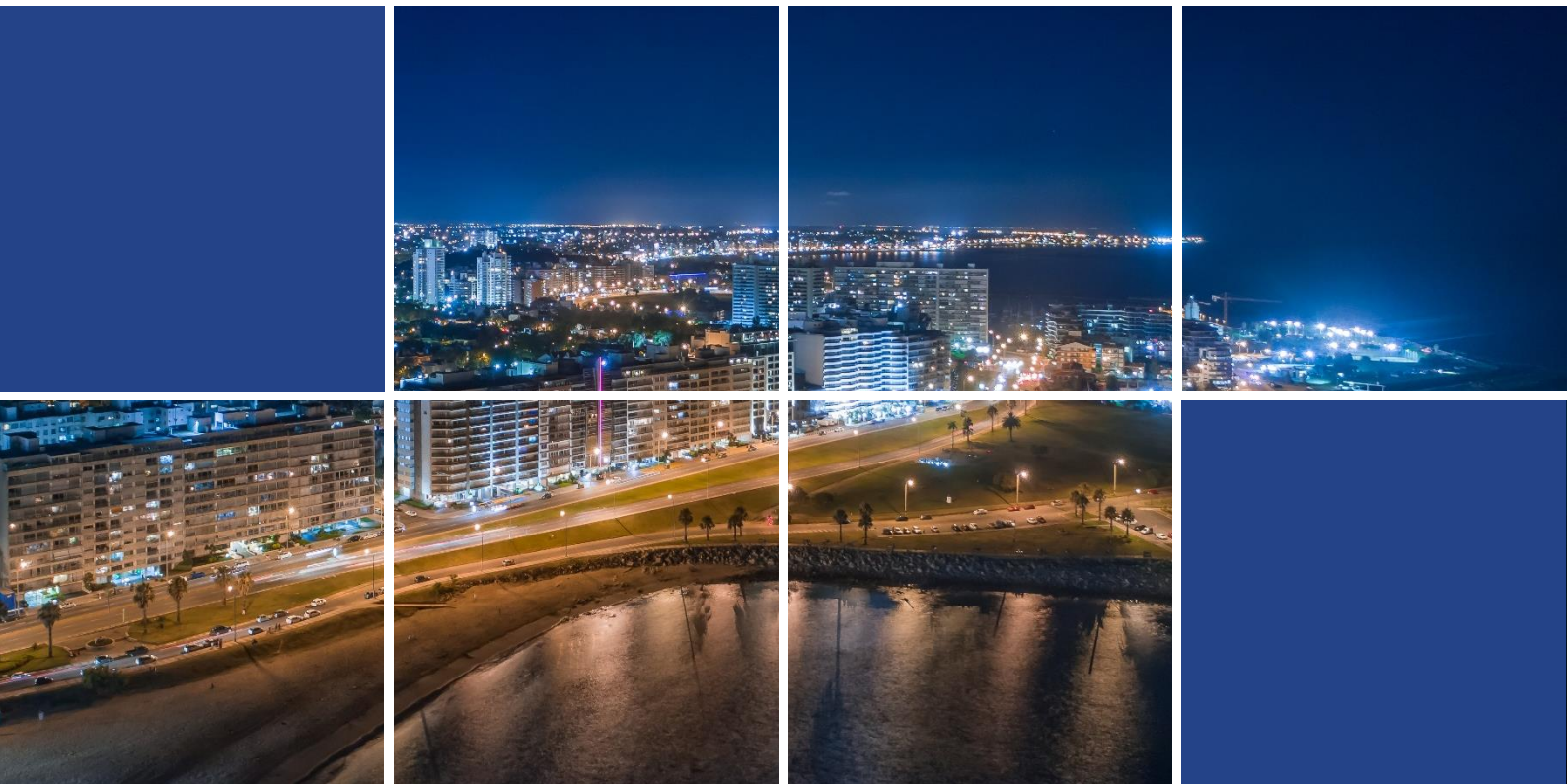


Elaboración de una hoja ruta nacional para el uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial

Producto 7: Evaluación de opciones de financiamiento y fortalecimiento de capacidades



Elaborado para:



Consultoría:

Elaboración de una hoja de ruta nacional para el uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial

Elaborado para:

Red y Centro de Tecnología del Clima (CTCN)

CTCN, Ciudad de las Naciones Unidas, Marmorvej 51, 2100 Copenhague, Dinamarca

<https://www.ctc-n.org/>

Elaborado por:

DEUMAN

Dirección: Av. Vitacura 2909, Las Condes, Santiago, Chile

Teléfono: +56 2 32247478

www.deuman.com

Dato de contacto:

Jaime Parada

jparada@deuman.com

Lugar y fecha de presentación:

Santiago, 3 de mayo de 2022.

Actualizado: 17 de junio de 2022.

Índice

Índice.....	2
Índice de tablas.....	3
Índice de figuras	3
Siglas y Acrónimos.....	4
Resumen ejecutivo	5
Evaluación de opciones de financiamiento.....	6
2. Antecedentes.....	7
3. Instrumentos financieros	12
3.1. Tipos de Instrumentos Financieros	12
3.2. Opciones de Financiamiento.....	14
3.2.2. Desde la ANII	18
3.2.3. Desde la banca privada.....	19
3.2.4. Desde los bancos de desarrollo y fondos multilaterales	21
4. Diseño del concepto financiero.....	25
4.1. Proyectos Tipo A.....	25
4.1.1. Bonos verdes CAF.....	26
4.1.2. Préstamos HSBC – Garantías financieras BID	28
4.2. Proyectos Tipo B.....	28
4.2.1. Subvención Fondo María Viñas	29
4.3. Proyectos Tipo C.....	31
Acondicionamientos	31
4.3.1. GEF – Iniciativa Distrito de Energía	31
5. Incentivos financieros.....	33
5.1. Por ser de interés nacional	33
5.2. Por el Certificado de Eficiencia Energética	34
5.3. Asociación ESCO – Institución Pública	35
6. Otras alternativas financieras a considerar	37
6.1. Bono verde – BBVA	37
6.2. Subvención – Fondo Sectorial de Energía	37
6.3. Préstamo – FONPLATA.....	38
6.4. Préstamo – FVC	38
6.5. BND.....	39
6.6. FUDAEE.....	40
7. Conclusiones.....	42
Referencias	43
Anexo 1.....	45
Anexo 1.1: Glosario.....	45
Anexo 1.2: Solicitud de reunión con HSBC	46
Anexo 1.3: Minuta de Reunión con HSBC	46
Resultado de fortalecimiento de capacidades	48
8. Reporte de talleres	49
8.1. Logística y resumen	49
8.2. Participación.....	52
Anexo 2.....	57

Anexo 2.1: Pauta de indagación	60
Anexo 2.2: Entrega de materiales	60

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de la evaluación de las ideas de proyectos.....	8
Tabla 2. Actualización de la evaluación económica del proyecto.....	11
Tabla 3. Fondo Sectorial de Energía del ANII	18
Tabla 4. Descripción de los instrumentos financieros en HSBC Bank Uruguay	20
Tabla 5. Descripción de los instrumentos financieros en Bandes Uruguay	21
Tabla 6. Descripción de los instrumentos financieros en CAF.....	22
Tabla 7. Descripción de los instrumentos financieros en BID Invest.....	23
Tabla 8. Descripción de los instrumentos financieros en GEF.....	24
Tabla 9. Opciones de financiamiento identificadas para los proyectos de interés	25
Tabla 10. Proyectos identificados – Tipo A.....	25
Tabla 11. Proyectos identificados – Tipo B.....	28
Tabla 12. Proyectos identificados – Tipo C.....	31
Tabla 13. Tope de reembolso asignado por tamaño de empresa	41
Tabla 14. Reembolso monetario asignado por tipo de postulante al LAEE	41
Tabla 15. Análisis de la participación de asistentes	52
Tabla 16. Participación en los talleres desagregado por género	53
Tabla 17. Entrega de materiales y videos de las capacitaciones.....	60

Índice de figuras

Figura 1. Criterios de elección para las opciones de financiamiento	14
Figura 2. Modelo de negocio de la ESCO	15
Figura 3. Desarrollo de un contrato ESPC.....	16
Figura 4. Modelo ESPC de ahorro compartido.....	16
Figura 5. Modelo ESPC de ahorros garantizados.....	17
Figura 6. Modelo ESPC chauffage.....	17
Figura 7. Fuentes de financiamiento identificadas.....	17
Figura 8. Clasificación de la banca privada	19
Figura 9. Proceso de evaluación y adjudicación de un bono verde CAF	27
Figura 10. Proceso de evaluación y adjudicación de un crédito verde HSBC.....	28
Figura 11. CAPEX y escenarios de financiamientos del proyecto piloto	30
Figura 12. Características de la asociación ESCO – Sector Público	36
Figura 13. Criterios e instrumentos financieros ofrecidos por el FVC	39
Figura 14. Categoría de proyectos financiables por FVC en base a sus montos de financiamiento.....	39
Figura 15. Talleres de capacitaciones – Módulos	49
Figura 16. Participación en los talleres desagregado por ubicación	54
Figura 17. Respuestas de dinámica en el Módulo A.....	54
Figura 18. Respuestas de dinámica en el Módulo B	55
Figura 19. Fotografía de los asistentes en el taller de clausura	56

Siglas y Acrónimos

ANCAP	Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Pórtland.
ANII	Agencial Nacional de Investigación e Innovación
BANDES	Banca de Desarrollo Económico y Social de Venezuela
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BPS	Banco de Previsión Social
BROU	Banco de la República Oriental de Uruguay
CAF	Banca de Desarrollo de América Latina
CAPEX	Capital Expenditure (Gastos de capital)
CEE	Certificado de eficiencia energética
CMMNUC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CND	Corporación Nacional de Desarrollo
DGI	Dirección General Impositiva
ESCO	Compañía de Servicios Energéticos
FONPLATA	Banco de Desarrollo para el Desarrollo de los Países de la Cuenca del Plata
FVC	Fonde Verde para el Clima
MA	Ministerio de Ambiente de Uruguay
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay
MMEE	Medidas de uso eficiente de la energía
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
Mipymes	Micro, pequeña y mediana empresa
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
TIR	Tasa Interna de Rendimiento
UTE	Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas
VAN	Valor Actual Neto
WACC	Weighted Average Cost of Capital (Costo medio ponderado de capital)

1. Resumen ejecutivo

El presente informe tuvo como objetivo principal **analizar las líneas de financiamiento** a las que pueden aplicar los proponentes de los proyectos de interés identificados en el Producto 5, con énfasis en el proyecto de **Climatización con geotermia en una escuela en el acuífero Raigón** por su potencial de replicabilidad y relevancia en relación con la calefacción en escuelas; así como **presentar los resultados de los talleres** realizado para el fortalecimiento de capacidades de geotermia somera en Uruguay.

A. Evaluación de opciones de financiamiento

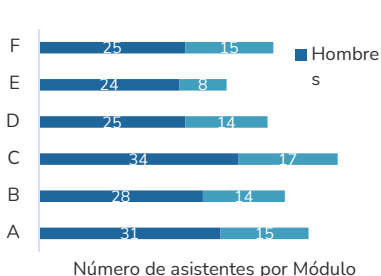
Para impulsar la ejecución del proyecto piloto “Climatización con geotermia en una escuela en el acuífero de Raigón” se identificó al Fondo Marías Viñas del ANII como la opción de financiamiento adecuada, que por medio de sus fondos no reembolsables permite que se reduzca el periodo de recuperación o payback a un periodo alrededor de los 2 años, volviéndolo aplicable a un préstamo financiero adicional para cubrir el monto faltante, como es el caso del préstamo entregado por el Banco HSBC. A continuación, el primer capítulo:

Mapeo de las líneas de financiamiento aplicables	Instrumentos financieros: préstamos, garantías subvenciones y créditos verdes con experiencia en financiamiento verde/energía	Desde la ANII: Fondo Marías Viñas Desde la banca privada: Banco HSCC y BANDES Uruguay Desde los bancos de desarrollo: CAF, BID Invest, GEF
Diseño los conceptos financieros	Los proyectos son agrupados de acuerdo a los montos de financiamiento que requieren (CAPEX), tipo de proponente y público dirigido	A: Préstamos de bonos verdes que ofrece CAF o créditos verdes de HSBC B: Subvención del Fondo María Viñas, aliándose con investigadores académicos C: Subvenciones del GEF - Iniciativa Distrito de Energía
Incentivos financieros	Beneficios fiscales o recompensas monetarias por implementar medidas de eficiencia energética. Incentivos financieros después de ejecutar el proyecto.	De interés nacional Certificado de Eficiencia Energética Asociación ESCO-Institución Pública
Otras alternativas financieras a considerar	Fuentes de financiamiento que no pueden financiar a los proyectos de interés (sea por montos de financiamiento, criterios de elegibilidad, funcionamiento actual). Pero son una oportunidad para otros o a futuro.	Bono verde BBVA; BND Subvención - Fondo Sectorial de Energía (ANII) Préstamos de FONPLATA y FVC FUDAEE

B. Fortalecimiento de capacidades

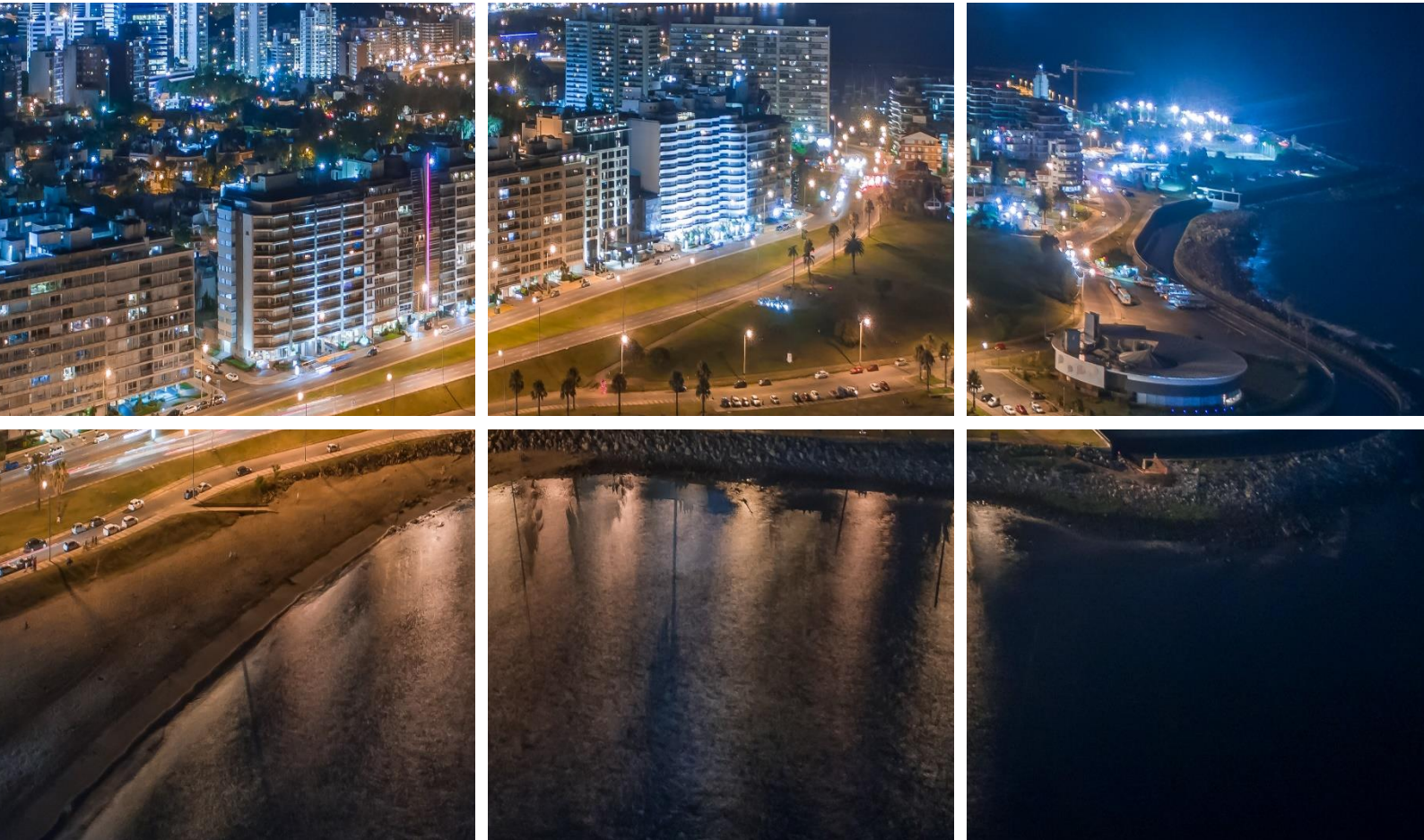
Se realizaron Talleres de Capacitación sobre Energía Geotérmica de Baja Entalpía en Uruguay, constituido de 6 módulos que inició el 19 de mayo y reunió a actores de la academia, sector público y privado de Montevideo (hasta el 50% de asistentes), Canelones y Durazno (7-8%) y Paysandú, San José, Ciudad de la Costa y Tacuarembó (2-4%); así como de otros países representando hasta el 41% del total. Los talleres tuvieron como objetivo fortalecer los conocimientos de la tecnología y los

primeros pasos para la aplicación de proyectos.



<p>Módulo A: Introducción a la geotermia de baja entalpía</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción y conceptos claves Geotermia somera y aplicaciones ¿Es posible tener geotermia somera en Uruguay? 	<p>Módulo B: Diagnóstico de la situación actual</p> <ul style="list-style-type: none"> Marco regulatorio actual Barreras legales Cadena de valor Beneficios ambientales: cambio climático 	<p>Módulo C: Bombas de calor geotérmicas (BCG)</p> <ul style="list-style-type: none"> Contexto tecnológico Fundamentos de funcionamiento Aspectos relevantes para la climatización Casos de estudio internacionales
<p>Módulo D: Diseño y evaluación de proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> Cálculo de requerimiento de frío y calor Diseño del sistema de BCG Caso: Escuela rural en Colonia Wilson 	<p>Módulo E: Evaluación económica</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos claves Análisis de costos en proyectos con casos prácticos analizados Caso: Escuela Rural en Colonia Wilson 	<p>Módulo F: Opciones de financiamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos claves Opciones internacionales Opciones nacionales

Evaluación de opciones de financiamiento



La primera parte del Producto 7 de la Asistencia Técnica tiene como objetivo la búsqueda de **opciones de financiamiento** para los proyectos identificados en base al análisis de viabilidad económica y financiera del proyecto, pero también buscará entregar una lista de opciones de financiamiento disponibles para apoyar el despliegue de la tecnología, así como los instrumentos financieros recomendables. Adicionalmente, se enlista los incentivos financieros actuales en el país que podrán ayudar a los proyectos de geotermia de baja entalpía posterior a su implementación. Finalmente, se oportunitades y alternativas financieras mapeadas que actualmente no se encuentran disponibles pero que podrán ayudar al despliegue de la tecnología mediante las opciones de financieros descritas.

2. Antecedentes

Como parte de la consultoría, se realizó una convocatoria pública a nivel nacional de proyectos piloto de geotermia de baja entalpía que contó con el apoyo del MIEM y el MA para la difusión. El objetivo de la convocatoria fue identificar un proyecto piloto a ejecutarse en el país y que sirva como base para el desarrollo de otros a futuro, levantar las barreras y brechas existentes, y dar confianza a la población sobre el uso de esta energía renovable no convencional.

Para la convocatoria, los proponentes presentaban información personal: (i) nombre, (ii) organización a la que pertenece y (iii) el tipo y sector aplicativo de la organización, así como información sobre los proyectos: (i) etapa del proyecto, (ii) uso de la geotermia de baja entalpía, (iii) la necesidad energética a cubrir, (iv) la tecnología que la cubre actualmente, (v) ubicación del proyecto e (vi) información adicional que se disponga. En total, se recibieron 15 proyectos los cuales fueron categorizados como:

- **Idea de Proyecto (9):** aquellos en donde el proponente tiene conocimientos preliminares para el desarrollo del proyecto y en donde la geotermia de baja entalpía es tomada como solución, así mismo el proponente tiene conocimientos preliminares del proyecto. Sin embargo, no se cuenta con un estudio de factibilidad técnica ni económica.
- **Expresión de interés (6):** aquellos proyectos en donde el proponente tiene una necesidad de resolver un problema de climatización, pero no ha considerado a la Geotermia de Baja Entalpía como solución ni ha desarrollado un estudio de factibilidad técnica ni económica.

Estos fueron evaluados en base a 5 criterios: (i) relevancia, según la problemática que aborda el proyecto; (ii) potencial de replicabilidad, según la capacidad del proyecto de adaptarse a usos y/o escalas diversas; (iii) rentabilidad, según la evaluación económica del proyecto; (iv) impacto ambiental, según la construcción subterránea y el uso del recurso geotérmico y (v) mitigación al cambio climático, según la reducción de emisiones de CO₂. Para determinar la rentabilidad del proyecto, se realizó un análisis económico en base a la información brindada y considerando criterios típicos de diseño de proyecto. De esta forma, se caracterizó a los proyectos por su CAPEX, la demanda anual del proyecto, un factor de utilización (horas al año en que la bomba de calor geotérmica opera a plena carga), entre otros factores. Adicionalmente, para cada proyecto se establece una situación base sin proyecto, donde se caracterizan los equipos de tecnología ya utilizados actualmente (o proyectados).

