente, y hasta la suma de US\$2.800.000 será otorgada con carácter no reembolsable."

3. Autorizar al Presidente del Banco o al representante que él designe, para que en nombre y representación del Banco proceda a formalizar el contrato o contratos que sean necesarios con Nacional Financiera, S.N.C., como Prestatario, y con los Estados Unidos Mexicanos, como garante, para la implementación de las modificaciones a que se refiere el párrafo 1 de esta Resolución.

(Aprobada el ___ de _____ de 2018)