



Ministerio de  
Agricultura

Gobierno de Chile

Chile  
en marcha



INFOR

SISTEMA DE APOYO A LA INVERSIÓN EN  
EFICIENCIA ENERGÉTICA

# MAPA TÉRMICO

DRA. ALEJANDRA SCHUEFTAN

DR. RENÉ REYES

Investigadores Instituto Forestal

# CONTAMINACIÓN Y POBREZA ENERGÉTICA



# VIVIENDAS EXISTENTES

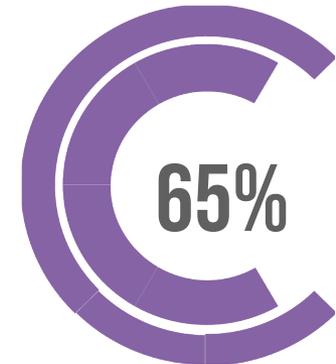




# POTENCIAL DE MEJORA



De reducción al aplicar norma térmica 2007



De reducción al aplicar mayor estándar PDA



2-3 UF/m<sup>2</sup>

Costo de mejoras

4-8 m<sup>3</sup>

Ahorro leña

\*casa de 50 m<sup>2</sup> con un consumo promedio de 12 m<sup>3</sup> de leña.

# POR QUÉ NO SE INVIERTE EN EFICIENCIA ENERGÉTICA?

Fallas de **información** entre empresas y usuarios

Falta de **capacitación** especializada de empresas profesionales

Falta de **incentivos financieros**

Falta de **métodos para verificar** la calidad de las intervenciones realizadas



# PLATAFORMA MAPA TÉRMICO

Información de los **problemas de EE** de manera simple y visual utilizando herramientas digitales



**Soluciones** para mejorar la EE de las viviendas



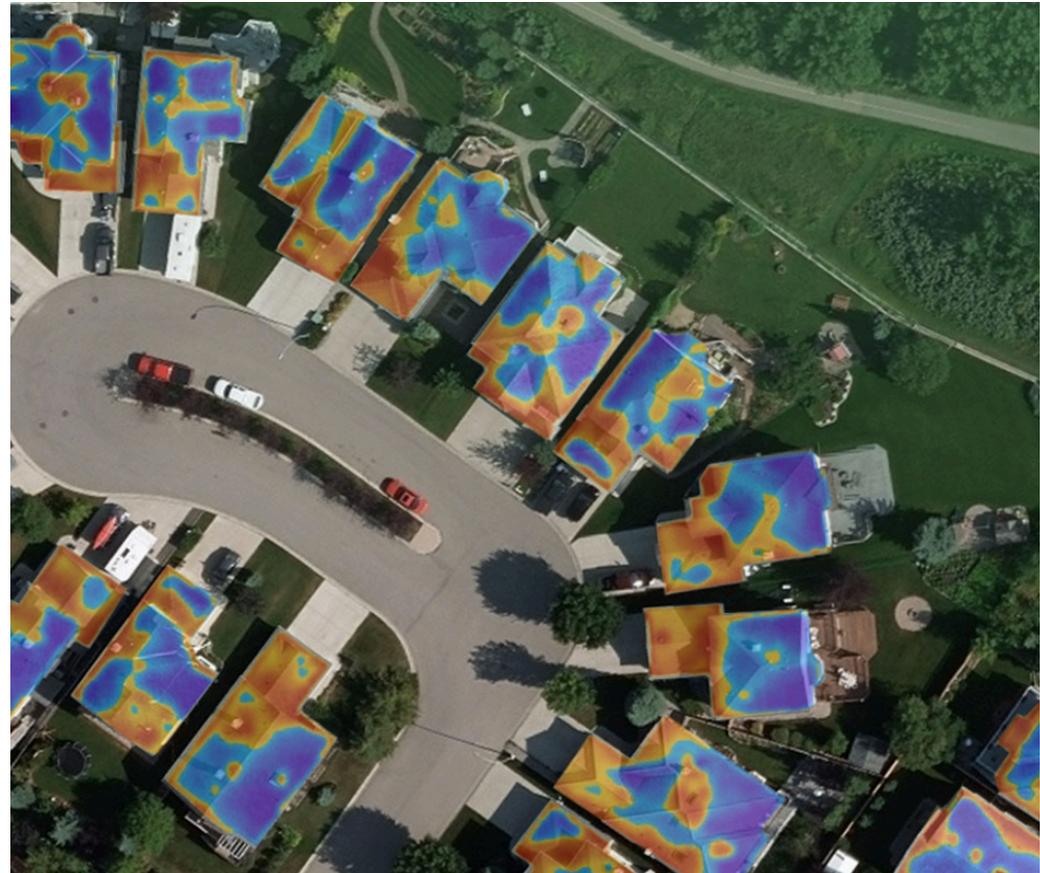
Registro de **profesionales y empresas** capacitadas