A continuación, se presentan las ideas de proyectos que se presentaron a la convocatoria acompañadas de una descripción de estas, consideraciones para su evaluación, evaluación económica y los actores relevantes.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de las ideas de proyectos

N°	Nombre	Descripción	Análisis económico		Observaciones
1	Producción de film de PVC y PETG	Se dispone de un pozo de agua sin uso actual de 50 m de profundidad y caudal de 10 m³/h. Existe factibilidad técnica de captar 40 m³/h adicionales realizando de 3 a 5 nuevas perforaciones, totalizando una fuente de 50 m³/h de agua a 18 °C todo el año.	Demanda situación base [kWh]	2.342.000	Es un proyecto rentable, donde la disponibilidad de agua subterránea está demostrada. La reinyección puede ser una barrera para su implementación. El proponente del proyecto es la consultora Bidegaray & Asociados para la industria Bonset Latinoamérica
			Demanda situación proyecto [kWh]	1.756.500	
			Factor de utilización [%]	78%	
			CAPEX proyecto [USD]	220.570	
			VAN [MMUYU]	732	
			TIR [%]	44%	
			WACC de proyecto	6%	
			Payback [años]	3	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]	5	
Tarifa caso base [UYU/kWh]	6				
2	Criadero de cerdos	Se busca solucionar el acondicionamiento térmico de un criadero de cerdos. El proyecto cuenta con datos técnicos y ha sido evaluado anteriormente concluyendo que es posible utilizar la bomba de calefacción geotérmica con colector vertical abierto. La potencia máxima de calefacción se estima en 98,9 kW térmicos y adicionalmente se consideran consumos de refrigeración.	Demanda situación base [kWh]	908.310	Es un proyecto rentable económicamente, donde la disponibilidad de agua subterránea está demostrada. El proponente del proyecto es Alternativas Sustentables S. A.
			Demanda situación proyecto [kWh]	273.309	
			Factor de utilización [%]	64%	
			CAPEX proyecto [USD]	1.494.633	
			VAN [MMUYU]	703	
			TIR [%]	15%	
			WACC de proyecto	6%	
			Payback [años]	8	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]	3	
Tarifa caso base [UYU/kWh]	6				
3	Club de remeros	Ampliar la utilización del pozo geotérmico a la calefacción de las instalaciones de los edificios del club y otras instalaciones cercanas. El pozo geotérmico tiene 1.300 m de profundidad y produce agua a 44°C. En esta etapa se evalúa climatizar 1300 m² que requieren de una potencia térmica de 120 kW aproximadamente.	Demanda situación base [kWh]	130.000	El proyecto está condicionado a la existencia del pozo geotérmico profundo. El proponente del proyecto es la consultora Bidegaray & Asociados.
			Demanda situación proyecto [kWh]	31.553	
			Factor de utilización [%]	30%	
			CAPEX proyecto [USD]	98.954	
			VAN [MMUYU]	96	
			TIR [%]	20%	
			WACC de proyecto	6%	
			Payback [años]	7	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]	5	
Tarifa caso base [UYU/kWh]	8				
			Demanda situación base [kWh]	40.000	

Producto 7: Evaluación de opciones de financiamiento y fortalecimiento de capacidades

Elaboración de una hoja ruta nacional para el uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial en Uruguay

N°	Nombre	Descripción	Análisis económico		Observaciones
4	Natatorio departamental	Es un Natatorio departamental con Piscina cerrada y gimnasio, ambos climatizados con agua termal. Aún no ha sido construido. Las instalaciones son 1 piscina deportiva 570 de m ³ y 1 piscina enseñanza e hidroterapia m ³ . Se estiman 1.000 personas de capacidad y un funcionamiento de 7:00 a 22:00 h.	Demanda situación proyecto [kWh]	10.000	Es un proyecto atractivo por la posibilidad de utilizar las fuentes termales, pero está condicionado a la existencia de estas fuentes. El proponente del proyecto es Intendencia del Salto.
			Factor de utilización [%]	63%	
			CAPEX proyecto [USD]	72 259	
			VAN [MMUYU]	55	
			TIR [%]	18%	
			WACC de proyecto	6%	
			Payback [años]	7	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]	6	
			Tarifa caso base [UYU/kWh]	12	
5	Escuela en el acuífero raigón	En el predio de la escuela se cuenta con una instalación experimental en funcionamiento para el estudio térmico del acuífero Raigón. El objetivo es aprovechar esta instalación y ampliarla incorporando bombas de calor y un sistema de climatización para acondicionar algunos salones de la escuela. Además, se busca monitorizar su funcionamiento y así generar información para poder analizar su comportamiento.	Demanda situación base [kWh]	4.000	La escala dificulta la viabilidad económica, pero se puede proyectar su escalabilidad. El proponente del proyecto es la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (UdelaR).
			Demanda situación proyecto [kWh]	2.222	
			Factor de utilización [%]	17%	
			CAPEX proyecto [USD]	30.400	
			VAN [MMUYU]	-923.16	
			TIR [%]	-3.1	
			WACC de proyecto	6%	
			Payback [años]	29	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]	20	
Tarifa caso base [UYU/kWh]	11				
6	Acondicionamiento térmicos para barrios privados	Distrito térmico climatizado con bomba de calor geotérmica que actualmente comprende 5 casas y 1 centro cultural. Se contempla incorporar 10 casas adicionales. Las casas son de mampostería tradicional y se estima un consumo mensual de 300 kWh por vivienda.	Demanda situación base [kWh]	24.000	Es un proyecto relevante y replicable a los sectores residencial y comercial. Será importante tener en cuenta la densidad de demanda energética, para justificar su inversión. El proponente del proyecto es Alternativas Sustentables S. A.
			Demanda situación proyecto [kWh]	13.333	
			Factor de utilización [%]	17%	
			CAPEX proyecto [USD]	302 001	
			VAN [MMUYU]	-90	
			TIR [%]	-5%	
			WACC de proyecto	6%	
			Payback [años]	29	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]	29	
Tarifa caso base [UYU/kWh]	12				
7	Residencia en Solymar	Mediane el uso de Bombas de Calor Geotérmica (BCG) se busca el acondicionamiento de una residencia de	Demanda situación base [kWh]	1.800	La escala del proyecto dificulta la viabilidad económica. El
			Demanda situación proyecto [kWh]	1.286	
			Factor de utilización [%]	17%	

Producto 7: Evaluación de opciones de financiamiento y fortalecimiento de capacidades

Elaboración de una hoja ruta nacional para el uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial en Uruguay

N°	Nombre	Descripción	Análisis económico		Observaciones
		dos dormitorios, 1 piso y de 60 m ² ubicada arriba de un garaje. El predio es de unos 450 metros cuadrados y existe una vivienda en la planta baja de 100 m ² .	CAPEX proyecto [USD]	14 561	proponente del proyecto es Da 3 – Estudio de arquitectura y construcción.
			VAN [MMUYU]	-5	
			TIR [%]	-8%	
			WACC de proyecto	6%	
			Payback [años]	29	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]	24	
			Tarifa caso base [UYU/kWh]	12	
8	Vivienda grande en Maldonado	Mediante equipos de bombas de calor geotérmicas se busca brindar calefacción a la vivienda. Cuenta con una superficie de 82 m ² siendo 1 planta con revestimiento de madera. Tienen determinados parámetros técnicos como necesidad de calor, nivel de temperatura, etc.	Demanda situación base [kWh]	4.250	La escala del proyecto dificulta la viabilidad económica. El proponente del proyecto es Eliseo Cabrera (Prof. Arquitectura bioclimática y Energía solar en la Universidad ORT Uruguay).
			Demanda situación proyecto [kWh]	3.542	
			Factor de utilización [%]	17%	
			CAPEX proyecto [USD]	15.812	
			VAN [MMUYU]	-3	
			TIR [%]	-3%	
			WACC de proyecto	6%	
			Payback [años]	29	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]	16	
			Tarifa caso base [UYU/kWh]	11	
9	Hotel Posada Colonia	Se estima una potencia de 80 y 45 kW para la climatización del hotel y la pileta, respectivamente. Se emplearán bombas de calor con tecnología invertir, además de acumuladores de calor y frío. La climatización será a través de ventilo convectores (fan coil). Además, el proyecto contará con renovación de aire con recuperación de calor.	Demanda situación base [kWh]	438 000	El uso del río representa ahorros de inversión en instalaciones subterráneas. El proponente del proyecto es Ingeniería en Soluciones Subterráneas S. A.
			Demanda situación proyecto [kWh]	65 700	
			Factor de utilización [%]		
			CAPEX proyecto [USD]	236 600	
			VAN [MMUYU]	26.7	
			TIR [%]	40.08%	
			WACC de proyecto		
			Payback [años]	2.6	
			Tarifa resultante [UYU/kWh]		
Tarifa caso base [UYU/kWh]					

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 1 que las ideas de proyecto presentan distintos valores de Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Valor Actual Neto (VAN). Un valor negativo de TIR o VAN es indicativo de no realizar la inversión del proyecto en las condiciones descritas; mientras que un VAN positivo, favorecen la ejecución del proyecto. Por otra parte, estos valores constituyen información importante para la búsqueda de instrumentos financieros u opciones para financiar el proyecto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Convocatoria, se seleccionó el proyecto “Climatización con geotermia en una escuela en el acuífero de Raigón” propuesto por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República por su potencial de replicabilidad y relevancia en relación a calefacción en escuelas, a pesar de no mostrar una viabilidad económica preliminarmente, pero que, a futuro, un aumento de demanda reflejado en mayor cantidad de salones lo volvería más rentable. Por tanto, se desarrolló un estudio de factibilidad de dicho proyecto en el Producto 6 de la presente asistencia técnica, lo que permitió obtener resultados más precisos respecto al análisis económico del proyecto, los cuales se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Actualización de la evaluación económica del proyecto

Caso	Evaluación a nivel de prefactibilidad	Evaluación a nivel de ingeniería básica
Tipo	Escuela rural	Escuela rural
CAPEX proyecto [USD\$]	30.400	47.274
CAPEX proyecto [UYU\$]	1.423.043	2.213.546
VAN [UYU\$]	-923.166	-552.137
TIR [%]	-3,1%	0,1%
WACC de proyecto	6%	6%
Payback [años]	29	20
LCOE [UYU/kWh]	20	22
LCOE Caso Base [UYU/kWh]	11	11

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se determinó el punto de *break-even*¹ con una reducción de costo del 26% con respecto al CAPEX y manteniendo la demanda, el VAN del proyecto es cero. Dicha reducción de costo podría alcanzarse, en la medida que el proceso de compra de equipos permita ofertas competitivas de proveedores y otras mejoras de eficiencia económica o con un apoyo financiero con un fondo no reembolsable de aproximadamente USD\$ 12.500.

¹ Punto de equilibrio.

3. Instrumentos financieros

La presente sección consiste en una revisión de los instrumentos financieros más adecuados para impulsar los proyectos presentados en la sección 2 y las opciones de financiamientos nacional, desde la banca privada, bancos de desarrollo y fondos multilaterales.

3.1. Tipos de Instrumentos Financieros

Un instrumento financiero es un contrato mediante el que se crea un activo financiero para una entidad y un instrumento de capital o pasivo financiero para otra entidad y existen formas básicas de estos tales como las subvenciones, préstamos y garantías financieras. La utilización de un instrumento u otro se determina dependiendo de la naturaleza del proyecto; sin embargo, se pueden hacer formas derivadas o más complejos de los instrumentos anteriormente mencionados para adecuarse a un proyecto en particular (FVC, 2013). Para seleccionar los instrumentos más adecuados para los proyectos de interés, se tomaron en cuenta las siguientes características:

- Instrumentos financieros ofrecidos por fuentes de financiamiento enfocados en los campos de tecnología y energía (específicamente, a la eficiencia energética);
- Implementación en el corto, mediano y largo plazo;
- Coherencia con los proyectos de interés.

En base a este análisis, se determinó que los préstamos, garantías financieras, subvenciones y bonos verdes son instrumentos financieros aplicables a los proyectos de interés que desarrollan un potencial uso de geotermia de baja entalpía como medio de climatización y calefacción de espacios. A continuación, se hará una descripción de estos instrumentos y en qué tipos de proyectos pueden ser aplicados:

A. Préstamos

Un préstamo es la operación financiera en la que una entidad o persona (el prestamista) entrega a otra (el prestatario) una cantidad fija de dinero al comienzo de la operación, con la condición de que el prestatario devuelva esa cantidad junto con los intereses pactados en un plazo determinado (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2016). La amortización del préstamo, es decir el proceso de distribución de cuotas para pagar el préstamo, normalmente se realiza mediante unas cuotas regulares (mensuales, trimestrales, semestrales, etc.) a lo largo de ese plazo (Creditea, 2019).

Los préstamos serían útiles para aquellos proyectos que son viables económicamente, pero en los que la inversión inicial que tendría que realizarse para llevar a cabo el proyecto es considerablemente alta y no cualquier empresa o persona natural podría realizarla.

B. Garantías financieras

Si bien los préstamos pueden ser útiles para financiar un proyecto, en muchas ocasiones el prestamista corre un riesgo de no recibir su dinero de vuelta. Por ello, algunas entidades financieras pueden solicitar una garantía financiera: un contrato que busca ofrecer mayor seguridad pues garantizan el cumplimiento de las obligaciones adquiridas durante el préstamo. Estas garantías pueden variar dependiendo de cuál sea el activo o condiciones exactas entre el prestamista y el prestatario.

Una de las grandes ventajas de este instrumento es que permite la disminución en el riesgo de invertir en un proyecto, por ende, los inversionistas se sentirán más seguros con respecto a sus activos; además, las garantías también brindan un respaldo en caso de que se den eventos infortunados. Por otro lado, la desventaja de solicitar una garantía es que amplía el tiempo para poder tener acceso a financiamiento debido al proceso en el que se debe dar para que sea aprobada (BBVA, 2016).

En los casos que el proyecto presente un CAPEX muy alto, el préstamo también será alto y se necesitaría una entidad financiera ofrezca las garantías necesarias para optimizar la emisión del préstamo.

C. Subvención

También conocidas como grants o fondos no reembolsables, son recursos canalizados que, por lo general, no se espera que sean devueltos (FVC, 2013). Estos recursos suelen ser utilizados para:

- Cubrir total o parcialmente el coste de la externalidad cuando el coste de reducción no está cubierto por la generación de ingresos internos de la inversión;
- Cubrir el costo de las inversiones en cambio climático;
- Proporcionar asistencia técnica y desarrollo de capacidades;
- Realizar estudios de viabilidad;
- Ofrecer el desarrollo de capacidades a los intermediarios financieros para que puedan obtener recursos a través de otros instrumentos.

Para los proyectos con valores de VAN negativa, se necesita de una reducción del costo de inversión inicial para hacer el proyecto redituable. Esto puede lograrse mediante un apoyo financiero como una subvención.

D. Bono Verde

Esencialmente, son préstamos pero que son aplicados exclusivamente al financiamiento o refinanciamiento, en parte o su totalidad, de proyectos nuevos y/o existentes que generen impactos ambientales positivos. Buscan promover la sostenibilidad ambiental en áreas tan diversas como energías renovables, eficiencia energética, transporte limpio o la gestión responsable de residuos. Los bonos verdes fueron emitidos en un primer momento solo por bancos multilaterales de desarrollo; sin embargo, en los últimos años, esta tendencia ha cambiado y se ha contado con la participación de actores como instituciones financieras, empresas, municipios, compañías de servicios públicos, entre otros (MÉXICO2 et al., 2018). La denominación de bono verde por el organismo que lo emita debe contar con un certificado de Principio de bonos climáticos/verdes otorgado por una organización verificadora de los estándares de bonos climáticos/verdes².

Los bonos verdes pueden ser utilizados para aquellos proyectos en los que se esté considerando usar un préstamo, pues son una opción más atractiva.

En base a esta revisión, se recomienda usar los siguientes instrumentos financieros:

²Lista de organismos que certifican los estándares de los bonos verdes.

Tabla 3. Opciones de instrumentos financieros por tipo de proyecto

Proyecto de interés	VAN (MMUYU)	TIR [%]	CAPEX [\$]	Instrumento financiero recomendado
Producción de film de PVC y PETG	732	44	220.570	Préstamo y Garantía Financiera /Bono verde
Criadero de cerdos	703	46	1.494.633	
Club de remeros	96	20	98.954	
Natatorio departamental	55	18	72.259	
Hotel Posada Colonia	26,7	40.08	236.600	
Escuela en el acúfero raigón	-552.1	0.1	47.274	Subvención
Acondicionamientos térmicos para barrios privados	- 90	-5	302.001	
Residencia en Solymar	-5	-8	14.561	
Vivienda grande en Maldonado	-3	-3	15.812	

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Opciones de Financiamiento

A. Criterios de selección

Una vez identificados los instrumentos financieros más adecuados para los proyectos de interés, se hizo un mapeo a nivel nacional e internacional de las diversas fuentes de financiamiento existentes que ofrecían los instrumentos identificados. Esta revisión es importante debido a que, aunque dos entidades financieras ofrezcan el mismo instrumento financiero, estos pueden variar en base al público objetivo, el monto de financiamiento, la tasa de interés, entre otras características.

Para la selección de estas fuentes, se definieron los siguientes criterios (ver Figura 1):

Figura 1. Criterios de elección para las opciones de financiamiento



Fuente: Elaboración propia.

- i) **Compromiso con la sostenibilidad:** Este criterio es fundamental para construir el concepto financiero. Se identifica que las fuentes de financiamiento hayan adoptado los ODS, que estén desarrollando líneas de financiamiento verde, entre otros.
- ii) **Promoción de Fondos de inversión:** Considera si las fuentes identificadas promueven fondos, es decir, si otorgan subsidios o si estructuran los préstamos. El impacto del instrumento financiero a aplicar se refleja en el costo del financiamiento, por lo que es importante identificar qué entidades se alinean con estos criterios.
- iii) **Aporte a la estructuración del financiamiento:** Para identificar y mapear a las fuentes, se tomó en cuenta su aporte para la estructuración del mecanismo financiero, en diversas modalidades,

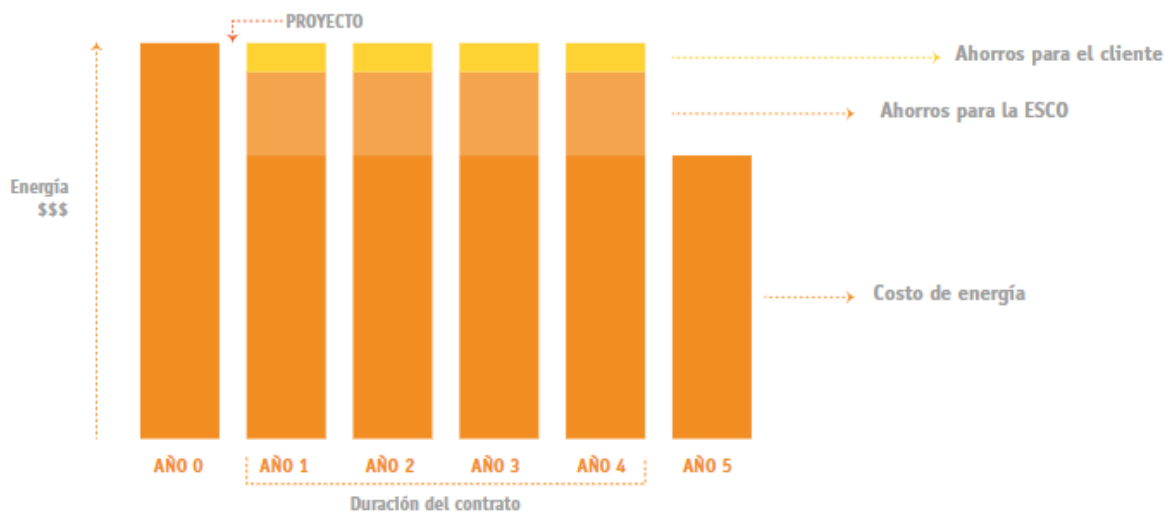
pues permite un acceso factible a las fuentes y permite que se desarrolle el concepto financiero a proponer.

- iv) **Aplicables en el contexto nacional:** Las fuentes incluidas dentro de este capítulo son fondos accesibles para la geotermia de baja entalpía en el país; es decir, sean accesibles para el país y se alineen con las líneas de proyectos de ambos sectores.
- v) **Solicitante de financiamiento:** Dependiendo de la naturaleza del proponente del proyecto (usuario de energía, sector privado o instituciones académicas), puede acceder a distintos tipos fuentes de financiamiento.

B. Las Empresas de Servicios Energéticos (ESCO)

Para acceder a estos instrumentos financieros, los usuarios de energía pueden asociarse a una ESCO. Las ESCO son firmas privadas que desarrollan e implementan proyectos de inversión especializados en eficiencia energética para sus clientes. Su modelo de negocio está basado en la firma de un “Contrato de servicios energéticos por desempeño” (ESPC) con el usuario de energía. Este documento permite compartir el riesgo del proyecto entre la ESCO y el usuario, y el ahorro que se genera para el usuario es compartido con la ESCO (BID, 2017) (Revisar la Figura 2).

Figura 2. Modelo de negocio de la ESCO



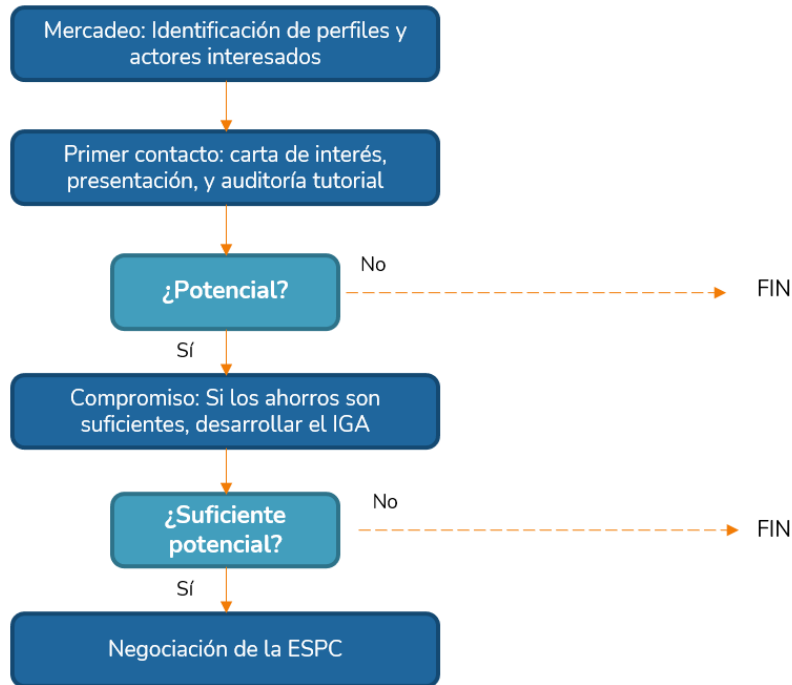
Fuente: BID (2017).

Sin embargo, muchas de estas empresas no financian directamente los proyectos, sino que trabajan con bancos o instituciones financieras para lograr acuerdos de financiamiento en la forma de los instrumentos mencionados anteriormente. Es importante recalcar que **no solo el sector privado puede aliarse con una ESCO, sino también el sector público.**

Para desarrollar un contrato ESPC, por lo general, una ESCO ofrece al cliente una auditoría que permite identificar de manera rápida y barata si existe un potencial de ahorro energético. De esta forma, se intenta convencer al cliente que invierta más recursos en una auditoría completa conocida como Auditoría con grado de inversión (IGA) que permite conocer un estimado de la inversión de manera más precisa. Es importante mencionar que el IGA suele ser costosa llegando a representar entre el 5 a 30% del costo de construcción. Si la inversión mínima necesaria para llevar a cabo el proyecto de eficiencia energética no es superior a los costos relacionados con la operación, no se realiza el proyecto

y la ESCO absorbe los gastos relacionados a las auditorías realizadas. Caso contrario y si el cliente desea continuar la operación, se negocia la firma de un contrato ESPC. La Figura 3 presenta un resumen de los pasos anteriormente mencionados.

Figura 3. Desarrollo de un contrato ESPC



Fuente: BID (2017).

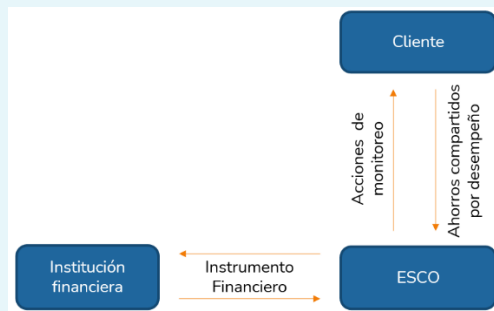
Box 1. Tipos de contrato ESPC con las ESCO

Según MIEM (2020), existen 3 tipos de contrato ESPC según las características del reembolso que funcionan en el mercado uruguayo:

a. Contrato ESPC de ahorros compartidos

La ESCO financia por completo la implementación del proyecto y obtiene un porcentaje del ahorro por un tiempo establecido. En la Figura 4, se presenta un modelo clásico de contrato ESPC de ahorro compartido.

Figura 4. Modelo ESPC de ahorro compartido



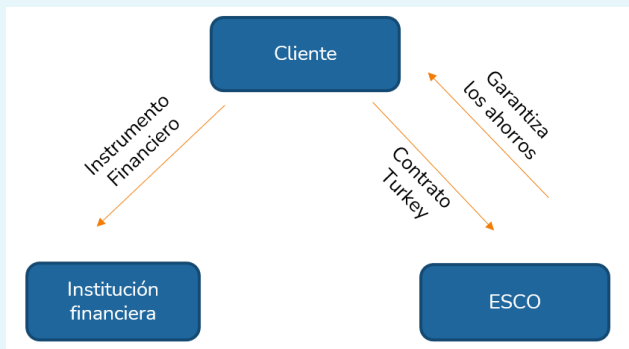
Fuente: Adaptado de BID (2017).

b. Contrato ESPC de ahorros garantizados

La ESCO firmará un contrato de tipo *llave en mano*, o también conocido como *turkey*, con el cliente que tiene como característica principal la presencia de un anexo en que la ESCO se compromete a reembolsar cualquier ahorro establecido que no se haya logrado. Esta clase de contratos son muy populares debido a que presenta muchas ventajas para los clientes tales como: (i) Tiene un mayor acceso a préstamos y a esquemas de arrendamiento tipo financiero o leasing, dado que es el propietario de las instalaciones o bienes; (ii) Obtiene mejores préstamos y no paga una tasa de interés adicional añadida para

la ESCO; (iii) Los documentos contractuales para este tipo de contratos son tradicionales y de fácil comprensión; y (iv) El acuerdo financiero puede ser un préstamo o un esquema de arrendamiento financiero. En la Figura 5, se presenta un modelo clásico de contrato ESPC de ahorros garantizados.

Figura 5. Modelo ESPC de ahorros garantizados

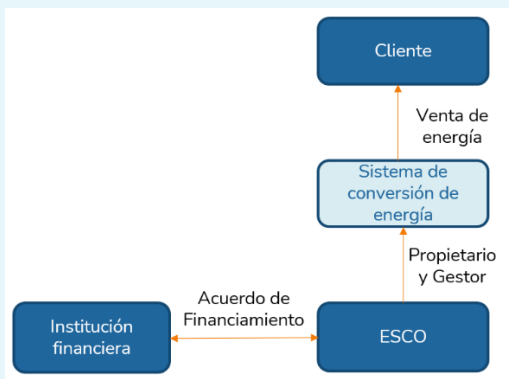


Fuente: Adaptado de BID (2017).

c. Contrato ESPC chauffage

En este caso, la ESCO es propietaria de los equipos de conversión de energía que se encuentran en las instalaciones del cliente, sea una planta de enfriamiento o un cuarto de calderas. Bajo esta modalidad, la ESCO operará, dará mantenimiento y pagará las facturas del sistema de conversión de energía, además que invertirá en aumentar la eficiencia de los equipos. La obtención de ingreso proviene de la venta de esta energía al cliente por una tarifa determinada y cumpliendo con un nivel predeterminado para el suministro de energía durante el tiempo acordado en el contrato. En la Figura 6, se presenta un modelo clásico de contrato ESPC chauffage.

Figura 6. Modelo ESPC chauffage



Fuente: Adaptado de BID (2017).

Teniendo en cuenta el potencial de alianza con una ESCO y los criterios anteriormente descritos, se identificaron las siguientes fuentes de financiamiento:

Figura 7. Fuentes de financiamiento identificadas



Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Desde la ANII

La ANII es una entidad gubernamental que nace en 2006 como respuesta a la necesidad de innovar y promover el desarrollo técnico y profesional del país. Tiene como objetivo fomentar y financiar la innovación de las empresas con aporte al desarrollo social y para ello pone a disposición del público fondos para proyectos de investigación, becas de posgrados nacionales e internacionales y programas de incentivo a la cultura innovadora y del emprendimiento, tanto para el sector privado como público (ANII, 2015).

Para poder cumplir con su objetivo, el ANII ha desarrollado una serie de programas de apoyo que pone a disposición de empresas, personas e instituciones. Estos pueden ser considerados como subvenciones y serían aprovechados para impulsar el desarrollo de los proyectos de geotermia de baja entalpía. Se identificó a las más adecuados y se les caracterizó en base a: (i) Objetivos del programa, (ii) Perfil del participante y (iii) Perfil del proyecto.

A continuación, se describen aquellos que pueden ser utilizados para financiar los proyectos enlistados en el punto anterior:

3.2.2.1. Fondo María Viñas

Por resolución del Directorio de la ANII, se creó un fondo de investigación aplicada y, conjuntamente con su creación, se resuelve denominarlo Fondo Profesora María Viñas, en homenaje a la destacada actividad de la Dra. Viñas como investigadora.

Tabla 3. Fondo Sectorial de Energía del ANII

Ítem	Descripción
Objetivos	El Fondo está dirigido al financiamiento de proyectos de investigación aplicada en todas las áreas del conocimiento, es decir, proyectos que consistan en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos que persigan un objetivo práctico específico
Perfil del participante	Cuenta con dos modalidades; (i) Dirigida a investigadores consolidados que cuenten con un nivel académico de doctorado o producción equivalente y (ii) Dirigida a investigadores en proceso de consolidación que se encuentre en la categoría I del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) por menos de un periodo y no hayan finalizado su doctorado antes del 2014.
Perfil del proyecto	Se espera que los proyectos sean de investigación aplicada para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados. Se espera que los proyectos tengan como resultado trabajos originales que contribuyan a la solución concreta de un problema relevante, explicitando la aplicabilidad y transferencia de los resultados esperados. En su última convocatoria, ambas modalidades entregaron fondos de aproximadamente 1.000.000 UYU e indican que, para incentivar el acercamiento de la investigación al sector productivo nacional, las propuestas aprobadas que incluyan aportes en efectivo de una contraparte contarán con un financiamiento adicional por parte de ANII.

Fuente: Elaboración propia en base a la ANII.

3.2.3. Desde la banca privada

La banca privada se especializa en la prestación de servicios bancarios, personalizados y altamente especializados, a los clientes que tengan como primer objetivo y principal proteger o mejorar su patrimonio, obteniendo un beneficio del asesoramiento exclusivo y profesional de sus inversiones (BBVA, 2018).

Durante la revisión de las ofertas de servicios financieros, se encontró que las líneas de financiamiento sostenible que solían ofrecer algunos bancos habían sido declaradas extintas en estos últimos años. A pesar de esto, se consideró valioso la experiencia en el desarrollo de proyectos verdes por lo que se usó este criterio para clasificar a la banca privada y posteriormente, se seleccionó a los bancos más apropiados para el desarrollo de los proyectos.

Figura 8. Clasificación de la banca privada



Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que BBVA Uruguay se ha enfocado en la emisión de préstamos hipotecarios verdes y financiamiento para la compra de vehículos eléctricos por lo que su oferta actual no se ajusta a los proyectos de interés. En el caso de Banco Santander, mencionan que tienen experiencia en el financiamiento de proyectos eólicos, fotovoltaicos y de infraestructura, pero, a la fecha de realización de este informe, no se pudo concretar una comunicación formal para conocer a detalle los servicios financieros que ofrece.

Para la caracterización de estas fuentes se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- **Servicios financieros:** Se describieron los instrumentos financieros ofrecidos relevantes para los proyectos de interés identificados.
- **Acceso al financiamiento:** Se describieron los requisitos necesarios para acceder a los instrumentos financieros.

3.2.3.1. Banco HSBC

Como parte del grupo HSBC, es una organización que ofrece una amplia gama de servicios bancarios y financieros (préstamos, inversiones, tarjetas y cuentas) en 64 países de todo el mundo y a más de 40 millones de personas a través del Wealth and Personal Banking (Banca Patrimonial y de Personas), Commercial Banking (Banca de Empresas) y Global Banking and Markets (Banca Global y de Mercados).

Tabla 4. Descripción de los instrumentos financieros en HSBC Bank Uruguay

Ítem	Descripción
Servicios financieros	<p>Créditos verdes: Solían ofrecer créditos verdes que fomentaban la eficiencia de procesos, el uso de recursos y que reduzcan las emisiones contaminantes. Si bien ya no ofrecen esta clase de instrumentos, su línea de crédito se adapta a las necesidades de la empresa.</p> <p>Garantía: Como institución adherida al sistema SiGa, realiza un análisis del crédito solicitado y solo en caso de aprobarlo, tramita la garantía de manera automática en el sistema</p>
Acceso al financiamiento	<p>Crédito: Se someterá a una evaluación crediticia y ambiental la otorgación de préstamos</p> <p>Garantía Siga: Ser una empresa formalizada, tener capacidad de pago y estar al día con las obligaciones de DGI y BPS. Además, la empresa se debe encontrar calificada 2B o mejor en la Central de Riesgos del BCU en febrero de 2020 y, solo en casos especiales, una calificación menor.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a HSBC Bank.

Box 2. Entrevistas a instituciones

Se acordó una reunión de reconocimiento con el banco HSBC con el fin de tratar temas sobre las condiciones de préstamo (Revisar Anexo 2: Solicitud de reunión con HSBC Uruguay). La reunión se llevó a cabo el 6 de mayo del 2022 (Revisar Anexo 3: Minuta de reunión HSBC 06/05/2022), destacando como aspectos claves:

- HSBC cuenta con experiencia en proyectos “verdes” tales como eólicos, fotovoltaicos, residuos generales, entre otros.
- Para obtener un crédito verde, se realiza una evaluación de **qué hace sostenible al proyecto** en base a la información presente por el solicitante. Por otro lado, se realiza una evaluación financiera que se enfoca en la factibilidad del proyecto a financiar y la posibilidad de repago que puedan obtener y en **quién solicita el crédito verde**. En caso que el proyecto no cuente con las características que lo hagan “verde”, se realiza el procedimiento de otorgación de un préstamo simple.
- Los beneficiarios de créditos verdes han recibido montos desde 100 mil a 5 millones de dólares.
- HSBC Uruguay **no cuenta con experiencia trabajando con ESCO**; sin embargo, considera que podría trabajar con alguna de ser el caso.

3.2.3.2. BANDES Uruguay

Se fundó en 2001 como agente financiero del estado para apoyar el crecimiento venezolano; sin embargo, cuenta con sucursales en distintos países de América y China. Están enfocados en ofrecer servicios a las personas y Mipymes con el objetivo de aportar a su inclusión, crecimiento, desarrollo y consolidación a través de sus servicios financieros como inversiones o aquellos enfocados a los agronegocios.

Tabla 5. Descripción de los instrumentos financieros en Bandes Uruguay

Ítem	Descripción
Servicios financieros	Préstamos: Para proyectos de eficiencia energética, pueden ofrecer préstamos amortizables, líneas de Inversiones en dólares o UI y con pagos de hasta 36 o 48 meses. La financiación puede ser de hasta el 70% del valor de la inversión. Garantía: Como institución adherida al sistema SiGa, realiza un análisis del crédito solicitado y solo en caso de aprobarlo, tramita la garantía de manera automática en el sistema
Acceso al financiamiento	Crédito: Se someterá a una evaluación crediticia y ambiental la otorgación de préstamos Garantía Siga: Ser una empresa formalizada, tener capacidad de pago y estar al día con las obligaciones de DGI y BPS. Además, la empresa se debe encontrar calificada 2B o mejor en la Central de Riesgos del BCU en febrero de 2020 y, solo en casos especiales, una calificación menor.

Fuente: Elaboración propia en base a Bandes Uruguay.

3.2.4. Desde los bancos de desarrollo y fondos multilaterales

Los bancos de desarrollo son aquellas instituciones nacionales o internacionales financian programas y proyectos que para la banca comercial pueden no ser convenientes o rentables. Pues su objetivo es contribuir a mejorar el bienestar y la calidad de vida de las personas, mas no el generar ingresos (FONPLATA, 2021). Sus servicios financieros suelen estar a una tasa menor a la del mercado. Por otro lado, los fondos multilaterales hacen referencia a aquellos fondos gestionados por organismos internacionales como el Banco Mundial, entre otros.

Para la caracterización de los bancos de desarrollo se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- **Servicios financieros:** Se describieron los instrumentos financieros ofrecidos relevantes para los proyectos de interés identificados.
- **Acceso al financiamiento:** Se describieron los requisitos necesarios para acceder a los instrumentos financieros. En el caso de los fondos de cooperación, también se menciona el agente canalizador de dichos fondos.
- **Casos de éxito:** Se describieron casos exitosos de proyectos de inversión verde desarrollados por la fuente de financiamiento

3.2.4.1. CAF

El Banco de Desarrollo de América Latina, antiguamente conocida como Corporación Andina de Fomento (CAF), está constituido por 17 países de América Latina y 13 bancos privados de la región, financia proyectos de inversión sostenibles. Abarca planes de infraestructura relacionados con la vialidad, el transporte, las telecomunicaciones, la generación y transmisión de energía, el agua y el saneamiento ambiental; así como también los que propician el desarrollo fronterizo y la integración física entre los países accionistas.

Tabla 6. Descripción de los instrumentos financieros en CAF

Ítem	Descripción
Servicios financieros	<p>Préstamos: Son el principal instrumento ofrecido por CAF y puede ser de corto plazo (1 año), mediano plazo (1 a 5 años) y largo plazo (5 años). Puede financiar desde operaciones con riesgo soberano u operaciones con riesgo no soberano. CAF ofrece distintos tipos de créditos según las necesidades del solicitante. El monto máximo se determina en función del proyecto y de la capacidad de atraer inversionistas en el marco de las normas establecidas por CAF.</p> <p>Programa de bonos verdes: El programa de Bonos Verdes de CAF apoya los compromisos nacionales asumidas por los países miembros en el contexto del Acuerdo Climático de París, contribuyendo a la construcción de una sociedad más inclusiva y baja en emisiones de carbono.</p> <p>Garante: Son productos de CAF que se ofrecen para gobiernos nacionales, subnacionales, empresas públicas, privadas o mixtas y a instituciones financieras con la finalidad de respaldar operaciones de crédito otorgadas por otras fuentes. Las garantías permiten mejorar la calificación de riesgo crediticio en préstamo con el fin de facilitar el acceso del solicitante a nuevos mercados o accionistas y/o mejorar sus condiciones de financiamiento.</p>
Acceso al financiamiento	<p>Préstamo: Las operaciones presentadas deben provenir del sector privado o mixto. Pueden aceptarse operaciones del público no soberano, bajo ciertas condiciones. Además, se deberá cumplir los criterios de elegibilidad de CAF, detallados en su política interna.</p> <p>Bono verde: Los proyectos elegibles deberán categorizarse como de energías renovables, transporte limpio, gestión sostenible de los recursos naturales y uso de la tierra, gestión de residuos, gestión sostenible del agua y eficiencia energética. Además, deberán cumplir el marco de bonos verdes de CAF.</p> <p>Garantías: Se debe hacer la solicitud a la Dirección de Asesoramiento Financiero (asesoriafinanciera@caf.com) para su evaluación. En los 3 casos, será necesario acreditar buena reputación y solidez financiera.</p>
Casos de éxito	<p>CAF aprobó un préstamo de 300 millones dólares a favor de la UTE que se destinará para mantener la robustez del sistema eléctrico nacional a través del Programa de Fortalecimiento del Sector Eléctrico del Uruguay – Fase III que, entre sus líneas temáticas, se incluye la evacuación de energía generada desde el centro norte del país por las nuevas fuentes renovables.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a CAF.

3.2.4.2. BID Invest

Es el brazo de inversión del BID y está comprometido con los negocios de América Latina y el Caribe ofreciendo soluciones financieras para el sector privado. En específico, apoyan proyectos para avanzar con la energía limpia, modernizar la agricultura, fortalecer los sistemas de transporte, expandir el acceso al financiamiento, es decir, proyectos que tienen un impacto significativo y contribuyen al desarrollo sostenible de la región. Es propiedad de 47 países miembros, 26 de los cuales están en la región de América Latina y el Caribe.

Tabla 7. Descripción de los instrumentos financieros en BID Invest

Ítem	Descripción
Servicios financieros	<p>El banco brinda altos montos de financiamiento de sus fondos a sus clientes, pero en cantidades variables dependiendo del tipo de instrumento financiero aplicado y de la actividad o proyecto solicitante.</p> <p>Garantías: BID Invest puede emitir garantías en distintas estructuras, que cubran hasta el 100% de lo requerido para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Préstamos: Se ofrecen préstamos preferentes y subordinados a tasas de mercado, en dólares estadounidenses o moneda local (excepto la uruguaya). Incluso se posibilitan condiciones flexibles que se adaptan a las necesidades del cliente o a los requerimientos del proyecto.</p> <p>Financiamiento mixto: Dirigido para aquellos proyectos en los que, aunque se tenga una viabilidad económica, existan inconvenientes para acceder al capital debido a la falta de familiaridad con la tecnología, una trayectoria limitada en el mercado, un flujo de ingresos incierto o acuerdos contractuales inadecuados. En estos casos, asociarse con BID Invest es recomendable pues como institución garantiza el uso disciplinado, eficiente y de alto impacto de los recursos concesionados.</p>
Acceso al financiamiento	<p>Para recibir financiamiento, un proyecto debe cumplir los siguientes criterios (otros criterios pueden resultar aplicables a los proyectos, según el sector):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pertenencia al sector privado o empresa pública que busque financiamiento sin garantía soberana y que se desarrolle en un país miembro del Grupo BID. • Proyecto de impacto positivo y escalable en la economía local. • Debe contar con una estrategia ambiental y social sólida, y cumplir con las normas ambientales y sociales del banco, además de las del país en el que se lleve a cabo. Debe cumplir con las normas de gobernanza corporativa, integridad y reputación del banco. • Las empresas deben contar con estados financieros auditados de tres años por lo menos. No resulta aplicable a las finanzas de proyectos. • Deben demostrar ser rentables de conformidad con los puntos de referencia para el sector y el o los países en los que opera la empresa. <p>Es preciso señalar que BID Invest no financia directamente a Mipyme ni a emprendedores individuales; no obstante, si puede financiar directamente a empresas corporativas.</p>
Casos de éxito	<p>En 2017, BID Invest aprobó el financiamiento del proyecto de energía solar “El Naranja y del Litoral” de 50 MW en el departamento de Salto, por medio de dos préstamos con un valor total de 81 millones de dólares. También se han financiado proyectos de parques eólicos en esta región como el “Campo de Palomas Wind Power Project” a través de un leasing operativo con la UTE.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a BID Invest.

3.2.4.3. GEF

Conocido en español como Fondo para el Medio Ambiente Mundial, el GEF se estableció en vísperas de la Cumbre de la Tierra de Río de 1992 para ayudar a abordar los problemas ambientales. Ha proporcionado cerca de 20,5 mil millones de dólares en donaciones y ha movilizado 112 mil millones de dólares adicionales en cofinanciamiento para más de 4.800 proyectos en 170 países. A través de su Programa de Pequeñas Donaciones, el GEF ha brindado apoyo a casi 24.000 iniciativas comunitarias y de la sociedad civil en 133 países.

Tabla 8. Descripción de los instrumentos financieros en GEF

Ítem	Descripción
Servicios financieros	<p>GEF reconoce la importancia de la energía para el desarrollo económico, así como los efectos negativos del uso ineficiente de la misma. Por esa razón, han apoyado la transferencia de tecnologías de eficiencia energética, pero también a la reforma de políticas y reglamentos para fomentar la eficiencia energética, a través de programas de financiamiento mixto o blending finance.</p> <p>Proporcionan mecanismos financieros innovadores para ayudar a los bancos locales a proporcionar más financiación para proyectos de eficiencia energética. Además, que están acelerando la inversión en eficiencia energética de los edificios y la energía de los distritos.</p>
Criterios de selección	<p>En el caso de este fondo, se crearon 18 Agencias Implementadoras para servir de vínculo intermedio entre el GEF y el país que realice los proyectos. Es responsabilidad del punto focal del país elegir la agenda que mejor se acople a las necesidades específicas. Algunas a mencionarse serían: CAF, Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas y Banco Interamericano de Desarrollo.</p> <p>Sus criterios de selección se enfocan en lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escalabilidad: Poder replicar el proyecto en otros lugares. • Porcentaje de cofinanciamiento apropiado: En general, el GEF brinda la mínima concesionalidad requerida por el proyecto, es decir, que su aporte sea el mínimo suficiente para movilizar otras fuentes de financiamiento. • Términos financieros atractivos: Presentar un “<i>term sheet</i>”. • Alta adicionalidad financiera: Especificación de barreras financieras y recursos. • Capacidad de generar retornos para el GEF: cualquier retorno financiero, ganancias o interés ganado por instrumentos no subsidiarios deben ser transferidos al GEF. Se requiere que las propuestas presenten un cronograma de estos flujos. • Soluciones financieras innovadoras. • Beneficios medio ambientales globales.
Casos de éxito	<p>El proyecto “Promoviendo la transición a una economía circular en Uruguay a través de innovaciones en tecnologías limpias” fue aprobado para su implementación en diciembre del 2021 por un costo total de más de 11 millones de dólares y tiene como objetivo acelerar la adopción de soluciones innovadoras, asequibles y escalables de tecnología limpia para la acción climática y las cadenas de valor verdes sostenibles e inclusivas, en sectores seleccionados, a través de una perspectiva de Economía Circular.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a GEF.