Herramientas de **financiamiento**



Sistemas de **seguimiento y control**



**INFOR**

# SECTOR PÚBLICO



Registro auditores  
Metodologías simplificadas



Incentivos financieros  
Registro empresas



Propuestas para mejoras



Imágenes referenciales  
Catastro por tipología  
Levantamiento terreno

# SECTOR PRIVADO

VALIDACIÓN

IMPLEMENTACIÓN

DIAGNÓSTICO

# SECTOR PÚBLICO



Registro auditores  
Metodologías simplificadas



Incentivos financieros  
Registro empresas



Propuestas para mejoras



Imágenes referenciales  
Catastro por tipología  
Levantamiento terreno

# SECTOR PRIVADO

VALIDACIÓN

IMPLEMENTACIÓN

DIAGNÓSTICO

# DIAGNÓSTICO IMÁGENES TERMOGRÁFICAS

1

Digitalización  
viviendas



2

Materialidad techos



Aeronave	Altura de vuelo (m)	Resolución espacial, cámara FLIR (cm)
Phantom IV	120	17
EvoCam	200	39
Cessna	500	95

3

Vuelos drones

# DIAGNÓSTICO PERFIL USUARIO

2

Mediciones  
temperaturas



1

Catastro  
viviendas



Encuestas

3

Categoría	Variable
Antecedentes generales	Barrio
Antecedentes del tomador de decisiones	Edad (años) Escolaridad (años)
Características de la vivienda	Año construcción Tamaño (m <sup>2</sup> ) Inversiones en aislación térmica (si/no)
Antecedentes del grupo familiar	Cantidad de personas que habitan la vivienda Cantidad de niños menores a 4 años Cantidad de adultos mayores (>70 años)
Consumo y gasto en energía	Ingresos (\$/año) Consumo de energía calefacción (kWh/año) Gasto en energía (\$/año)
Características del sistema de calefacción	Cantidad de calefactores a leña Uso de calefactores eléctricos (si/no)
Consumo de leña	Volumen de consumo (m <sup>3</sup> /año) Tipo de leña utilizada (especies)