4. Diseño del concepto financiero

A partir del análisis de instrumentos financieros de la sección anterior y de la evaluación económica realizada en los informes anteriores de la presente Asistencia Técnica (ver Tabla 1), se presentan las alternativas de financiamiento que pueden seguir los proyectos de interés. En la Tabla 9, se presentan las opciones de financiamiento más convenientes para cada proyecto.

Tabla 9. Opciones de financiamiento identificadas para los proyectos de interés

Tipo de proyecto	Proyectos de interés	Tipo de sector	Tipo de actor	Opción de financiamiento
Tipo A	Producción de film de PVC y PETG	Industrial	Privado	HSBC/Bandes y BID - CAF
	Criadero de cerdos	Comercial - Industrial	Privado	
	Club de remeros	Comercial	Privado	
	Natatorio departamental	Comercial	Público	
	Hotel Posada Colonia	Residencial	Privado	
Tipo B	Escuela en el acuífero raigón	Residencial	Público	Fondo María Viñas
	Residencia en Solymar	Residencial	Público	
	Vivienda grande en Maldonado	Residencial	Privado	
Tipo C	Acondicionamientos térmicos para barrios privados	Residencial	Privado	GEF

Fuente: Elaboración propia.

4.1. Proyectos Tipo A

En base al análisis realizado, se identificó que estos proyectos necesitan de un **préstamo** que impulse su desarrollo. Por ello, se recomienda postular a los bonos verdes que ofrece CAF o a los créditos verdes de HSBC considerando este último, el uso de una garantía financiera como la que ofrece BID Invest.

Tabla 10. Proyectos identificados – Tipo A

Proyectos	Identificador de oportunidad	Tipo
Producción de film de PVC y PETG en la Empresa Bonset Latinoamérica	Bidegaray & Asociados	Privado: ESCO
Criadero de Cerdos	Alternativas Sustentables S. A.	Privado: ESCO
Natatorio Departamental	Intendencia del Salto	Público
Club de remeros	Bidegaray & Asociados	Privado: ESCO
Hotel Pasada Colonia	Soluciones Subterráneas S. A.	Privado: Consultoría

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta los procesos que deberán de seguir estos proyectos para su postulación a financiamiento.

4.1.1. Bonos verdes CAF

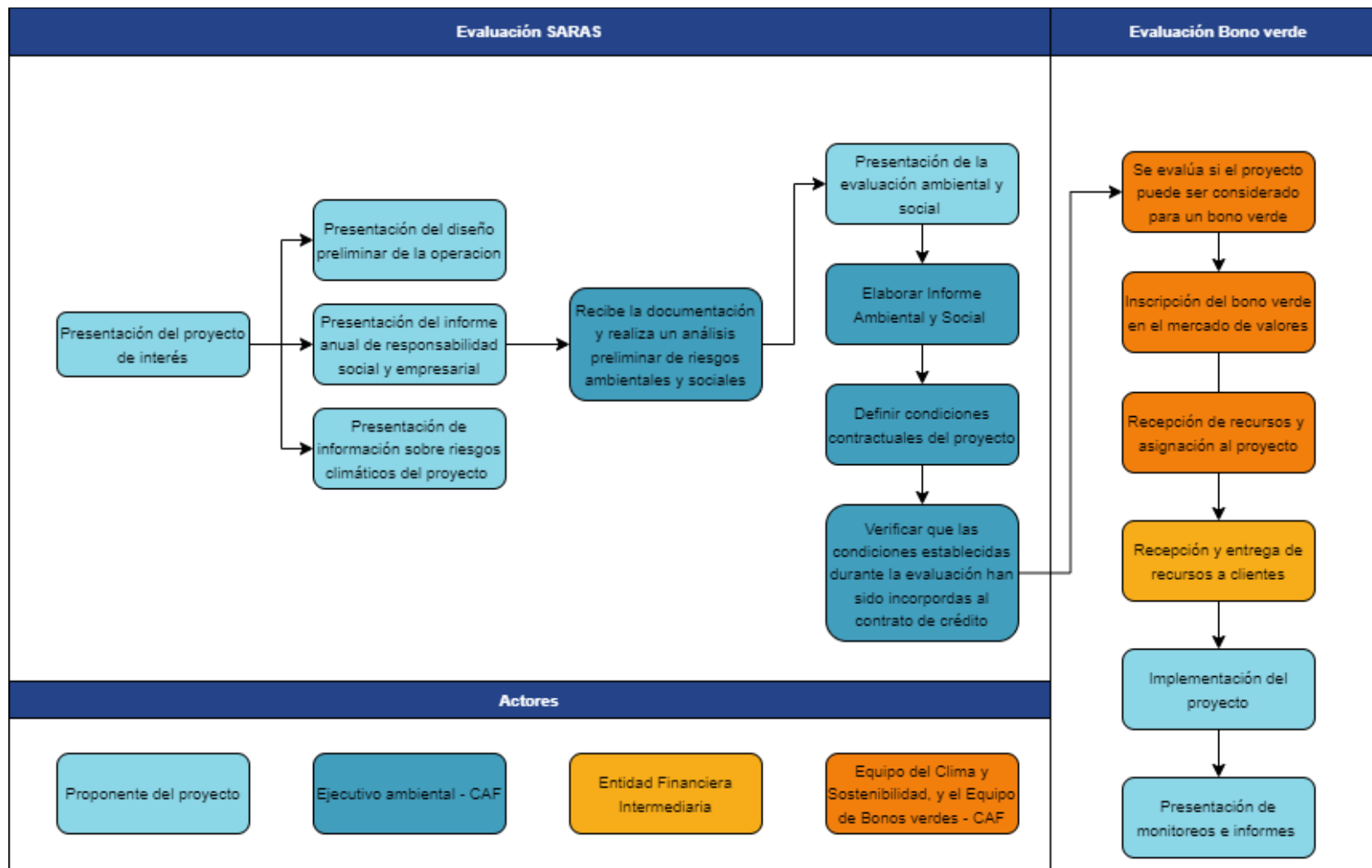
CAF cuenta con un conjunto de herramientas y procedimientos establecidos para clasificar las operaciones como verdes, evaluar y monitorear los proyectos ambientales y sociales, estimar la huella de carbono y el riesgo climático, y un conjunto completo de salvaguardas que apuntan a cumplir con la regulación ambiental de cualquier país con el fin de tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier potencial impacto social y ambiental negativo. El procedimiento para que a un proyecto se le adjudique un bono verde está descrito en la Figura 9.

En primer lugar, todos los proyectos que busquen ser financiados por CAF y que impliquen impactos ambientales y sociales deberán ser evaluados por el Sistema de Análisis de Riesgos Ambientales y Sociales (SARAS) del banco. Durante este proceso, el proponente deberá presentar una serie de documentos en los que identifique los impactos ambientales y sociales del proyecto, formular medidas para prevenir o mitigar estos impactos, hacer seguimiento de sus medidas propuestas, promover la participación de todos los actores relevantes al proyecto, entre otros aspectos. El proponente del proyecto deberá presentar su evaluación ambiental y social antes de realizar la solicitud de crédito o antes de la evaluación para otorgarlo.

Una vez satisfechos los requisitos operativos, de riesgo y climáticos, el proyecto pasa a ser parte del portafolio de CAF; sin embargo, para ser considerado para recibir un bono verde se llevará a cabo una siguiente evaluación en la que participará el Equipo del clima y sostenibilidad, y el Equipo de bonos verdes. En su análisis, verificarán que el proyecto se encuentre en una de las categorías elegibles por CAF. Para los proyectos de eficiencia energética, se considerará proyectos enfocados en la financiación de la construcción, el equipamiento y el mantenimiento de las operaciones de eficiencia energética, las cuales pueden ser: contadores inteligentes, redes inteligentes, equipos mejorados (por ejemplo, focos LED). Además, el proyecto deberá presentar algunas de las siguientes características: (i) **Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero**; (ii) Elimina los gases de efecto invernadero de la atmósfera; (iii) Promueve la resiliencia y/o la adaptación al clima; (iv) Fomenta el uso eficiente de los recursos y (v) Valora los servicios ecológicos.

Finalmente, en caso que el proyecto sea aprobado, recibirá el desembolso acorde al contrato realizado entre el proponente del proyecto y CAF. Debido a que los proyectos presentados son de montos pequeños, se hará uso de una entidad financiera intermediaria. Durante la implementación del proyecto, se llevará a cabo un seguimiento del proyecto para controlar que se cumplan las condiciones del proyecto, los desembolsos, los deberes de amortización del préstamo, la situación financiera del proponente y el proyecto, el progreso del proyecto, entre algunos otros aspectos que se detallan en mayor medida en la Política de Monitoreo del Portafolio de CAF.

Figura 9. Proceso de evaluación y adjudicación de un bono verde CAF



Fuente: Elaboración propia en base a CAF.

4.1.2. Préstamos HSBC – Garantías financieras BID

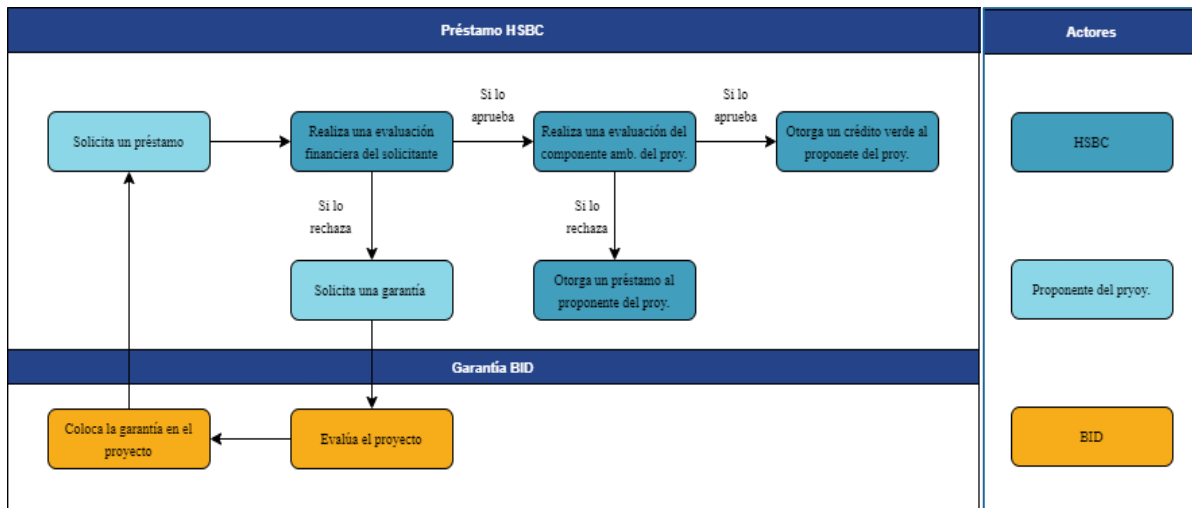
Para poder acceder a una de la línea de préstamos que ofrecen los bancos, se realiza una evaluación crediticia del proyecto. Si bien también se realiza una evaluación del componente ambiental que debe poseer el proyecto, este no se encuentra reglamentado en un marco (por ejemplo: CAF), por el contrario, dependerá de la consideración del analista encargado. En caso que resulte aprobado en ambas evaluaciones, se procederá a realizar la negociación del crédito, proceso en el que se definirá los montos de financiamiento, plazo, tasas, moneda, entre otros.

Se sugiere que el proponente del proyecto solicite una garantía para poder conseguir unas condiciones más favorables en el préstamo. En ese sentido, BID ofrece garantías para proyectos, pero está enfocado a línea de financiamiento de altos montos.

En la .

Figura 10, se resume el proceso de obtención de un crédito verde de HSBC.

Figura 10. Proceso de evaluación y adjudicación de un crédito verde HSBC



Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Proyectos Tipo B

En base al análisis realizado, se identificó que estos proyectos necesitaban de una **subvención** para poder desarrollarse y, acorde a los CAPEX que manejan, se recomienda el Fondo María Viñas, donde los postulantes necesitarán aliarse con investigadores académicos. En caso de que no se pueda concretar esta alianza, se puede seguir la opción de financiamiento descrita en la Sección 4.3.

Tabla 11. Proyectos identificados – Tipo B

Proyectos	Identificador de oportunidad	Tipo
Residencia en Solymar	Da 3 – Estudio de arquitectura y construcción	Privado: Consultoría
Vivienda Grande en Maldonado	Eliseo Cabrera / Casa Uruguaya	Investigador / Privado: Consultoría

Escuela rural en el Acuífero Raigón	Facultad de Ingeniería - Universidad de la República (UdelaR)	Academia
-------------------------------------	---	----------

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Subvención Fondo María Viñas

Si bien el fondo cuenta con dos modalidades, ambas ofrecen montos y alcance de financiamiento similares. La variación se encuentra: en los tiempos de ejecución del proyecto

- En la convocatoria 2021, para la modalidad I, el monto máximo financiado por proyecto fue de UYU 1.300.000. Los proyectos que contaron con una contraparte que financie al menos 20% del monto solicitado, recibieron un apoyo adicional del ANII de hasta UYU 260.000. Se otorgó 36 meses para finalizar el proyecto.
- En la convocatoria 2022, para la modalidad II, el monto máximo por proyecto fue de UYU 1.200.000. Los proyectos que contaron con una contraparte mínima en efectivo del 20% del monto solicitado, recibieron un apoyo adicional de la ANII por un monto igual al aportado por la contraparte hasta un máximo de UYU 240.000. Se otorgaron 24 meses para finalizar el proyecto.

La elección de una nueva modalidad u otra parte del proponente del proyecto dependerá de las alianzas con investigadores académicos que pueda formalizar. En ambos casos, los métodos de postulación son similares.

Dado que el Fondo María Viñas se administra bajo la modalidad de fondos concursables y mediante convocatorias, los proyectos deberán ser presentados por medio del formulario de postulación on-line elaborado por ANII. Para agilizar el proceso de evaluación, los postulantes deben tener las siguientes consideraciones:

- Todas las postulaciones deberán ser presentadas en idioma español. No obstante, se podrá adjuntar la propuesta en inglés, lo que permitirá ampliar el número de posibles evaluadores.
- El postulante podrá proponer el nombre de hasta tres evaluadores extranjeros externos a su grupo de investigación que eventualmente podrán ser tenidos en cuenta por el CES (Comité de evaluación y seguimiento).
- El postulante podrá indicar el nombre de hasta tres evaluadores si considera inoportuno que actúen como evaluadores de su propuesta.

Se evaluará la elegibilidad, viabilidad técnica y de aplicabilidad del proyecto. En caso de ser aprobados los proyectos, se realizará un primer adelanto en los desembolsos y posteriormente se realizarán de manera sucesiva de acuerdo con el cronograma de ejecución financiera aprobado por ANII. Se retendrá el 10% del monto total del subsidio hasta la aprobación del informe final y la aprobación del informe de auditoría. Cabe mencionar que los gastos realizados a cuenta de este 10% deben estar incluidos en la rendición final del proyecto. Todos los gastos con cargo al proyecto deben estar comprendidos dentro del período de ejecución. La ANII realizará un seguimiento técnico de los proyectos aprobados mediante informes de avance de carácter anual, según el formato proporcionado. En cualquier caso, la ANII podrá solicitar informes intermedios tanto técnicos como financieros. Excepcionalmente, los

proyectos podrán finalizar su ejecución dentro de un plazo no mayor a 6 meses luego de la fecha de cierre prevista en el contrato.

Para que el proyecto pueda acceder a este fondo, necesita adecuarse a las categorías elegibles del concurso: el conocimiento generado es aplicable y deberá quedar plasmado en ítems como, por ejemplo, patentes, diseños, servicios, **productos o procesos, tecnología transferible, normativa regulatoria** u otro camino de aplicación del conocimiento. Se recomienda que, durante la postulación, se resalte que Uruguay no cuenta con una regulación aplicable a los proyectos de geotermia y estos pilotos servirán para determinar el impacto generado en términos de ahorro energético y beneficio social pues tienen alto potencial de replicabilidad.

En el caso de los 3 proyectos que conforman esta sección, el fondo no reembolsable otorgado por el ANII (29.000 dólares) solo cubre el CAPEX preliminar determinado para los proyectos *“Residencia en Solymar”* y la *“Vivienda Grande en Maldonado”*. Sin embargo, debido a que el proyecto de *“Climatización con geotermia en una escuela en el acuífero de Raigón”* necesita de otra fuente de financiamiento y es el proyecto piloto seleccionado se dará detalle de su opción de financiamiento a continuación.

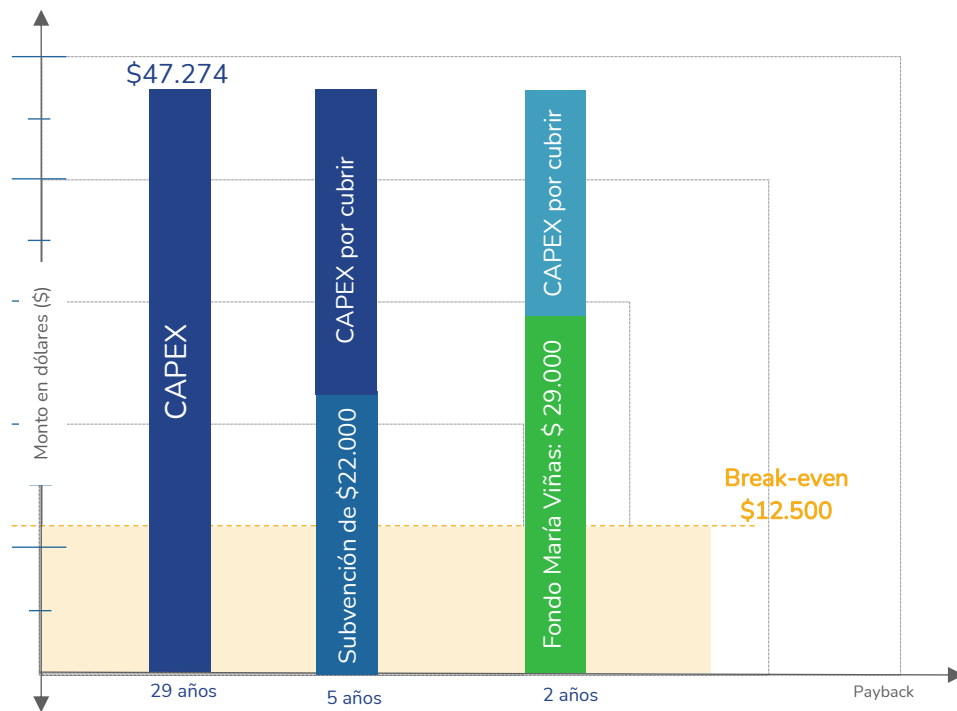
4.2.1.1. Climatización en una escuela en el acuífero de Raigón

En primer lugar, como se observa en la Figura 11 el CAPEX del proyecto fue calculado a un monto de 47.274 dólares, con un payback (periodo de recuperación) de 29 años y un break-even³ de 12.500 dólares. Adicionalmente, se estimó que el proyecto deberá recibir un financiamiento de 22.000 dólares si se desea reducir el payback 5 años, aún quedando una diferencia de más de 25.000 dólares que cubrir para el financiamiento inicial del proyecto.

En base a ello, la subvención que otorga el ANII con el Fondo de María Viñas, reduciría el payback reduciría a aproximadamente 2 años, restando una diferencia de 16.000 dólares para cubrir todo el costo total del CAPEX.

³ Punto de equilibrio para la VAN del proyecto sea igual a 0.

Figura 11. CAPEX y escenarios de financiamientos del proyecto piloto



Fuente: Elaboración propia

En este caso en particular, el CAPEX por cubrir restante, se recomienda un préstamo a través de la banca privada o pública, dado que el proyecto está bajo la dirección del Ministerio de Educación; sin embargo, para el desarrollo de este trabajo, no se identificó que la banca nacional tuviese experiencia desarrollando proyectos de eficiencia energética por lo que no se profundizó en su análisis. En el caso de la banca privada, la escuela debería aliarse con una ESCO para acceder a una de las líneas de financiamiento ofrecidas. Como se revisó en la Sección 3.2.3, se recomienda solicitarlo a HSBC Uruguay u otra banca privada.

4.3. Proyectos Tipo C

Estos tipos de proyecto hacen referencia cuando se tiene un conjunto de beneficiarios con el uso de la geotermia de baja entalpía y se requieren de **subvenciones** para incentivar su desarrollo como las subvenciones del GEF.

Tabla 12. Proyectos identificados – Tipo C

Proyectos	Identificador de oportunidad	Tipo
Acondicionamientos térmicos para barrios privados en el distrito de Canelones con una bomba de calor geotérmica (5 casas y 1 centro cultural). Se plantea incorporar 10 casas más de manera adicional.	Alternativas Sustentables S.A.	Privado: ESCO

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1. GEF – Iniciativa Distrito de Energía

Actualmente, el GEF incentiva el desarrollo de proyectos de eficiencia energética a través de dos programas: *The Sustainable Cities Impact Program* y Aceleradores de eficiencia energética. Para el segundo caso, GEF ha trabajado con *Sustainable Energy for All (SEforALL)*: una organización internacional que trabaja en colaboración con las Naciones Unidas, los líderes de los gobiernos, el sector privado, las instituciones financieras, la sociedad civil y las organizaciones filantrópicas para impulsar la transición a energías más limpias. Este programa ha desarrollado 6 aceleradores entre los que se encuentra *The district energy in city initiative* (GEF, 2016).

Un sistema *district energy* permite el uso eficiente de los recursos locales, incluidos: incineración de residuos, **geotermia**, energía solar térmica, biomasa/gas, exceso de calor de procesos industriales y generación de energía o una combinación de estos (Danfoss, 2019). De esta forma, se crea una red de tuberías subterráneas aisladas que bombean agua caliente o fría a varios edificios de un distrito, barrio o ciudad. Algunos sistemas sólo conectan unos pocos edificios, mientras que otros conectan miles de edificios y viviendas en una ciudad.

The district energy in city initiative ha apoyado a gobiernos locales y nacionales para implementar políticas que permitan acelerar las inversiones en tecnologías de bajas emisiones de carbono y sistemas resilientes al clima. Actualmente provee soporte técnico a Chile, China, India y Serbia y se ha replicado en otros 10 países entre ellos Argentina y Colombia. Los fondos otorgados por el GEF se han usado para (District energy initiative, 2017):

- Aumentar la concienciación sobre el potencial de la energía de distrito y su papel en la consecución de múltiples beneficios socioeconómicos y medioambientales
- **Demostrar la viabilidad a través de proyectos piloto**, reforzando así las capacidades de los planificadores urbanos, los responsables políticos y las partes interesadas para poner en marcha proyectos de energía de distrito
- Crear un marco normativo propicio que desbloquee la inversión del sector privado y garantice una aplicación sostenible;
- Replicar el enfoque en otras ciudades de la misma región para fomentar el crecimiento de la industria
- Intercambiar experiencias entre ciudades/países asociados sobre la innovación y las mejores prácticas en materia de energía de distrito a través de un proceso de hermanamiento de "ciudades para ciudades".

El proyecto de acondicionamiento térmico del distrito de Canelones podría ser financiado como parte de esta iniciativa, actuando como proyecto piloto para el resto del país. Se recomienda que el proponente del proyecto entable comunicaciones con un representante del gobierno local para que solicite mayor información y sea parte de esta iniciativa.

5. Incentivos financieros

Si bien el primer paso para asegurar la viabilidad de un proyecto de eficiencia energética es conseguir los fondos necesarios para su ejecución, posterior a esta etapa existen diversos programas e incentivos que estimulan y ayudan al desarrollo de estos proyectos tanto en el sector privado como el sector público: programas de financiamiento, de asociatividad, capacitación, entre otros. A continuación, se presentan los más importantes:

5.1. Por ser de interés nacional

Los proyectos de inversión en Uruguay cuentan con diferentes regímenes promocionales para la exención de impuestos destinados a los proyectos de inversión. En ese sentido, se cuenta con la ley N° 16.906 *Ley de Inversiones y Promoción Industrial* que constituye un instrumento fundamental para la transformación de la matriz productiva, incentivar el empleo de calidad, promover los proyectos innovadores y con más valor agregado para avanzar en la integración productiva y social. Esta ley declara de interés nacional la promoción y protección de las inversiones realizadas por inversores nacionales y extranjeros en el territorio nacional, estableciéndose beneficios fiscales para las empresas cuyos proyectos sean declarados promovidos por el Poder Ejecutivo (UNASEP, 2019).

En 2009, según el Decreto N° 354, se declaró de interés nacional los proyectos de inversión relacionados a la matriz energética del país, específicamente, los relacionados a las siguientes actividades: (i) **La generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables no tradicionales**, (ii) **La generación de energía eléctrica a través de cogeneración**, (iii) La producción de energéticos proveniente de fuentes renovables, (iv) La transformación de energía solar en energía térmica (v) La conversión de equipos y/o incorporación de procesos, destinados al uso eficiente de la energía, (vi) La prospección y exploración de minerales Clase I, según lo establece la Ley N° 15.242 *Código de Minería* del 8 de enero de 1982 y sus modificaciones (vii) **Los servicios brindados por Empresas de Servicios Energéticos (ESCOs) registradas y calificadas como categoría A**. (viii) La fabricación nacional de maquinarias y equipos con destino a las actividades mencionadas anteriormente (IMPO, 2009)

Por tanto, los proponentes de los proyectos de interés que contribuyan al IRAE pueden acceder a los beneficios fiscales que otorga la ley N° 16.906. Estos beneficios se encuentran reglamentados por el Decreto N°268/020, aplicable a los artículos 11 al 19 de la referenciada ley y se justifican en base a la inversión en determinados bienes, los cuales son:

- Bienes muebles corporales destinadas a la actividad de la empresa cuyo valor individual sea mayor a 500 UYU e integren el activo fijo
- Inversiones en obra civil (construcción de bienes inmuebles), así como las mejoras fijas en inmuebles.

Para poder acceder a estos beneficios fiscales, el proponente deberá presentar una solicitud que será elaborada y evaluada por la COMAP (Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones). En esta solicitud, se presentarán presupuestos de inversiones futuras a realizar en los próximos 6 meses, o aquellas realizadas en los 6 meses anteriores a la presentación de la solicitud de la declaratoria promocional por parte de la empresa. La evaluación se realizará también en torno al cumplimiento de ciertos indicadores o compromisos: Generación de empleo, Aumento de exportaciones, descentralización, Tecnologías Limpias, Investigación, Desarrollo e innovación e Indicador Sectorial.

En caso de ser aprobados, el beneficio en IRAE puede ser del 30% y el 100% de la inversión total, no pudiendo exceder este beneficio. Los años de utilización variarán entre 4 y 25 años (este último plazo sólo es aplicable en determinados niveles de inversión).

Algunos otros beneficios que podrían obtener son:

- Exoneración Impuesto al Patrimonio – si es obra civil exoneración de la inversión por 8 años si es en Montevideo o 10 años si es en el Interior. Otras inversiones exoneradas por toda la vida útil.
- Exoneración tasas y tributos de importación – la inversión en bienes importados declarados no competitivos con la industria nacional está exonerada de todos los tributos de importación.
- Devolución de IVA compras – el IVA de las inversiones en bienes y servicios de obra civil y de bienes muebles del proyecto promovido, se devuelven con certificados de crédito de la DGI.

5.2. Por el Certificado de Eficiencia Energética

Los certificados de eficiencia energética (CEE) son un premio monetario que entrega el MIEM por medio de una convocatoria que se realiza anualmente. En esta, se premian a las medidas de uso eficiente de energía (MMEE) implementadas exitosamente por todos los sectores (hogares, industrias, comercios, empresas de servicios, empresas del sector primario y organismos públicos y privados, etc.), como reconocimiento a su contribución de alcanzar la meta de energía evitada del Plan Nacional de Eficiencia Energética. A través de un CEE, se certifica la cantidad de energía evitada ponderada para el tiempo de vida útil de un proyecto de eficiencia energética (MIEM, 2016).

A partir de la convocatoria 2022, se han aperturarán dos convocatorias para el CEE: (i) MMEE estandarizadas (std) y (ii) MMEE no estandarizadas (MMEE no std). Las MMEE std son todas aquellas medidas con cálculos de ahorros energéticos estandarizados y certificados por Agentes Certificadores vinculado al MIEM, y con ahorros totales de energía sin ponderar hasta 100 tep. Mientras que las MMEE no std son todas aquellas cuyos ahorros de energía sean certificados por un Agente Certificador de Ahorros de Energía⁴ no vinculado al MIEM (MIEMa, 2021).

El precio de referencia para la energía evitada varia en cada convocatoria, así como las condiciones de participación y el método para calcular el valor monetario del CEE. Según las últimas convocatorias, el precio de referencia es de 1.000 UYU/tep (tonelada equivalente de petróleo) y podrán postularse todos los usuarios de energía o prestadores de servicios de energía que desarrollen proyectos de uso eficiente de la energía en sus instalaciones que cumplan con ciertos requisitos (MIEM, 2022). Los más importantes son:

- Las MMEE, y su operación, no deben localizarse o tener vinculación con el régimen de: zona franca, puerto libre, depósito aduanero, exclave, representaciones diplomáticas, organismos internacionales
- Para las medidas que impliquen la instalación de algún equipo, este debe ser nuevo y sin uso, al momento de la instalación.

⁴ [Listado vigente de los agentes certificadores de ahorro.](#)

- Cumplir con la normativa vigente que corresponda, pudiendo ser excluidos en caso de verificarse incumplimiento de ésta (Incluso si ya se ha entregado los CEE)
- Cumplir con todos los requisitos del resto de los documentos de la convocatoria incluyendo formularios, lista de auto chequeo y cualquier condición particular que haya sido referenciada en las bases de la convocatoria.
- Un edificio, cooperativa o conjunto organizado de viviendas que haya implementado MMEE en espacios comunes o las mismas medidas en cada hogar podrá postularse agrupados a través de un representante legal.

El valor asignado al CEE se calcula mediante una fórmula que considera: (i) la cantidad de energía evitada ponderada, actualizada y acumulada en la vida del proyecto, (ii) la cantidad de MMEE del proyecto, (iii) el ahorro total de energía certificada para la MMEE, (iv) la vida útil de la MMEE, (v) el ahorro anual de energía para la MMEE en cada año de vida útil, entre otras consideraciones. Además, se incluyeron topes al valor monetario de la CEE. No puede ser mayor al 30% de su inversión (excepto las mejoras operativas, de gestión, mejores prácticas o cambios culturales, para las cuales el tope será del 100% de la inversión) y, como máximo, cada postulante podrá recibir en CEE un máximo de 6,5 millones de pesos uruguayos (MIEM, 2022).

5.3. Asociación ESCO – Institución Pública

Según el Plan Nacional de Eficiencia Energética, el estado debe ser ejemplo de gestión eficiente, dinámica y moderna. En ese sentido, debe liderar la instrumentación de las políticas de eficiencia energética en las instituciones públicas (MIEM, 2015). Un ejemplo de ello es el artículo 59 de la ley N° 18834 que establece:

*“Los Incisos del Presupuesto Nacional que celebren contratos remunerados por desempeño con empresas de servicios energéticos registradas en el Ministerio de Industria, Energía y Minería, **podrán disponer para el pago de los mismos, de hasta el 100% (cien por ciento) de los ahorros generados en el consumo del suministro objeto de contrato.** Dichos ahorros efectivos podrán ser utilizados en el ejercicio en que se producen o en el ejercicio siguiente, hasta la finalización del pago del contrato celebrado, de acuerdo con la reglamentación que, con informe previo del Ministerio de Economía y Finanzas, dicte el Poder Ejecutivo. Una vez finalizado el pago del contrato, los créditos derivados del ahorro serán transferidos al objeto del gasto 299.000 “Otros servicios no personales no incluidos en los anteriores” con carácter permanente, en la misma fuente de financiamiento del contrato” (IMPO, 2011).*

En base a esta ley, el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) elaboraron su reglamento a través del Decreto 289/015 que **habilita una alternativa de trabajo en eficiencia energética para el sector público.**

El Decreto 289/015 menciona que una entidad del sector público podrá contratar una ESCO⁵ que este registrada ante el MIEM, sin importar que sea pública o privada, bajo un contrato ESPC en que la inversión sea financiada total o parcialmente (No podrá ser inferior al 50%) por la empresa contratada. En caso que el plazo de ejecución sea superior a los 48 meses se deberá contar con autorización previa

⁵ Las ESCO se seleccionarán mediante procedimiento competitivo de acuerdo con las normas del Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera (Tocaf), conforme a lo establecido en el numeral 26 del literal C- del artículo 33

del MEF. Además, los incisos del presupuesto nacional que celebren contratos remunerados por desempeño deberán informar dentro de los 60 días de su firma al MIEM para su registro.

Figura 12. Características de la asociación ESCO – Sector Público



Fuente: MEF y MIEM (2015).

Las medidas de eficiencia energética, incluyendo las inversiones, podrán financiarse:

- Con cargo a los créditos presupuestales de proyectos específicos con esta finalidad en el Inciso.
- Con hasta el 100% de los ahorros generados en el consumo del suministro según lo estipulado en el contrato ESPC. Estos ahorros podrán ser utilizados en el ejercicio que se producen o en el ejercicio siguiente.

6. Otras alternativas financieras a considerar

Durante la elaboración de este documento, se identificaron fuentes de financiamiento que pudieron haber sido utilizados pero que, por diversos motivos, no pueden financiar a los proyectos de interés (Sea por montos de financiamiento, criterios de elegibilidad, etc). Sin embargo, se hace mención de estas pues podrían ser de utilidad en un futuro cercano bajo nuevas condiciones.

6.1. Bono verde – BBVA

La sucursal uruguaya de BBVA emitió el primer bono verde en el mercado nacional bajo la asesoría de BID invest por un periodo de 10 años y por un valor de hasta 15 millones de dólares para financiar proyectos de eficiencia energética, transporte limpio, agricultura sostenible, construcción sostenible y fomento del segmento de micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme) (BBVA, 2021). En base a esta experiencia, BBVA podría elaborar a futuro otros bonos verdes por montos que se ajusten a las necesidades de una cartera de proyectos de geotermia de baja entalpía.

6.2. Subvención – Fondo Sectorial de Energía

El 1 de octubre de 2008, el Directorio de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) emitió una resolución que creó, en el ámbito de la Agencia, el Fondo Sectorial de Promoción de Investigación, Desarrollo e Innovación en el Área de Energía, más conocido como Fondo Sectorial de Energía. Este se constituyó mediante fondos de la ANII y sus socios UTE, ANCAP y la Dirección Nacional de Energía (DNE) del MIEM instituciones con las cuales tiene convenios de cooperación.

Según las bases presentadas en su última edición, los beneficiarios de este fondo solo pueden ser instituciones generadoras de conocimiento y empresas que estén radicadas en el país, por lo que los proponentes deben ser de esta naturaleza o, por el contrario, aliarse con actores así.

Para poder participar del Fondo Sectorial de Energía, la ANII hizo un llamado bajo la forma de concurso solicitando que se presenten los perfiles proyectos a través de un formulario, el cual solicitaba información como: resumen de los antecedentes de los proponentes en la materia, propuesta para la solución del problema, recursos para la ejecución del proyecto y presupuesto tentativo. Estos proyectos deben estar alineados a unos “desafíos” que varían de acuerdo con la edición del concurso. A excepción de los últimos dos años, este concurso solía contar con la eficiencia energética como una línea temática para los proyectos interesados; sin embargo, en los últimos años esto se ha visto desplazado por proyectos orientados al desarrollo del hidrógeno verde, es por ello que los proyectos de interés actuales no pueden participar, pero en un futuro, los socios de la ANII podrían retomar el interés. Esta fase culmina con la selección de los perfiles de proyecto más adecuados.

Posteriormente, se hará un segundo llamado para que los proponentes formulen un proyecto de solución en los siguientes 60 días. Se deberá presentar: objetivos, resultados, cronograma de ejecución, un presupuesto detallado por rubros financiables, entre otros aspectos que se consideraban necesarios. En la última edición, la duración de los proyectos no podía ser mayor a los 18 meses.

Una vez evaluada la viabilidad técnica, legal, ambiental, entre otros criterios se aprobarán los proyectos que se consideren adecuados (Se puede elegir más de un proyecto por desafío). Se definirá el porcentaje de apoyo que recibirá cada participante y el financiamiento se formalizará a través de la firma de un contrato entre ANII y el proponente de la solución. El contrato incluirá un cronograma de

desembolsos asociados a hitos. La aprobación de cada hito será realizada por ANII y será condición necesaria para la liberación del reembolso correspondiente. El ANII retendrá hasta el 10% del monto total del financiamiento hasta la aprobación de los informes finales.

Finalmente, cuando se termine la ejecución del proyecto, el proponente del proyecto beneficiado deberá entregar a ANII un informe de cierre, en el que se presentarán los resultados obtenidos. El informe de cierre será evaluado, y en caso de ser aprobado se procederá a entregar el porcentaje de financiamiento retenido. Los resultados de la investigación serán compilados en un informe técnico/académico final completo a presentar a los financiadores, además del informe final presentado ante ANII el que será publicado en el repositorio de ANII.

6.3. Préstamo – FONPLATA

El Fondo financiero para el desarrollo de los países de la Cuenca de la Plata (FONPLATA) es un Banco de Desarrollo conformado por cinco países: Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay cuya principal misión es apoyar la integración de los países miembros para reducir las disparidades socioeconómicas y privilegiar la complementariedad y la sinergia de los esfuerzos de las instituciones de desarrollo nacional, así como de otras agencias de desarrollo, mediante proyectos de dimensión media y pequeña a ser ejecutados en espacios geográficos delimitados.

Ofrece préstamos con garantía soberana para pequeños y medianos proyectos de inversión o pre - inversión, con una amortización sobre los saldos desembolsados que comenzará a exigirse a los 6 meses a partir de la finalización del periodo de gracia y se abonará en cuotas semestrales. FONPLATA podrá desembolsar o recibir los pagos en moneda local; sin embargo, serán convertidos a dólares estadounidenses al tipo de cambio efectivo en ese momento.

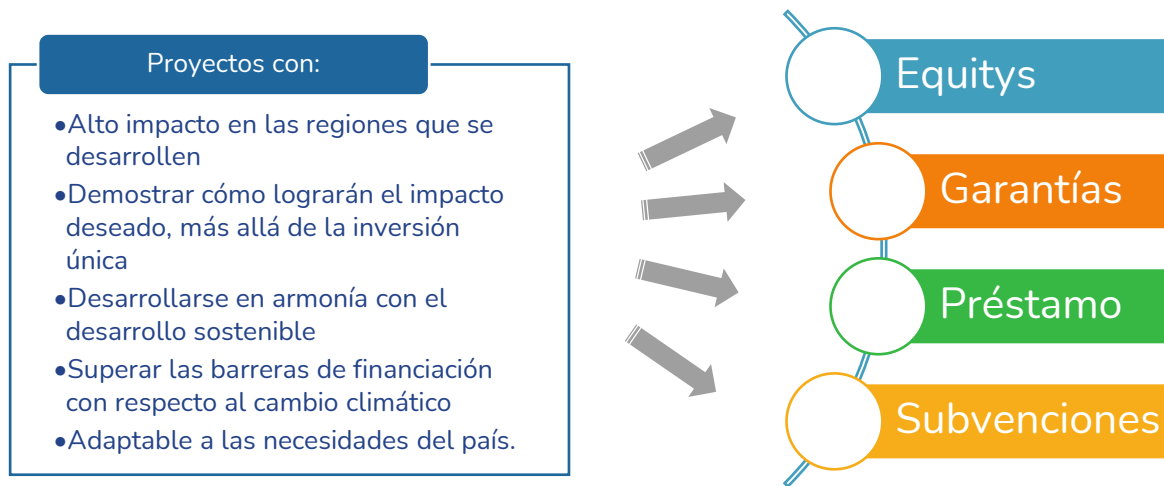
Para poder gestionar una operación de crédito, FONPLATA cuenta con un organismo de enlace con cada uno de sus países miembros. En el caso de Uruguay, es la Dirección General de la Unidad de Coordinación con Organismos Internacionales del Ministerio de Economía y Finanzas. FONPLATA recomienda que los solicitantes se comuniquen para conocer los requisitos y criterios para un potencial financiamiento.

Es importante mencionar que este banco de desarrollo financia principalmente al sector público, pero también puede ofrecer una línea de financiamiento para empresas públicas o mixtas, con capital mayoritariamente público.

6.4. Préstamo – FVC

El FVC o Fondo Verde del Clima fue establecido por la CMNUCC en 2010 y es el fondo más grande del mundo que ayuda a los países en desarrollo a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar su capacidad para responder al cambio climático. El FVC tiene un papel crucial en el servicio del Acuerdo de París, apoyando el objetivo de mantener el aumento de la temperatura global promedio muy por debajo de 2°C, otorgando financiación climática a los países en desarrollo a través de distintos instrumentos (ver Figura 13).

Figura 13. Criterios e instrumentos financieros ofrecidos por el FVC



Fuente: Elaboración propia en base a FVC (2013).

Estos instrumentos no son excluyentes uno de otro y podrán ser usados según lo considere más conveniente el FVC. Para acceder a los fondos, se necesita de una entidad acreditada que pueda presentar el proyecto. En Uruguay, la CND y el BROU fueron nominadas para actuar como entidades acreditadas y aún se encuentran en proceso de aceptación (MA, 2021); sin embargo, CAF puede actuar como entidad acreditada para el país.

Para ser financiado, el proyecto debe cumplir los siguientes criterios: (i) Los proyectos deben generar un alto impacto en las regiones que se desarrollen, (ii) Los proyectos deben demostrar cómo lograrán el impacto deseado, más allá de la inversión única, (iii) Deben desarrollarse en armonía con el desarrollo sostenible, (iv) Se deben superar las barreras de financiación con respecto al cambio climático y (v) Que se adapte a las necesidades del país.

El limitante para los proyectos de interés de participar de los fondos que ofrece el FVC son los bajos montos de financiamiento de estos. FVC suele trabajar con proyectos de varios millones de dólares (ver Figura 14).

Figura 14. Categoría de proyectos financiables por FVC en base a sus montos de financiamiento



Fuente: Elaboración propia.

Si bien se pueden presentar programas que agrupen una gran cantidad de proyectos, estos serán evaluados no en función del monto conjunto sino en base al monto de financiamiento del proyecto más grande. Por ello, esta opción solo será viables si se trabaja con proyectos de gran envergadura.

6.5. BND

Adicionalmente, se debe prestar atención a la admisión de Uruguay en el Nuevo Banco de Desarrollo (NBD) que conforman Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica, Bangladesh y Emiratos Árabes Unidos. Si

bien su admisión fue aprobada por la Junta de Gobernadores del NBD, está se encuentra pendiente de la aprobación del instrumento de adhesión que deberá presentar el país. El NBD se enfoca en la movilización de recursos para proyectos de infraestructura y desarrollo sostenible en sus países miembro. Por ejemplo, en 2021, desembolsó un préstamo de 93.67 millones de euros para el desarrollo del proyecto “Brasilia, capital del proyecto de iluminación solar” que permitirá la reducción del consumo de energía por alumbrado público a través de la construcción de una planta solar fotovoltaica con una capacidad de 162.5 MW y el reemplazo de 300 000 focos de alumbrado por tecnología LED (NDB, 2021).

6.6. FUDAEE

El Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética (FUDAEE) fue creado por medio del artículo 17 de la ley N°18.597 *Uso eficiente de la energía* y tiene como objetivo brindar financiamiento para la asistencia técnica en eficiencia energética, promover la eficiencia energética a nivel nacional, financiar proyectos de inversión en eficiencia energética, promover la investigación y desarrollo en eficiencia energética y actuar como fondo de contingencias en contextos de crisis del sector (MIEM, 2009).