# SECTOR PÚBLICO



Registro auditores  
Metodologías simplificadas



Incentivos financieros  
Registro empresas



Propuestas para mejoras



Imágenes referenciales  
Catastro por tipología  
Levantamiento terreno

# SECTOR PRIVADO

VALIDACIÓN

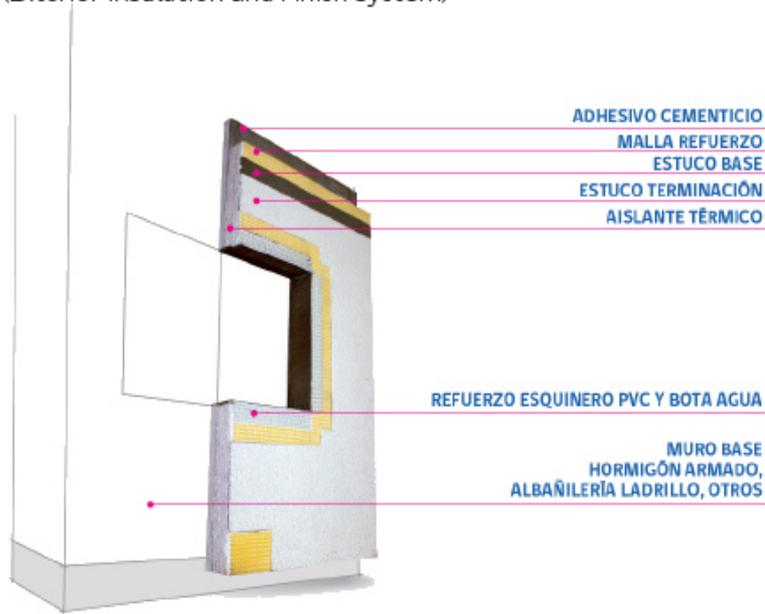
IMPLEMENTACIÓN

DIAGNÓSTICO

# SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS



## PROYECTOS DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS SISTEMAS DE AISLACIÓN TÉRMICA EXTERIOR - EIFS (Exterior Insulation and Finish System)