En el reglamento de esta ley, se indica que el MEF y el MIEM actuaran como fideicomitentes y la CND como fiduciario. Además, se menciona que entre sus competencias se encuentra (MIEM, 2012):

- Financiar actividades de investigación y desarrollo en eficiencia energética y la promoción de energías renovables.
- Oficiar de fondo de garantías para líneas de financiamiento destinadas a proyectos de eficiencia energética a través del **Fideicomiso de Eficiencia Energética (FEE)** constituido en el marco del Sistema Nacional de Garantías (Siga).

En ese sentido, todos los usuarios de energía interesados en desarrollar proyectos de eficiencia energética podían acceder a este fondo de garantías, a través de una institución financiera intermediaria (IFI), siempre y cuando pudieran cumplir algunas condiciones (MIEM, 2014):

- Aprobación del crédito por parte de la IIF
- Carta de intención para la ejecución del proyecto entre la ESCO y el usuario de energía
- Aval técnico del proyecto por la IIF
- Información técnica adicional que considere relevante la IIF.

Sin embargo, en diciembre del 2021, el FEE fue declarado extinto y sus fondos fueron transmitidos al FUDAEE, los cuales se destinarán para el cumplimiento de la competencia establecida en el literal B) del artículo 19 de la Ley N° 18.597: “Financiar la implementación de inversiones en proyectos de eficiencia energética.”

Aunque no se ha contemplado por el momento que el FUDAEE se vuelva un fondo de garantías como el FEE, se están otorgando otros tipos de financiamiento por medio de fondos no reembolsables:

A. Programa de apoyo a la Mipymes:

Cuenta con fondos de hasta 30.000.000 UYU y piensa abarcar a más de 400 empresas del país. Los montos de reembolso son menores a los 5000 dólares y se otorgarán de acuerdo con el tamaño de la

empresa (ver Tabla 13) y la región en la que se encuentre. El programa estará disponible hasta diciembre del 2022 (MIEM, 2018a).

Tabla 13. Tope de reembolso asignado por tamaño de empresa

	Micro	Pequeña	Mediana
% Máximo de reembolso	90%	75%	60%
Tope de reembolso (UYU)	45.000	90.000	135.000

Fuente: MIEM (2018a).

B. Línea de Asistencia para Eficiencia Energética (LAEE)

Es un fondo que otorga montos no reembolsables a aquellos usuarios que realicen **diagnósticos energéticos** para la implementación de medidas de eficiencia energética (MIEM, 2018b). Para postular, se deberá contar con el apoyo de una ESCO para la elaboración de documentación necesaria. Los montos y porcentajes máximos que reembolsar por cada diagnóstico se detallan en la Tabla 14.

Tabla 14. Reembolso monetario asignado por tipo de postulante al LAEE

Tipo de postulante	Micro
Micro y pequeñas empresas/emprendimientos que no pertenezcan a sectores priorizados por el MIEM para diagnósticos sectoriales energéticos Asociaciones civiles y Fundaciones Edificios residenciales, complejos y cooperativas de viviendas	70.000 UYU o 75% del costo total del diagnóstico, sin impuestos, el que sea menor
Micro y pequeñas empresas/emprendimientos que pertenezcan a sectores priorizados por el MIEM para diagnósticos sectoriales energéticos, hasta tanto no se publiquen los Manuales de Buenas Prácticas para dichos sectores	35.000 UYU o 70% del costo total del diagnóstico, sin impuestos, el que sea menor
Grandes y medianas empresas / emprendimientos Organismos públicos	70.000 UYU o 40% del costo total del diagnóstico, sin impuestos, el que sea menor

Fuente: MIEM (2018b).

7. Conclusiones

En el presente informe se identificaron los más adecuados instrumentos financieros para los proyectos teniendo en cuenta el análisis económico realizado durante la convocatoria. Posteriormente, se hizo una revisión de las principales ofertas de financiamiento en el mercado, se tuvo en cuenta a los bancos privados, nacionales, de desarrollo, fondos multilaterales y la Agencia Nacional de Innovación e Investigación. Se seleccionó aquellos fondos que tuvieran experiencia con el financiamiento de proyectos verdes, entre de otros criterios, y se presentaron las opciones de financiamiento más apropiadas para los proyectos. Adicionalmente, se mencionó los incentivos financieros ofrecidos por el gobierno uruguayo para incentivar los proyectos de eficiencia energética y aquellas alternativas financieras que no podrán ser aprovechadas por los proyectos identificados en la convocatoria pero que podrían resultar útiles en el futuro.

Si bien no se han encontrado instrumentos financieros enfocados específicamente en el desarrollo de proyectos de geotermia de baja entalpía dentro del mercado uruguayo, se pueden acceder a líneas de subvenciones, préstamo o garantías generales para cualquier proyecto. Por otro lado, existen instrumentos financieros enfocados en el desarrollo de proyectos de eficiencia energética tanto en el ámbito nacional como el internacional.

Los incentivos financieros por parte del estado para los proyectos de eficiencia energética pueden ser aplicables a los proyectos de geotermia de baja entalpía; sin embargo, estos están enfocados para periodos de tiempo posterior a la ejecución del proyecto. Considerando que no existen instrumentos financieros para la ejecución de estos proyectos, se deberá de aumentar los esfuerzos del estado para impulsar la geotermia somera. A pesar de las condiciones anteriormente descritas, se identificó al Fondo Marías Viñas como la opción de financiamiento adecuada para impulsar la ejecución del proyecto piloto "Climatización con geotermia en una escuela en el acuífero de Raigón" pues por medio de sus fondos no reembolsables permite que la VAN del proyecto adquiera un valor positivo, además que reduce el payback del proyecto a un periodo alrededor de los 2 años, volviéndolo aplicable a un préstamo financiero adicional para cubrir el monto faltante, como es el caso del préstamo entregado por el Banco HSBC.

Por otro lado, los montos de financiamiento altos para los otros proyectos de interés generan que estos inicialmente sean una opción no viable económicamente, por lo cual deberán ser canalizados a través de intermediarios financieros para financiar estos tipos de proyectos. Además, es altamente recomendable que los proponentes de los proyectos generen alianzas con una ESCO pues son empresas con experiencia en el desarrollo de proyectos de eficiencia energético con instituciones financieras.

Referencias

- ANII (2015). ¿QUÉ ES ANII? Agencia Nacional de Investigación e Innovación. Uruguay. <https://www.anii.org.uy/institucional/acerca-de-anii/#/acerca-de-anii>
- BBVA (2016). Tipos de garantías financieras. BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/tipos-garantias-financieras/>
- BBVA (2018). ¿Qué es la banca privada? <https://www.bancocarregosa.com/es/banca-privada/que-es/#:~:text=La%20banca%20privada%20es%20la,y%20profesional%20de%20sus%20inversiones.>
- BBVA (24 feb 2021). BBVA emite el primer bono sostenible en el mercado uruguayo. <https://www.bbva.com/es/uy/bbva-emite-el-primer-bono-sostenible-en-el-mercado-uruguayo/>
- BID (2017). El modelo de negocio ESCO y los contratos de servicio energético por desempeño. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Gu%C3%ADa-F-El-modelo-de-negocio-ESCO-y-los-contratos-de-servicios-energ%C3%A9ticos-por-desempe%C3%B1o.pdf>
- CREDITEA (2019). ¿En qué consiste la amortización de un préstamo? <https://www.creditea.es/blog/amortizacion-de-prestamo>
- Danfoss (2019). Connecting the dots to enable climate leadership at all levels. Learn How Districts Energy Networks Can Help | Danfoss. <https://www.danfoss.com/en/about-danfoss/articles/cf/connecting-the-dots-to-enable-climate-leadership-at-all-levels/>
- District Energy Initiative (2017). Our Model | DISTRICT ENERGY INITIATIVE. District energy in cities initiative. <http://www.districtenergyinitiative.org/our-model>
- ESAN (2018). CAPEX: su importancia para las proyecciones financieras | Conexión ESAN. Conexión. ESAN. Perú. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/capex-su-importancia-para-las-proyecciones-financieras>
- ESAN (2021). VAN, TIR y Pay-back: ¿qué son y en qué se diferencian? | Conexión ESAN. Conexión Esan. Perú. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/van-tir-y-pay-back-que-son-y-en-que-se-diferencian>
- FONPLATA. (2021). Los bancos de desarrollo son la base para construir un mundo mejor después del COVID. <https://www.fonplata.org/es/noticias/17-05-2021/los-bancos-de-desarrollo-son-la-base-para-construir-un-mundo-mejor-despues-del-covid>
- FVC (2013). Business Model Framework: Financial Instruments. <https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/gcf-b04-06.pdf>.
- IMPO (2011). Ley N° 18834. Aprobación de rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal ejercicio 2011.
- MA (2021). ¿Qué es el Fondo Verde para el Clima? Ministerio de Ambiente de Uruguay. <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/es-fondo-verde-para->

clima#: %7E:text=En%20Uruguay%2C%20la%20Corporaci%C3%B3n%20Nacional,2%20del%20proceso%20de%20acreditaci%C3%B3n.

MEF y MIEM (2015). Decreto N° 289/015. Reglamento del artículo N° 59 de la ley 18.834 relativo a los contratos remunerados por desempeño de eficiencia energética. http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22856/miem_226.pdf/c0c113f8-ecba-48c8-944a-42eb0cf6a1fa

MIEM (2009). Ley N° 18587. Ley de Uso eficiente de la energía. Ministerio de Industria, Energía y Minería. Uruguay. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18597-2009>

MIEM (2012). Decreto N° 86/012. Aprobación del Fideicomiso Uruguayo De Ahorro Y Eficiencia Energética (FUDAEE). Ministerio de Industria, Energía y Minería. Uruguay. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/86-2012>

MIEM (2014). Préstamos de asistencia técnica y de inversión para proyectos de Eficiencia Energética, Fideicomiso de Eficiencia Energética. Dirección Nacional de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Minería y la Corporación Nacional para el Desarrollo. Uruguay. https://issuu.com/daee_issuu/docs/fideicomisoeficienciaenergetica

MIEM (2015). Plan Nacional de Eficiencia Energética. http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22654/Plan_Nacional_de_Eficiencia_Energetica.pdf/2e21a8c6-3492-4c7d-b6ba-33b138632a85

MIEM (2018a). Apoyo para MIMPYMES eficientes. Programa de Eficiencia Energética del Ministerio de Industria, Energía y Minería. Uruguay. <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/29276/Bases+apoyo+mipymes+eficientes.pdf/89e7c455-bc1e-4725-b0b7-7c52eb4a7592>

MIEM (2018b). Línea de Asistencia para Eficiencia Energética (LAEE) - Bases de la convocatoria 2022. Programa de Eficiencia Energética del Ministerio de Industria, Energía y Minería. Uruguay. http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/150157898/1_LAEE+2022_Bases+Convocatoria.pdf/13424453-a5d0-418d-8557-c87201232293

MIEM (sf). Categorización ESCO. Programa de Eficiencia Energética del Ministerio de Industria, Energía y Minería. Uruguay. http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/visualizar-contenido?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=63710&_101_type=content&_101_urlTitle=categorizacion-de-esco&inheritRedirect=true

Anexo 1

Anexo 1.1: Glosario

A. Blending Finance

La financiación combinada, o simplemente llamada *blending*, implica el uso combinado de diferentes instrumentos financieros para hacer frente a los perfiles desfavorables de riesgo-rentabilidad de las inversiones. Su uso es común en países en vías de desarrollo (OECD, 2018).

B. CAPEX

Es el gasto que una compañía realiza en bienes de equipo y que resultan en beneficios que garantizan su crecimiento.

C. ESCO

Una ESCO es una empresa con capacidad técnica para desarrollar proyectos de eficiencia energética de acuerdo a la definición dada por la Ley N° 18.597 de Uso eficiente de la energía (MIEM, sf.).

- ESCO – Categoría A: Referidas a las ESCO que pasen un proceso de evaluación periódico que realiza el MIEM. El proceso de categorización es voluntario.
- ESCO – Categoría B: Referida a todas las ESCO que hayan sido aprobadas y registradas por el MIEM.

D. Equity

Consisten en una inversión en un proyecto por medio de la que los inversores son dueños de una parte del capital o las acciones del proyecto y, por tanto, dependen de los resultados del proyecto para el retorno de sus inversiones; no tienen ninguna garantía de reembolso o retorno. En caso que el proyecto fracase, estos inversores tienen prioridad sobre cualquiera de los otros accionistas (FVC, 2013).

E. Riesgo soberano

Referido a una medida estimada que un país sea incapaz de responder a los compromisos de pago de deuda de individuos, empresas y administraciones públicas situadas en un cierto país.

F. Leasing

Es una operación de financiamiento mediante la cual una institución financiera adquiere un bien, que previamente ha elegido quien solicita la realización del leasing y que el banco entrega a esta persona, natural o jurídica, para que lo use a cambio de un pago en plazos con opción de transferencia (posibilidad de adquisición) de este activo al final del pago, aunque al final esta persona puede optar por no comprarlo y este bien seguirá siendo de la institución financiera.

G. Payback

También llamado plazo de recuperación es un indicador o herramienta financiera de valoración de inversiones que permite determinar el plazo que tardará una empresa en recuperar el capital que invertirá en un proyecto.

H. TIR

Indica la rentabilidad o ganancia que generará una inversión para todas las partes involucradas.

I. VAN

Es la diferencia entre el valor presente de los ingresos futuros que recibirá una empresa y la cantidad que invierte para poder ejecutar un proyecto. Si el resultado de esta operación es positivo; el negocio es viable. Suele ser un indicador de seguridad para una empresa para invertir o no en un proyecto.

Anexo 1.2: Solicitud de reunión con HSBC

From: Julio César López Urrego <jlopez@deuman.com>
Sent: lunes, 25 de abril de 2022 14:34
To: Uruguay ATENCION AL CLIENTE <atencionalcliente@hsbc.com.uy>
Subject: EXTERNO: Bonos verdes

A quien corresponda,

Mi nombre es Julio López, analista en cambio climático de la consultora Deuman y que como parte un proyecto que estamos realizando, estamos en la búsqueda de opciones de financiamiento para proyectos de eficiencia energética, específicamente, enfocados en geotermia de baja entalía. En ese sentido, identificamos la línea de financiamiento sostenible que poseen y realiza una emisión de bonos verdes para proyectos de eficiencia energética. Me gustaría conocer más acerca del proceso para acceder a este fondo, los montos de financiamiento y los requisitos o información técnica que necesiten.

Sin otro particular, agradezco de antemano su atención y gentil respuesta.

Saludos cordiales.

RE: EXTERNO: Re: Bonos verdes - HSBC Externo Recibidos x

Renzo BAGNASCO
 para mí, Constanza ▾ mié, 4 may, 9:26 ☆ ↶ ⋮

Buen día Julio,

De resultarles conveniente, podríamos coordinar un zoom, para que nos cuentes sobre tus proyectos y ver en que podemos colaborar.

Gracias

Renzo Bagnasco
 Relationship Manager CMB | HSBC Bank (Uruguay) S.A.

Bvar Artigas 2023
 Tres Cruces, Montevideo 11800 - Uruguay

Phone: +598 2915 1010 ext 158
 Cel. 097 767 136
 Fax: +598 2628 8352

Anexo 1.3: Minuta de Reunión con HSBC

1. Ficha Técnica

Fecha	Viernes 6 de mayo del 2022 12 pm Uruguay	
Asistentes	Equipo HSBC (Sucursal 3 Cruces) <ul style="list-style-type: none"> • María Constanza Urroz (MC): Ejecutivo de cuentas • Renzo Bagnasco (RB): Ejecutivo de cuentas 	Equipo Deuman: <ul style="list-style-type: none"> • Cristhian Abanto Vilca • Itala Ferrer Cruz • Julio Lopez Urrego
Objetivo específico	Resolver las consultas acerca del crédito verde ofrecido HSBC Uruguay Indagar oportunidades de financiamiento para proyectos con geotermia de baja entalpía.	

2. Descripción de la reunión

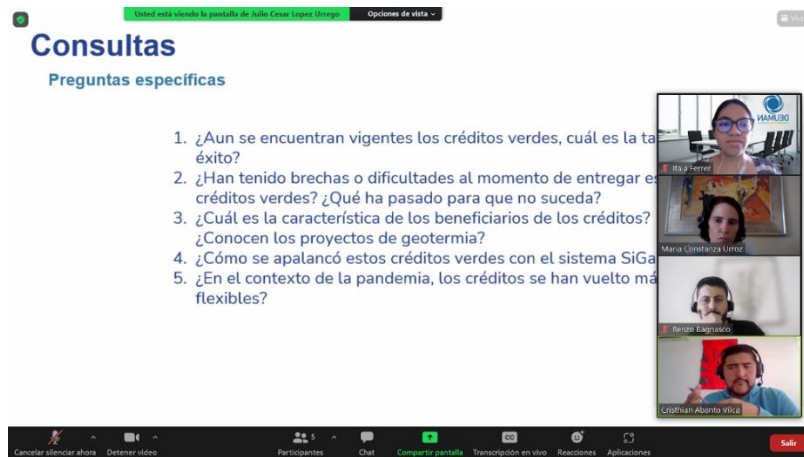
Temas	Puntos abordados
Presentación de las partes	Presentación del Equipo HSBC Presentación del Equipo Deuman
Consultas	CA menciona que, debido a consultas realizadas previamente por teléfono, existía la confusión si los créditos verdes aún se encontraban activos. RB explica que HSBC aún los ofrece y están muy interesados en aumentar su participación en la cartera de proyectos. Respecto al proceso para obtener un crédito verde, RB menciona que se realiza una evaluación de qué hace sostenible al proyecto en base a la información presente por el solicitante y, por otro lado, se realiza una evaluación financiera que se enfoca en la factibilidad del proyecto a financiar y la posibilidad de repago que puedan obtener y en quién solicita el crédito verde . En su experiencia, los montos de financiamiento son muy variados y para todo tipo de empresas. Se han ofrecido créditos de 100.000

Producto 7: Evaluación de opciones de financiamiento y fortalecimiento de capacidades

Elaboración de una hoja ruta nacional para el uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial en Uruguay

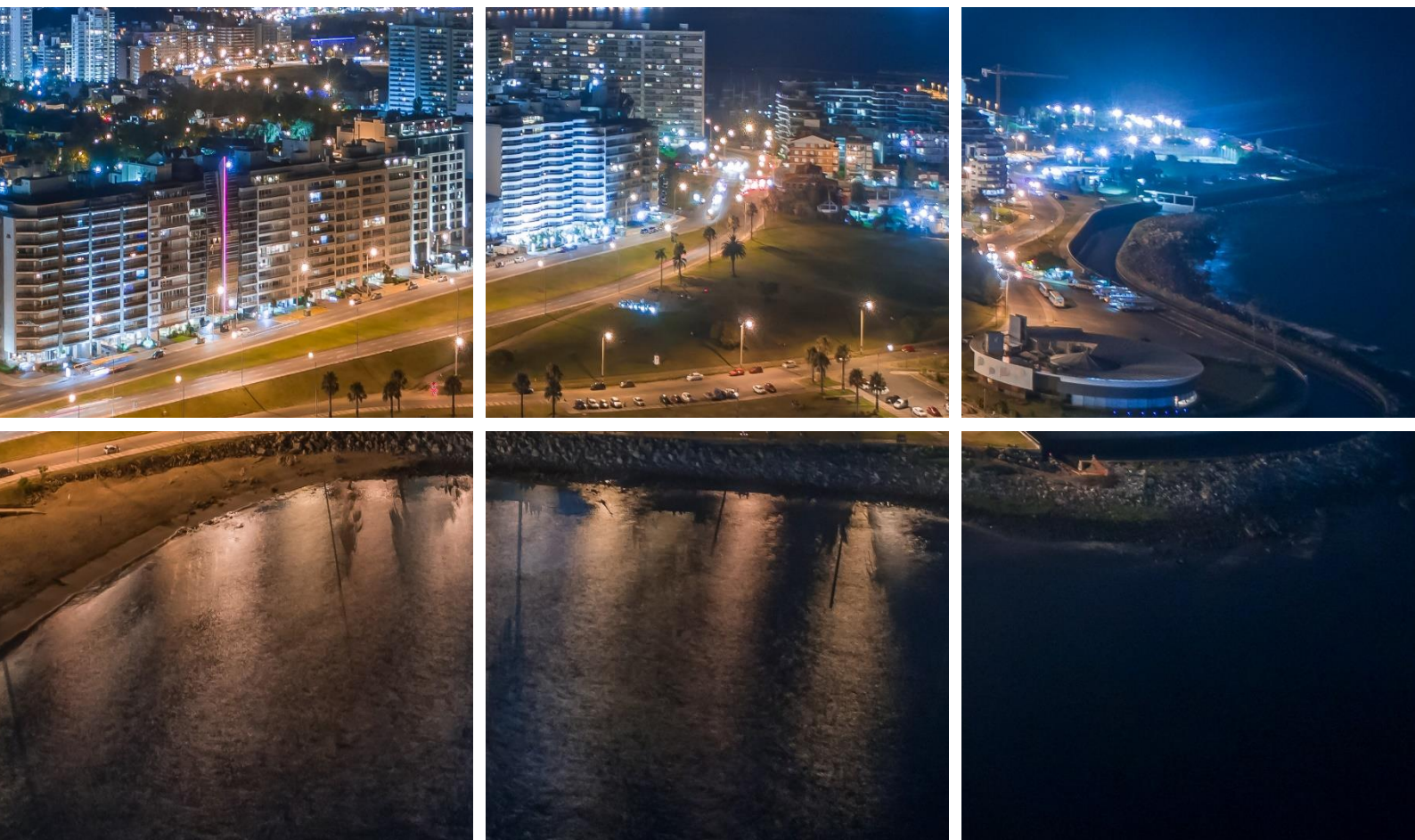
Temas	Puntos abordados
	<p>dólares para obtener vehículos eléctricos, así como se han financiado proyectos de energía eólica de 5 millones dólares para obtener auto molinos.</p> <p>CA consulta acerca de la rigurosidad de la evaluación. RB menciona que eso dependerá del tipo de proyecto y la evaluación se realiza primero por un ejecutivo y, posteriormente, un empleado con experiencia en estos proyectos realiza una segunda revisión. Si bien no cuentan con experiencia en proyectos de geotermia, esto no significa que no evaluarían, sino que sería analizado como cualquier otro caso.</p> <p>CA realiza una pregunta respecto a los tiempos de evaluación a lo que RB menciona que, si bien esto depende de cada caso, en caso de tenerse toda la información, no debería tardar más de 2 semanas.</p> <p>RB hace énfasis en que se busca la forma de visualizar a los créditos como verde si lo amerita. Por ejemplo: comprar vehículos. Si son eléctricos, se financia el 100% a diferencia de financiar vehículos en general. Menciona además que no han tenido experiencia con las ESCO, pero la evaluarían como a cualquier empresa, pero también al proyecto. El crédito no se da simplemente para repagarse, sino que se da por el impacto que tiene la inversión.</p>

3. Anexos: Fotografía



PARTE 2

Resultado de fortalecimiento de capacidades

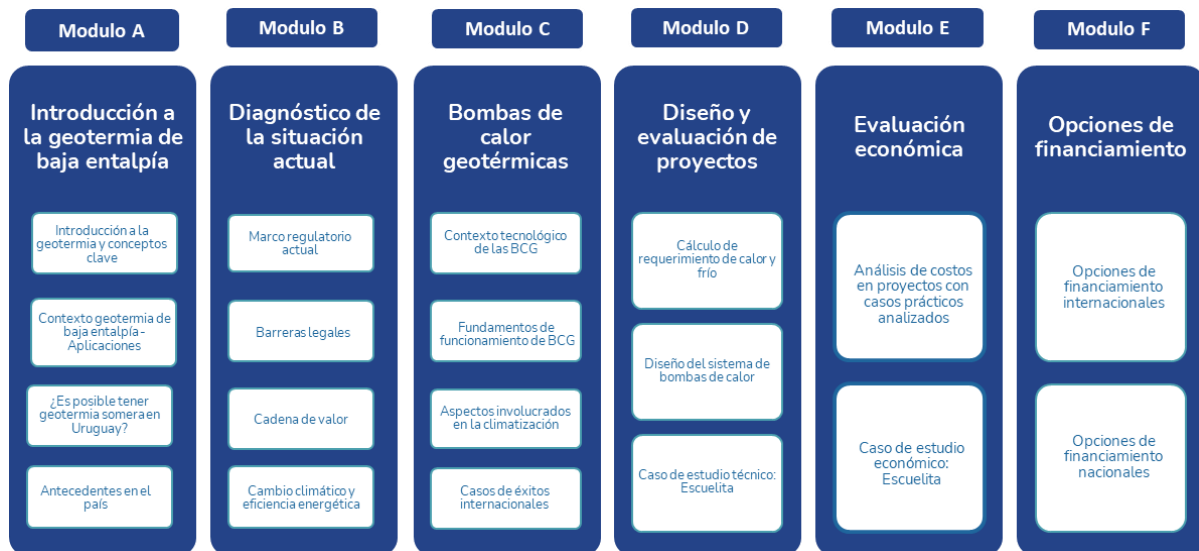


En respuesta a las necesidades de fortalecimiento de capacidades identificadas en el Producto 4, se desarrolló un **Programa de capacitaciones** orientado a entregar conocimiento claves en relación a la geotermia de baja entalpía al público en general. El programa estuvo a cargo de los especialistas técnicos con el fin de reducir las brechas de conocimientos en concepto, bombas de calor geotérmicas, cálculos de calor y frío, identificación de las opciones de mercado, análisis de valor, guía de evaluación económica y de financiamiento; así como una mirada al diseño de estructura más rentable posible.

8. Reporte de talleres

El 19 de Mayo de 2022 se dio inicio al ciclo de *Talleres de capacitación sobre energía geotérmica en Uruguay*, constituidos de seis módulos que estuvieron principalmente dirigidos a consultores energéticos, empresas privadas, académicos (geólogos, docentes, estudiantes) y representantes de Uruguay, sin embargo, no excluyente del público en general.

Figura 15. Talleres de capacitaciones – Módulos



Fuente: Elaboración propia.

8.1. Logística y resumen

A. Módulo A: Introducción a la geotermia de baja entalpía

Fecha	19 de mayo de 2022	Resumen: El inicio del ciclo de capacitaciones comenzó con las palabras de bienvenida a cargo de Natalia Pareja quien ocupa el cargo de directora de la Dirección Nacional de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente del Uruguay. Posteriormente, Jaime Parada director del proyecto, expuso una breve descripción de la consultoría que se ha llevado a cabo: objetivos, etapas y equipo consultor. Una vez presentado el contexto marco de la asistencia técnica, Lucía Samaniego, geóloga y MSc en proceso en Geociencias y principal expositora del módulo, inició el abordaje del tema central de los talleres, la energía geotérmica. Se desarrolló una dinámica participativa con la herramienta Menti. Posterior a la actividad, Lucía Samaniego se enfocó en la explicación de los conceptos fundamentales de la energía geotérmica, incluyendo su clasificación, aplicaciones y las posibilidades de que esta energía pueda ser implementada en el Uruguay para lo cual también mencionan algunos antecedentes de investigación y uso de energía geotérmica de baja entalpía en sistemas de climatización. Finalmente, culminada la temática del módulo, se dió paso a un breve espacio de preguntas donde fueron solucionados los interrogantes formulados por los asistentes. Acabado esto, se da el cierre de la reunión y se extiende la invitación de asistir al siguiente módulo.
Duración	2h	
Agenda	1. Bienvenida 2. Contexto de la consultoría 3. Introducción a la geotermia y conceptos claves 4. Contexto sobre la geotermia de baja entalpía - Aplicaciones 5. ¿Es posible tener geotermia somera en Uruguay? 6. Avances en el país: experiencias 7. Preguntas	
Host	Itala Ferrer	
Proyector	Álvaro Rojas	
Moderador	Cristhian Abanto	
Expositor/es	<ul style="list-style-type: none"> Palabras de bienvenida: Natalie Pareja – Dirección Nacional de Cambio Climático Contexto de la consultoría: Jaime Parada Especialista: Lucía Samaniego 	

B. Módulo B: Diagnóstico de la situación actual

Fecha	20 de mayo de 2022	Resumen: La presentación inició con la exposición del marco regulatorio vigente en Uruguay relacionado con la geotermia, dentro de este se abordan las normas que regulan diferentes componentes tales como la calidad y el aprovechamiento del recurso hídrico, el sector económico y energético incluyendo los sectores comerciales y residenciales, así como las normas técnicas asociadas a la eficiencia energética de las bombas de calor. Posteriormente, se mencionan las principales barreras existentes que enfrenta la implementación de la energía geotérmica en el país en cada una de las dimensiones ambiental y natural, económica y social, así como barreras de tipo legal y tecnológicas. Luego, otro tema importante es abordado, relacionado con la cadena de valor y el análisis de mercado, allí se menciona la importancia de la articulación de diferentes actores para que puedan implementarse proyectos geotérmicos a nivel nacional, adicionalmente, se hace un breve análisis de las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas que existen para cada uno de los actores involucrado en la cadena. Finalmente, el último tema expuesto en este módulo fueron los beneficios socioambientales asociados a la implementación de energía geotérmica somera. Para concluir se abre un espacio de preguntas y respuestas, donde se resuelven algunos interrogantes de los asistentes y se da por finalizada la reunión.
Duración	90 min	
Agenda	1. Marco regulatorio actual 2. Barreras legales 3. Cadena de valor 4. Beneficios ambientales de la geotermia somera: cambio climático	
Host	Álvaro Rojas	
Proyector	Julio López	
Moderador	Itala Ferrer – Álvaro Rojas	
Expositor/es	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista: Lucía Samaniego 	

C. Módulo C: Bombas de calor geotérmicas

Fecha	25 de mayo de 2022	Resumen: El tercer taller inició con la bienvenida de Álvaro Rojas, quien presenta al expositor Diego Aravena, geólogo y Msc en la Universidad de Chile con experiencia en exploración geoquímica y en evaluación de potencial geotermal, termogeológico e hidrogeológico para proyectos de geotermia somera. Posterior, Diego tomó la palabra para iniciar la temática del módulo relacionada con bombas de calor geotérmicas. Inicialmente presenta una contextualización tecnológica donde menciona los principales usos de las BCG y la geotermia, algunos hitos significativos relacionados con la instalación de las bombas de calor a nivel mundial, así como menciona proyectos desarrollados en Chile donde se han implementado bombas de calor para uso en invernaderos y sistemas de climatización. Posteriormente, abordó temas más específicos sobre la física del funcionamiento de las bombas calor, los costos de operación en el sector residencial y los tipos de sistema donde puede operar, también aborda componentes claves sobre la climatización con energía geotérmica de baja entalpía para lo que expone cada una de las fases del sistema, actores involucrados en este tipo de proyectos, algunos casos de estudio en Estados Unidos y Chile y, al igual que en el anterior módulo, se llega al tema del impacto medioambiental que puede generar la utilización de esta tecnología. Una vez terminada la temática, el moderador abrió paso al espacio de preguntas y respuestas, el cual tiene una duración aproximadamente 15 minutos y posteriormente se concluye el tercer módulo.
Duración	2h y 25 min	
Agenda	1. Contexto tecnológico de las BCG 2. Fundamentos de funcionamiento de las BCG 3. Aspectos relevantes para la climatización 4. Casos de estudio internacionales	
Host	Álvaro Rojas	
Proyector	Julio López	
Moderador	Álvaro Rojas	
Expositor/es	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista: Diego Aravena 	

D. Módulo D: Diseño y evaluación de proyectos

Fecha	27 de mayo de 2022	Resumen: El cuarto módulo giró en torno a la temática de diseño y evaluación de proyectos geotérmicos, tuvo como expositor al Ingeniero Bruno Ortega. Para el desarrollo de la temática se retomaron algunos conceptos clave explicados en el módulo anterior para contextualizar y recordar sobre el funcionamiento de las BCG. Posteriormente, se expusieron algunos conceptos básicos sobre la climatización y la calefacción, luego, da una breve explicación sobre la estimación de las necesidades de calor y frío en un proyecto geotérmico, con esto, desarrolla el tema de diseño de las bombas de calor abordando conceptos como la eficiencia, los sistemas de distribución, el flujo de energía y el dimensionamiento. Finalmente, todos estos conceptos técnicos se ven reflejados en el caso de aplicación que presenta, donde se planea el diseño de un sistema de climatización que funciona con energía geotérmica de baja entalpía en una escuela rural en la Colonia Wilson de Uruguay. Una vez culminada la temática del día, se abre el espacio de preguntas y respuestas con una duración de 15 minutos, para posteriormente, dar paso al cierre de la reunión.
Duración	1h 59 min	
Agenda	1. Conceptos clave 2. Cálculo de requerimiento de frío y calor 3. Diseño del sistema de bombas de calor 4. Caso de estudio técnico: Escuela rural en Colonia Wilson	
Host	Álvaro Rojas	
Proyector	Julio López	
Moderador	Álvaro Rojas	
Expositor/es	Especialista: Bruno Ortega	

E. Módulo E: Evaluación económica

Fecha	31 de mayo de 2022	Resumen: El quinto taller de capacitación tuvo como tema central la evaluación económica de proyectos geotérmicos de baja entalpía. El expositor en esta ocasión fue Joshua Carvacho, Ingeniero Civil y MSc en Energías Renovables. Inicialmente, se expuso los conceptos clave dentro de la evaluación económica de proyectos como las consideraciones generales para evaluar un proyecto geotérmico, las variables de mercado, los costos de inversión y los componentes de un proyecto. Posteriormente, la temática expuesta la relacionó con algunos casos aplicados, el primero fue la evaluación económica general de la energía geotérmica en Uruguay y el segundo fue la evaluación en el mencionado caso de la escuela rural de la Colonia Wilson. Al igual que en los otros módulos, se abrió el espacio de 15 minutos para responder las preguntas de los asistentes para luego dar cierre a la reunión.
Duración	1h y 25 min	
Agenda	1. Conceptos claves e introducción 2. Análisis de costos en proyectos con casos prácticos analizados 3. Caso de estudio: Escuela Rural en Colonia Wilson 4. Resumen y recomendaciones	
Host	Álvaro Rojas	
Proyector	Julio López	
Moderador	Álvaro Rojas	
Expositor/es	Especialista: Joshua Carvacho	

F. Módulo F: Opciones de financiamiento

Fecha	2 de junio de 2022	Resumen: Para el taller de cierre, la reunión comienza con las palabras del moderador quien recuerda las indicaciones regulares a tener en cuenta durante este último taller y da paso a las palabras de clausura a cargo de Fitzgerald Cantero, director de la Dirección Nacional de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay. En su intervención se agradeció la asistencia y la organización del ciclo de capacitaciones brindado. Igualmente, el jefe del proyecto, Jaime Parada, ofrece sus palabras de agradecimiento y da paso al expositor del último temario, Cristhian Abanto.
Duración	1h y 50 min	
Agenda	1. Opciones de financiamiento internacional 2. Opciones de financiamiento nacional 3. Caso de ejemplo	
Host	Itala Ferrer	
Proyector	Cristhian Abanto	
Moderador	Jaime Parada – Julio López	

Expositor/es	<p>Palabras de Clausura: Fitzgerald Cantero, director de la Dirección Nacional de Energía</p> <p>Palabras de Agradecimiento: Jaime Parada – Jefe del estudio</p> <p>Especialista: Cristhian Abanto</p>	<p>La temática de este último módulo estuvo centrada en las opciones de financiamiento existentes para la implementación de proyectos de energía geotérmica de baja entalpía. El expositor, parte de conceptos claves como las finanzas sostenibles, las tendencias del financiamiento climático, las necesidades de financiamiento y los avances de América Latina y el Caribe en Finanzas Sostenibles. Luego, aborda el tema del modelo ESCO, su funcionamiento, principios, panorama y su existencia actualmente. Asimismo, expone brevemente los instrumentos financieros disponibles tales como préstamos, garantías y bonos verdes. Finalmente, explica los factores a tener en cuenta para elegir una opción de financiamiento y expone algunas opciones de financiamiento disponibles tanto en el mercado nacional como la ANII o el Fondo Sectorial de Energía y a nivel internacional como la Green Climate Fund. Para cerrar la temática, menciona algunos incentivos financieros que buscan apoyar la implementación de nuevas energías como la geotérmica en Uruguay. De igual modo que en todo el ciclo de capacitaciones, se abre el espacio de 15 minutos para preguntas, posteriormente, el jefe de proyecto Jaime Parada, agradece de nuevo la asistencia a todos los talleres realizados y con estas palabras se da por culminado este evento de capacitaciones. Se añade un pequeño espacio para explicar la entrega de certificados y la toma de foto de clausura.</p>
---------------------	--	---

8.2. Participación

A nivel general, se tuvo una participación heterogénea en los diferentes Módulos. La Tabla 15 resume la participación de los asistentes para los 5 primeros módulos de acuerdo su condición de espectador. Considerando a los usuarios totales como el máximo de asistentes en cada día, en promedio se tuvo una participación de más de 50 personas.

Tabla 15. Análisis de la participación de asistentes

Módulo	Tema	Personas registradas	Participación total	Espectadores exclusivos	Usuarios totales	Vistas simultáneas máximas
A	Introducción a la geotermia de baja entalpía	78	46	47	87	45
B	Diagnóstico de la situación actual	83	42	41	50	40
C	Bombas de calor geotérmicas	97	51	53	73	48
D	Diseño y evaluación de proyectos	110	39	41	55	38
E	Evaluación económica	100	32	32	46	31
F	Opciones de financiamiento	97	40	No medido	No medido	No medido

- Participación total: personas con las cuales se cuenta con su registro de participación en los formularios distribuido 30 minutos antes de acabar cada módulo o se cuenta con su registro al acceder con una cuenta dentro de la plataforma Zoom.
- Espectadores exclusivos: personas que vieron el evento por sus computadoras, sin contar a panelistas o asistentes que escucharon el seminario por sus teléfonos u otros dispositivos; solo se cuenta una vez cada espectador.
- Usuarios totales: Cantidad total de panelistas y asistentes. Pueden contabilizar doble un espectador si entra por diferentes dispositivos.
- Vistas simultáneas máximas: Número máximos de visitantes en línea al mismo tiempo durante el seminario web, sin contar los panelistas.

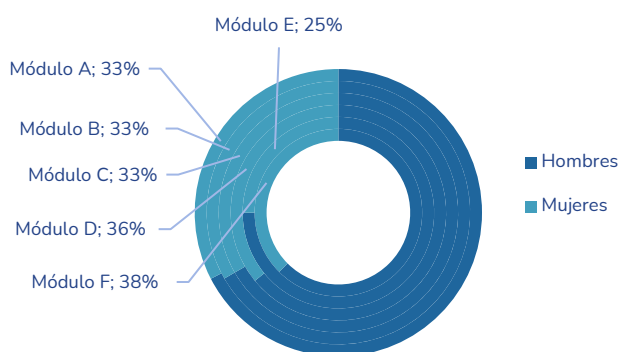
Nota: El taller realizado el 2 de junio se realizó en formato Reunión por lo cual la plataforma de Zoom no genera el informe de participación detallada como los otros días.

B. Participación por género

En relación a la participación por género, se observa que la proporción es en relación de 1 a 2, es decir que por cada mujer que ha asistido al evento 2 eran hombres. Esto con excepción del quinto módulo donde la relación de mujeres es de 1 por cada 3 hombres que asistieron.

Tabla 16. Participación en los talleres desagregado por género

Módulo	Tema	Participación total	Mujeres (N)	Mujeres (%)	Hombres (N)	Hombres (%)
A	Introducción a la geotermia de baja entalpía	46	15	32.6%	31	67,4%
B	Diagnóstico de la situación actual	42	14	33.3%	28	66.6%
C	Bombas de calor geotérmicas	51	17	33.3%	34	66.6%
D	Diseño y evaluación de proyectos	39	14	35.8%	25	64.1%
E	Evaluación económica	32	8	25%	24	75%
F	Opciones de financiamiento	40	15	37.5%	25	62.5%



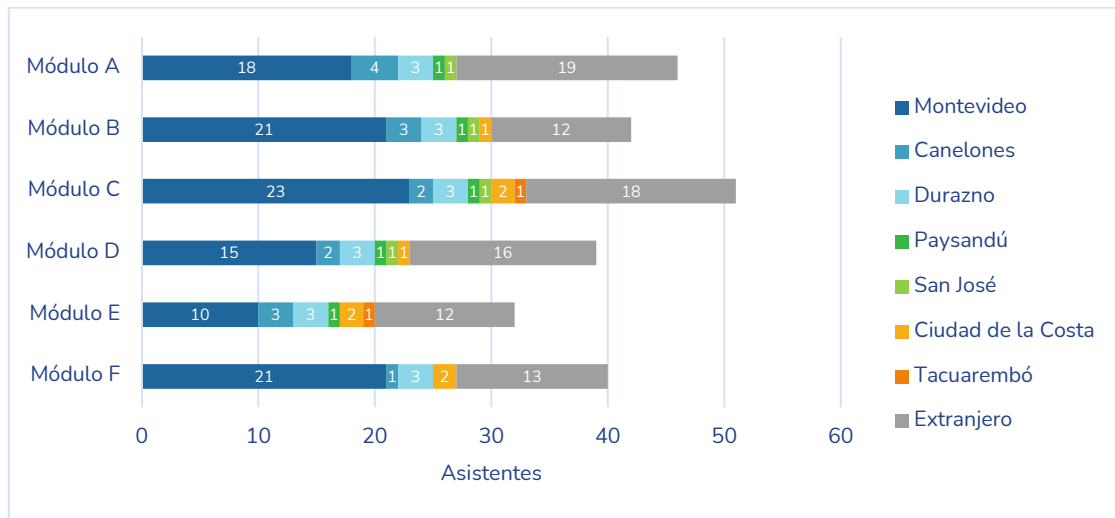
Fuente: Elaboración propia.

C. Participación por departamentos

Para todos los módulos se observa una participación activa de personas ubicadas en el Departamento de Montevideo, ciudad capital del país, llegando incluso a ser parte del 50% de los participantes como ocurrió en el Módulo B y 53% en el Módulo E. La representación de personas en Canelones y Durazno, representando el promedio entre el 7 – 8 % del total; seguido de Paysandú, San José, Ciudad de la Costa y Tacuarembó entre el 2-4% de la población.

Otro punto importante a mencionar es la participación de personas de otros países representando hasta el 41% del total en los Módulos A y D.

Figura 16. Participación en los talleres desagregado por ubicación



Fuente: Elaboración propia.

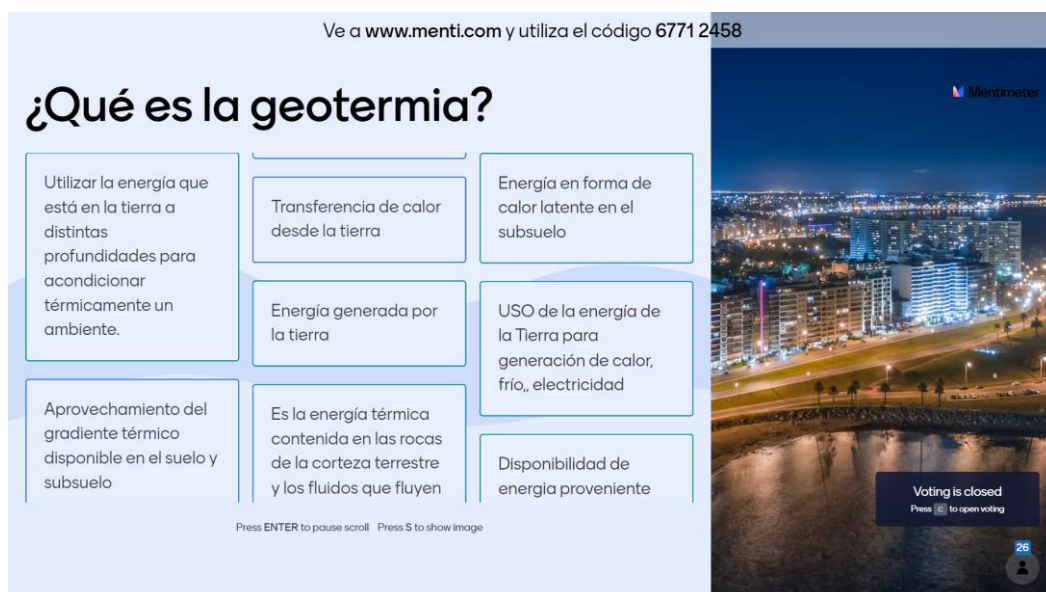
D. Uso de herramientas

La participación de los asistentes fue clave para un correcto intercambio de conocimientos, en todo momento se mantuvo abierta la opción de preguntas y respuestas con el fin de responder en la medida de lo posible todas las dudas existentes, así como un espacio posterior a las ponencias para responder a las incógnitas no respondidas y nuevas.