EL ACONDICIONAMIENTO  
TÉRMICO DE VIVIENDA GENERA  
UNA DISMINUCIÓN DE ALREDEDOR DE

**30%**  
EN DEMANDA  
DE CALEFACCIÓN  
RESPECTO DE UNA VIVIENDA  
CONSTRUIDA ANTES DE 2007

**50%**

Ahorro en un  
acondicionamiento  
estandar PDA



1

Fichas MINVU

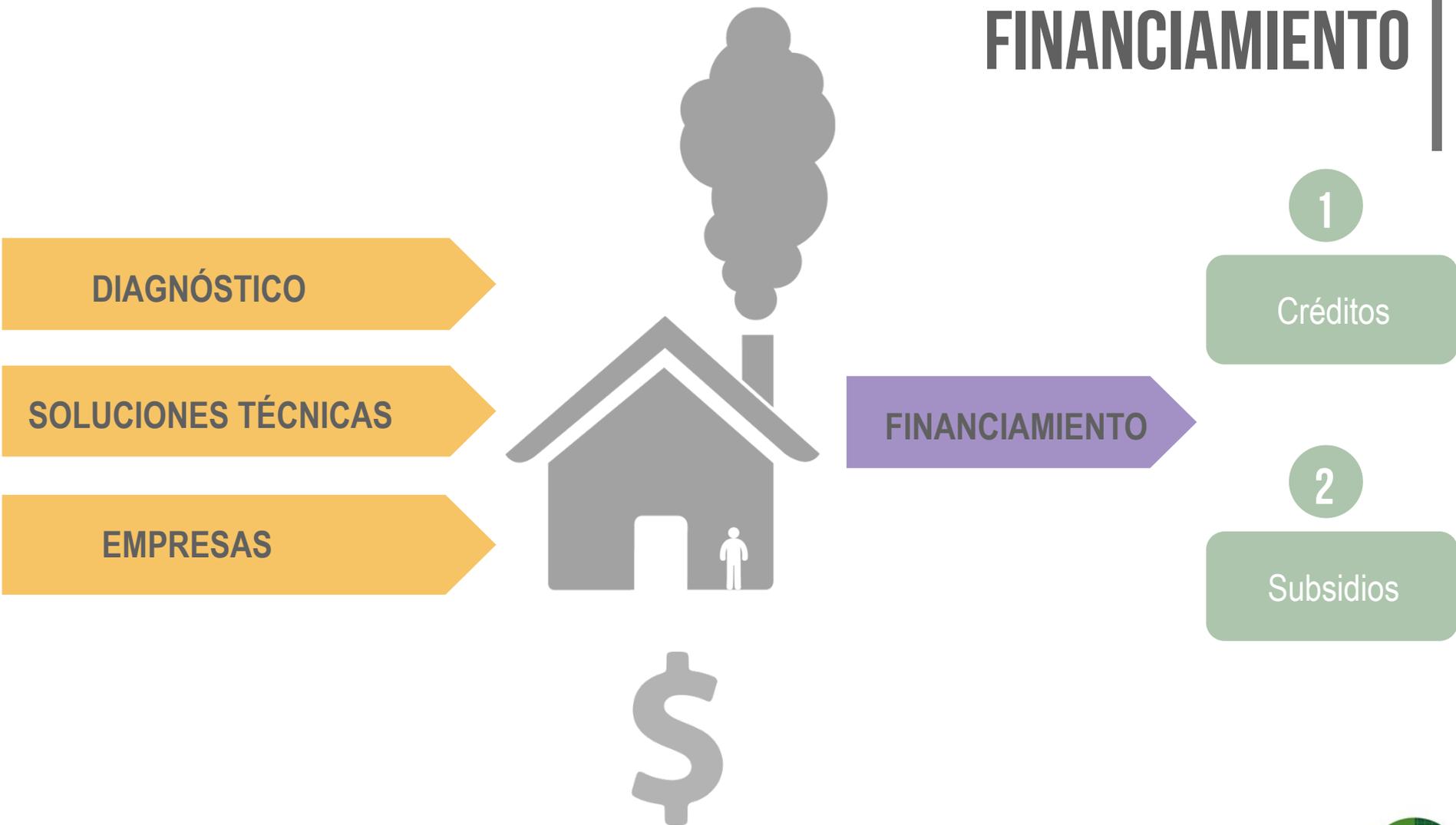
2

Intervenciones  
simples usuarios



INFOR

# HERRAMIENTAS DE FINANCIAMIENTO



# REGISTRO DE EMPRESAS Y PROFESIONALES



## Asesorías y Proyectos

Diagnósticos y proyectos de eficiencia energética, calificadores energéticos, validación y verificación



## Registro de proveedores

Proveedores de materiales de construcción, sistemas de calefacción y combustibles



## Empresas y contratistas

Ejecución de las distintas soluciones constructivas: aislamiento, sellos y hermeticidad y sistemas de ventilación

# SECTOR PÚBLICO



Registro auditores  
Metodologías simplificadas



Incentivos financieros  
Registro empresas



Propuestas para mejoras



Imágenes referenciales  
Catastro por tipología  
Levantamiento terreno

# SECTOR PRIVADO

VALIDACIÓN

IMPLEMENTACIÓN

DIAGNÓSTICO

# VALIDACIÓN Y SEGUIMIENTO

INFORME TÉCNICO DE VIVIENDA

REPORTE TERMOGRÁFICO

FECHA DE INSPECCION	CÁMARA TERMOGRÁFICA	MODELO	N° DE SERIE	LENTE
29/03/2019	Ulirvision	TI 175	90003701-1839	11mm

**TERMOGRAMA**

**IMAGEN 1** Puerta principal: se aprecia pérdida calórica debido a la separación entre el piso y la puerta.

**IMAGEN 2** Puerta cocina: presenta un leve Descuadre, lo que genera pérdidas calóricas en la vivienda.

**RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS**

**Puerta principal:** se debe considerar una solución para la hermeticidad al paso del aire entre la puerta y el piso, algunas opciones son:

- Sello de silicona
- Burletes autoadhesivos
- Goma sellante.

**Puerta de la cocina:** se debe solucionar el descuadre de la puerta para generar hermeticidad al paso del aire, algunas opciones constructivas son:

- Revisar que las bisagras y tornillos estén firmes y bien instaladas, de este modo evitara que la puerta este caída.
- En caso de que sea un descuadre en la geometría de la puerta, una opción es cepillarla para solucionar el defecto.

**VALIDACIÓN INFORME**

Constructores del nuevo aire



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE  
INSTITUTO PROFESIONAL  
CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA



1

Metodología simplificada para usuarios

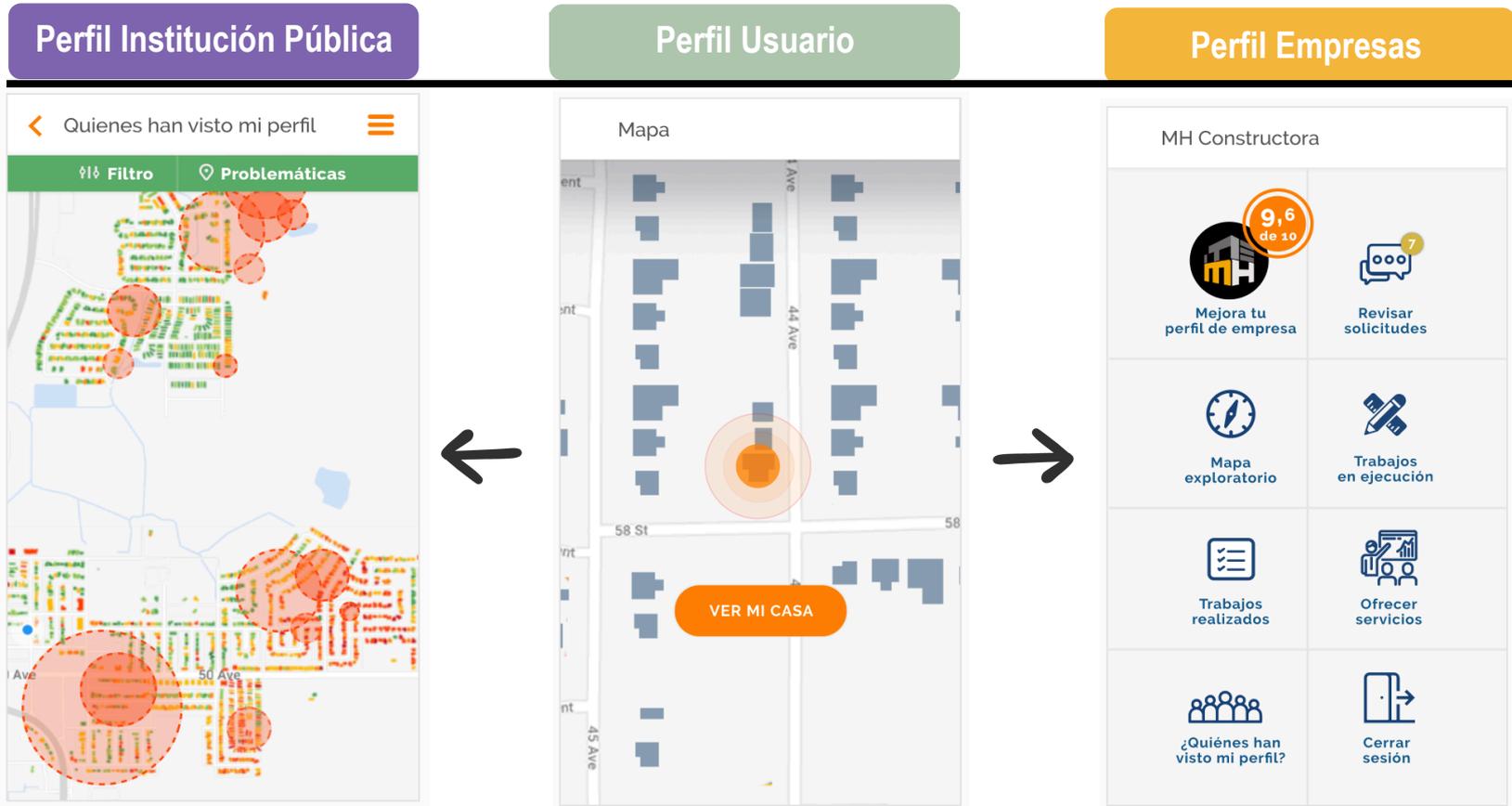
2

Profesionales auditores



INFOR

# PERFILES DE USUARIO



# POTENCIAL IMPACTO

## EMPRESA

Potenciar el mercado de la eficiencia

Incentivar la especialización de  
profesionales y empresas

Incentivar el desarrollo de materiales y  
sistemas constructivos

## PÚBLICO

Focalizar políticas públicas

Seguimiento y verificación de impactos  
de los programas implementados

## USUARIO

Disminuir la contaminación ambiental

Mejorar las condiciones de bienestar  
de la población

Minimizar el consumo de energía y  
el gasto de los hogares



# COLABORACIÓN PÚBLICO - PRIVADA





Ministerio de  
Agricultura

Gobierno de Chile

Chile  
en marcha



INFOR

SISTEMA DE APOYO A LA INVERSIÓN EN  
EFICIENCIA ENERGÉTICA

# MAPA TÉRMICO

DRA. ALEJANDRA SCHUEFTAN

DR. RENÉ REYES

Investigadores Instituto Forestal