Adicionalmente, en los dos primeros módulos se utilizó la plataforma Mentimeter para hacer preguntas a los asistentes, siendo estas:

- Módulo A: ¿Qué es la geotermia?; obtuvo 26 respuestas diversas, al inicio del taller para mapear los saberes previos de los participantes.
- Módulo B: ¿Qué acciones crees que sean necesarias para lograr el desarrollo de geotermia somera en Uruguay?; con un total de 11 respuestas al término del taller.

Figura 17. Respuestas de dinámica en el Módulo A



Producto 7: Evaluación de opciones de financiamiento y fortalecimiento de capacidades

Elaboración de una hoja ruta nacional para el uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial en Uruguay



Figura 18. Respuestas de dinámica en el Módulo B

¿Qué acciones crees que sean necesarias para lograr el desarrollo de la geotermia en Uruguay?

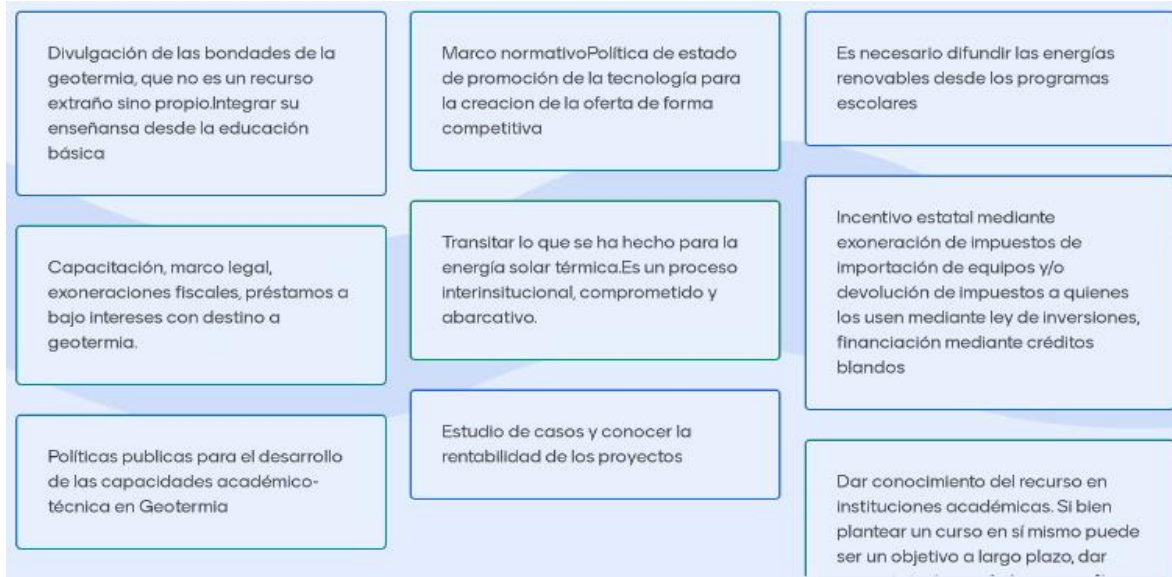
Mentimeter

- Divulgación de las bondades de la geotermia, que no es un recurso extraño sino propio. Integrar su enseñanza desde la educación básica
- Realizar un mapa geotérmico de Uruguay.
- Estudio de casos y conocer la rentabilidad de los proyectos
- Impulsar el conocimiento generado, con el apoyo de organismos nacionales e internacionales para
- Impulsar el conocimiento generado, con el apoyo de organismos nacionales e internacionales para que inicialmente se conozca más sobre sus beneficios. Luego apoyar el financiamiento desde el Estado e impulsar el desarrollo del conocimiento.
- mediante ley de investigación y desarrollo

Press ENTER to pause scroll Press S to show image

Producto 7: Evaluación de opciones de financiamiento y fortalecimiento de capacidades

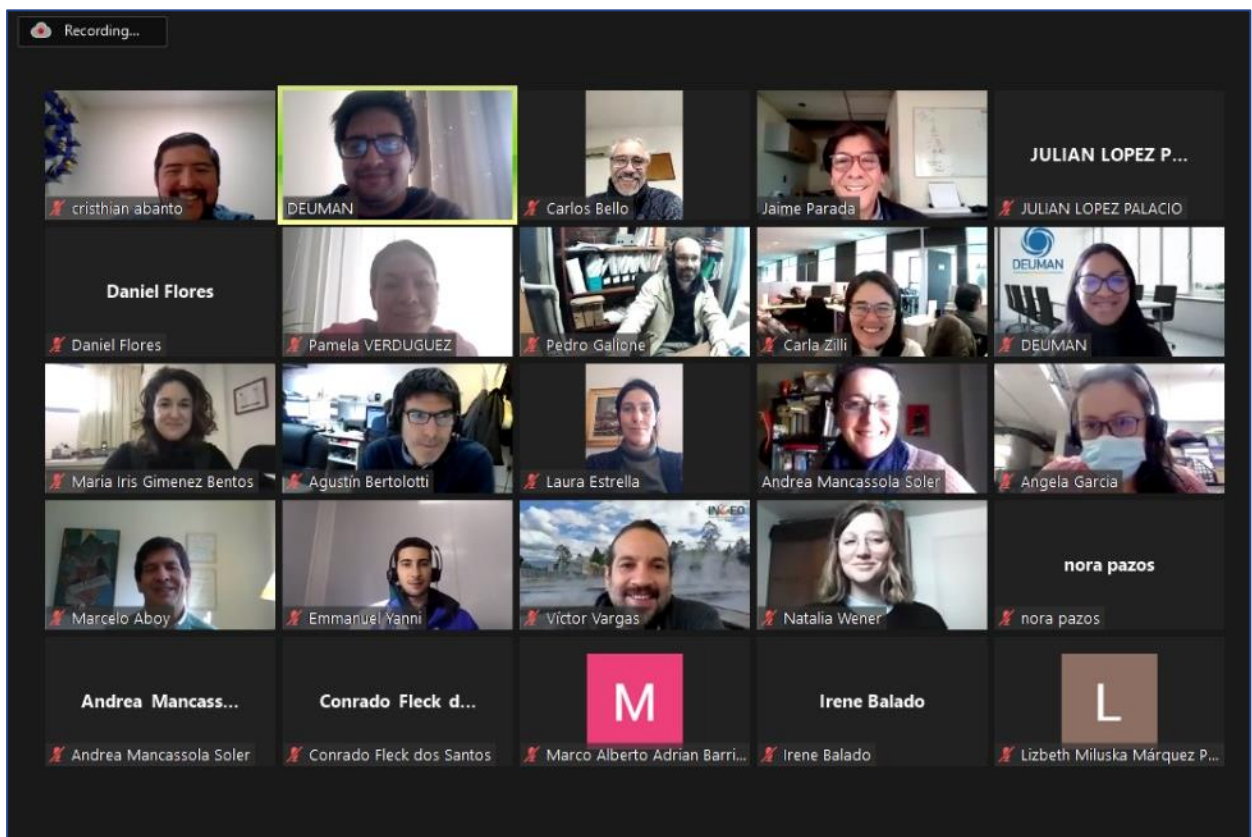
Elaboración de una hoja ruta nacional para el uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial en Uruguay



Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas de los asistentes.

E. Fotos registradas

Figura 19. Fotografía de los asistentes en el taller de clausura



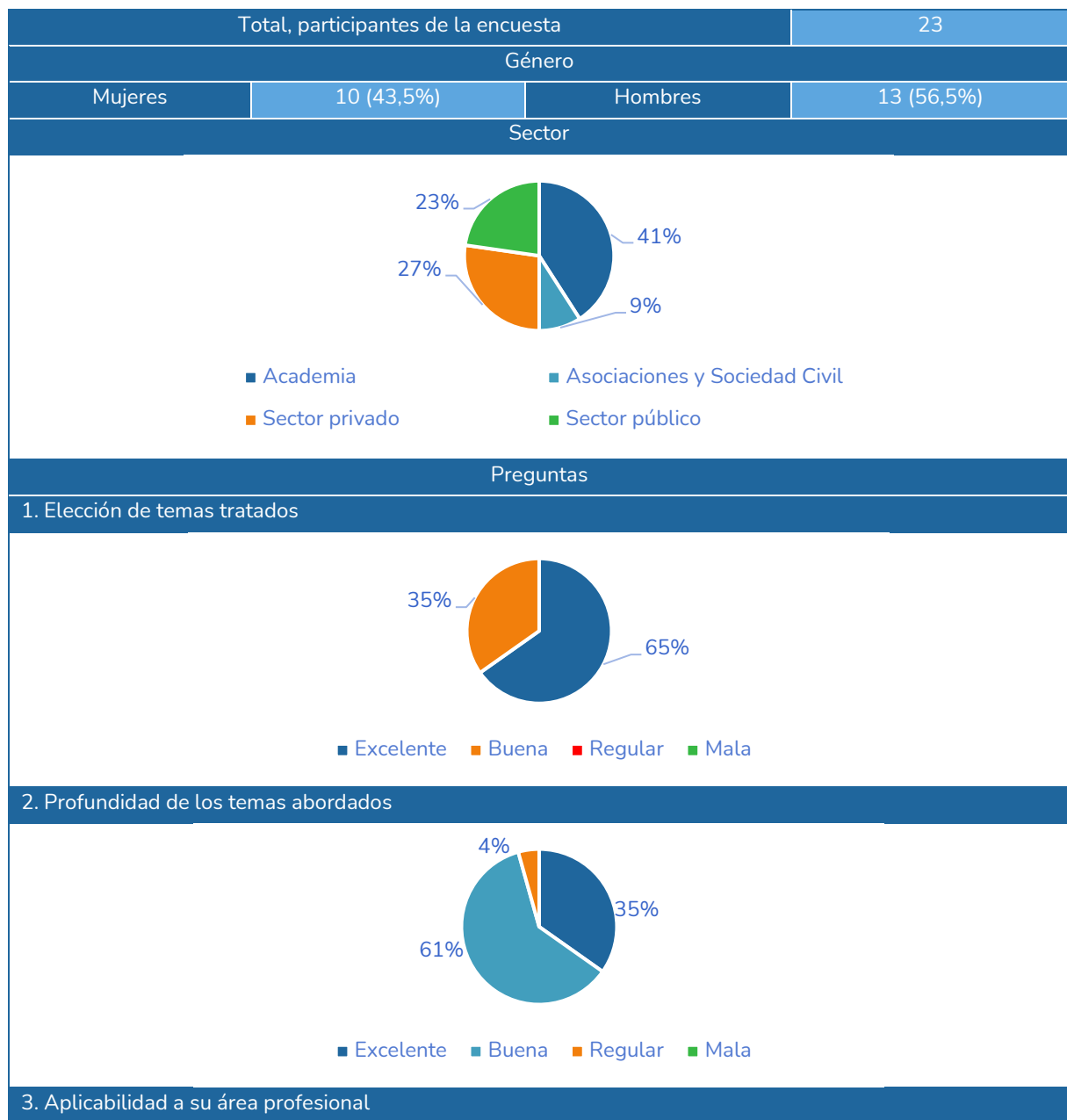
Fuente: Elaboración propia.

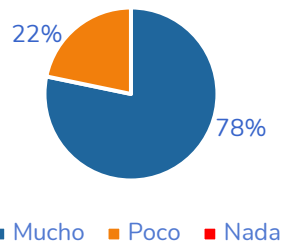
F. Entrega de certificados

Al finalizar los talleres se entregaron 39 constancias de participación a los asistentes que cumplieron con asistir a un mínimo de 4 módulos y llenar los formularios de asistencia. Donde 13 fueron asistentes mujeres y 26 hombres. Cada certificado cuenta con la siguiente información:

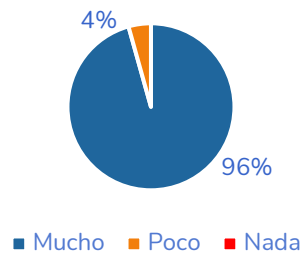
- Descripción: Por su participación en calidad de "Asistente" en los "Talleres de capacidades de Geotermia de baja entalpía en Uruguay", organizado por "Deuman".
- Certifica: Dirección Nacional de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Minería, y la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente de Uruguay.
- Fechas: 19; 20; 25; 27; 31 de mayo, y el 2 de junio del 2022.
- Horas lectivas: 12 horas.

8.3. Resultados encuesta de satisfacción





4. ¿Le han resultado útiles los talleres realizados?



5. ¿Qué tema o temas tratados le resultaron de especial interés y le parecería importante profundizar?

- Los distintos procesos de instalación de las tuberías en horizontal y vertical, además el principio de funcionamiento de las bombas de calor.
- La posibilidad de realizar la inversión de los sistemas de acondicionamiento de aire. El tema de posible contaminación en acuíferos.
- La geotermia como medida de eficiencia energética para el ahorro en climatización de ambientes
- Gradientes geotérmicos y su relación con el tipo de aplicación
- Evaluación económica/Diagnóstico de la situación actual
- Evaluación económica de proyectos con bombas de calor.
- El funcionamiento e instalación de las bombas de calor
- Costos económicos para proyectos de geotermia somera
- El ejemplo práctico de la escuela de colonia Wilson
- Realmente todos los temas me resultaron de interés
- Análisis económico y cálculo cargas térmicas
- Cálculo de sistemas geotermiales horizontales
- La implementación de un modelo geotérmico
- El uso estacional de las bombas de calor
- Evaluación económica de los proyectos.
- Uso de bombas de calor y aplicaciones
- Casos concretos de aplicación
- Bombas de calor
- Bombas de calor para aplicaciones de geotermia

6. ¿Qué tema o temas no tratados le parecen importantes y deberían agregarse?

- Más ejemplos, aunque sea de otros países cercanos, transitando todo el proceso. Diseño del proyecto, ejecución y funcionamiento, con cálculo de su impacto económico.
- Incluir un ejercicio (diseño, análisis económico o similar) para realizar paso a paso a lo largo de la capacitación
- Primera vez que asistí a un curso de bombas de calor, no tengo idea de lo que falta
- La combinación de la geotermia con otras fuentes de energía en modo intercambio.
- La exploración geotérmica mediante el empleo de la geofísica y geoquímica.
- Elementos de aceptabilidad social de este tipo de opciones energéticas
- Caso de negocios o modelo financiero de un proyecto de bombas de calor
- Creo que todos los temas tratados fueron importantes.
- Mantenimiento de los equipos y tratamiento del agua
- Casos de aplicación de geotermia en el mundo
- Incorporación cultural de la geotermia
- Cálculo del sistema
- Todos bien.

7. Algún mensaje o recomendación que nos quiera compartir sobre su experiencia en los talleres.

Producto 7: Evaluación de opciones de financiamiento y fortalecimiento de capacidades

Elaboración de una hoja ruta nacional para el uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial en Uruguay

- La mayor parte de la información presentada es accesible para todo público en la web y no era nueva para nuestra empresa. Recomendamos que usen ejemplos locales en lo relativo a los costos de las distintas fuentes de energía, así como para los aspectos técnicos.
- Que los próximos talleres, si uno no puede estar presente sincrónicamente que pueda verlos en otro horario (dentro de la semana) y poder tener así la asistencia también. Por razones laborales no pude verlos a todos sincrónicamente, pero sí las grabaciones
- Seguir con esta intensidad horaria, para que haya flexibilidad y disponibilidad de tiempo para los asistentes (es más difícil la asistencia a una capacitación concentrada en 1 o 2 días completos).
- Presentar un diseño más real, por ejemplo, una casa con sala, cocina, comedor, y 3 dormitorios, donde instalar el equipo y como se distribuye a los ambientes el calor o frío.
- Fueron muy buenos todos los expositores y expositora. Quizá el tiempo para el capítulo de financiación quedó un poquito corto.
- Felicitaciones por los cursos, no pude asistir a todos, pero vi las grabaciones. ¡Muchas gracias!
- Proponer un diplomado donde se haga una mayor profundización de los temas
- Ampliar y masificar el tipo de público que acceda a esta capacitación
- Fue muy productivo y amplió mis áreas de interés para su aplicación.
- Felicitaciones y gracias por la oportunidad de seguir aprendiendo
- Brindar más capacitación relacionada a la industria expuesta.
- Muy buena la experiencia ante los talleres que se brindaron
- Reducir la extensión de los talleres.

Anexo 2

Anexo 2.1: Pauta de indagación

Se elaboró una pauta de indagación para cada uno de los talleres, los cuales fueron compartidos con los puntos focales de la Asistencia Técnica para su aprobación y seguimiento de las capacitaciones.

[Acceder en línea aquí](#)

Anexo 2.2: Entrega de materiales

Cada uno de los participantes recibió un correo electrónico con los materiales generados en los distintos módulos, acompañados del enlace de las grabaciones. Adicionalmente, este medio de comunicación permitió el seguimiento de la entrega de constancia de participación.

Tabla 17. Entrega de materiales y videos de las capacitaciones



Taller de Capacitación

Diagnóstico del uso de energía geotérmica de baja entalpía para el acondicionamiento térmico en los sectores residencial, industrial y comercial en Uruguay

Entrega de Certificados

Estimados y estimadas asistentes,

Se hace entrega de los certificados a los y las participantes que cumplieron los requisitos de asistencia:

Para descargar los certificados correspondientes, acceder a:
<https://drive.google.com/drive/folders/1tPRLsy21fTHO8t44-49-j38Aj8HBMADq?usp=sharing>

Para acceder a las presentaciones de las capacitaciones realizadas:
<https://drive.google.com/drive/folders/1ksZaGYSOMJWYqcQ8AZZsnJ649D0VHhVE?usp=sharing>

¿Te perdiste alguna presentación? Accede a las grabaciones de los módulos anteriores dándole click a la fecha de tu interés.

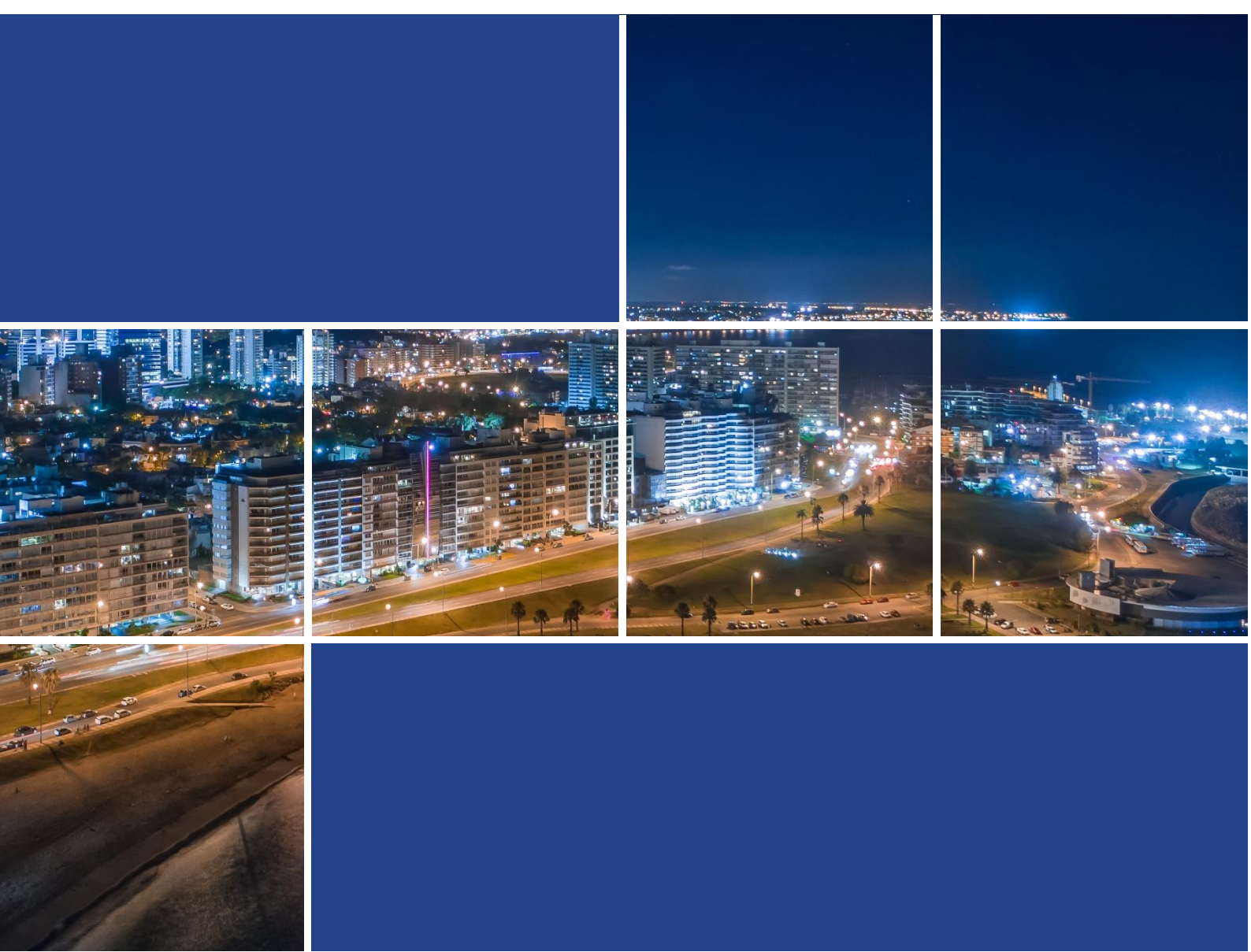
- [Módulo A: Introducción a la geotermia de baja entalpía \(19 de mayo\)](#)
- [Módulo B: Diagnóstico de la situación actual \(20 de mayo\)](#)
- [Módulo C: Bombas de calor geotérmicas \(25 de mayo\)](#)
- [Módulo D: Diseño y evaluación de proyectos \(27 de mayo\)](#)
- [Módulo E: Evaluación económica \(31 de mayo\)](#)
- [Módulo F: Opciones de Financiamiento \(02 de junio\)](#)

Enviado: 17 junio del 2022.

Organizado por:  

Con el apoyo de:  

Financiado por: 



www.deuman.com