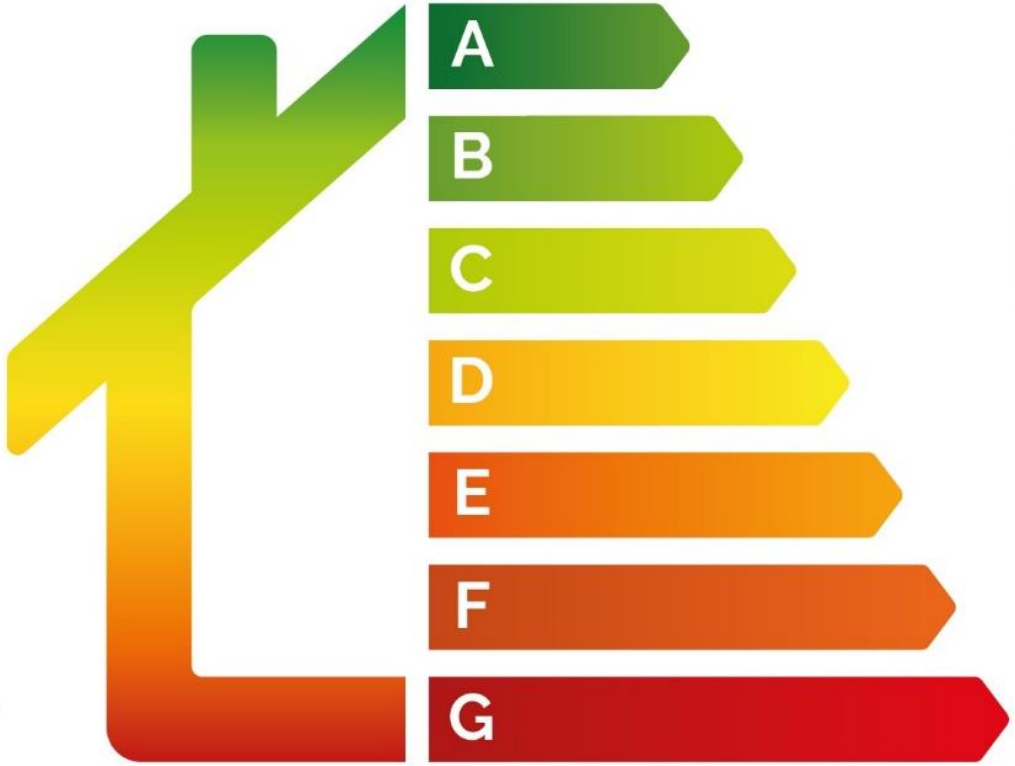
PROGRAMA NACIONAL DE

ETIQUETADO DE VIVIENDAS

Ciudad Autónoma de Buenos Aires



Ministerio de Economía Argentina

Secretaría de Energía

BA Ambiente

APrA Agencia de Protección Ambiental

Universidad Nacional de Rosario

FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

gef

Fundación Bariloche Desde 1963

BID Banco Interamericano de Desarrollo

PRUEBA PILOTO
ETIQUETADO DE VIVIENDAS EN CABA

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS FINALES

Ministerio de Economía Argentina
Secretaría de Energía
BA Ambiente
APrA Agencia de Protección Ambiental
Universidad Nacional de Rosario
FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
gef
Fundación Bariloche Desde 1963
BID Banco Interamericano de Desarrollo

PRUEBA PILOTO CABA 2020

Programa

- 1. Palabras de bienvenida

  Adrián Moreno - Fundación Bariloche.

- 2. Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas

  Florencia Donnet – Secretaría de Energía de la Nación.

- 3. Contexto y justificación

  Mariano Reobo - Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

PRUEBA PILOTO CABA 2020

Programa

- 4. Prueba Piloto CABA
  Equipo consultor de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR).
  a. Presentación general. **José Luis Larrégola**
  b. Desarrollo y resultados. **Analía Gastón - Rita Abalone**
  c. Diseño de Sistema de Alertas. **Camila Scarinci - Roque Stagnitta**
- 5. Preguntas de la audiencia

PRUEBA PILOTO CABA 2020

Programa

- 6. Palabras de cierre

  Federico García - Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

  Florencia Donnet – Secretaría de Energía de la Nación.

PRESENTACIÓN GENERAL

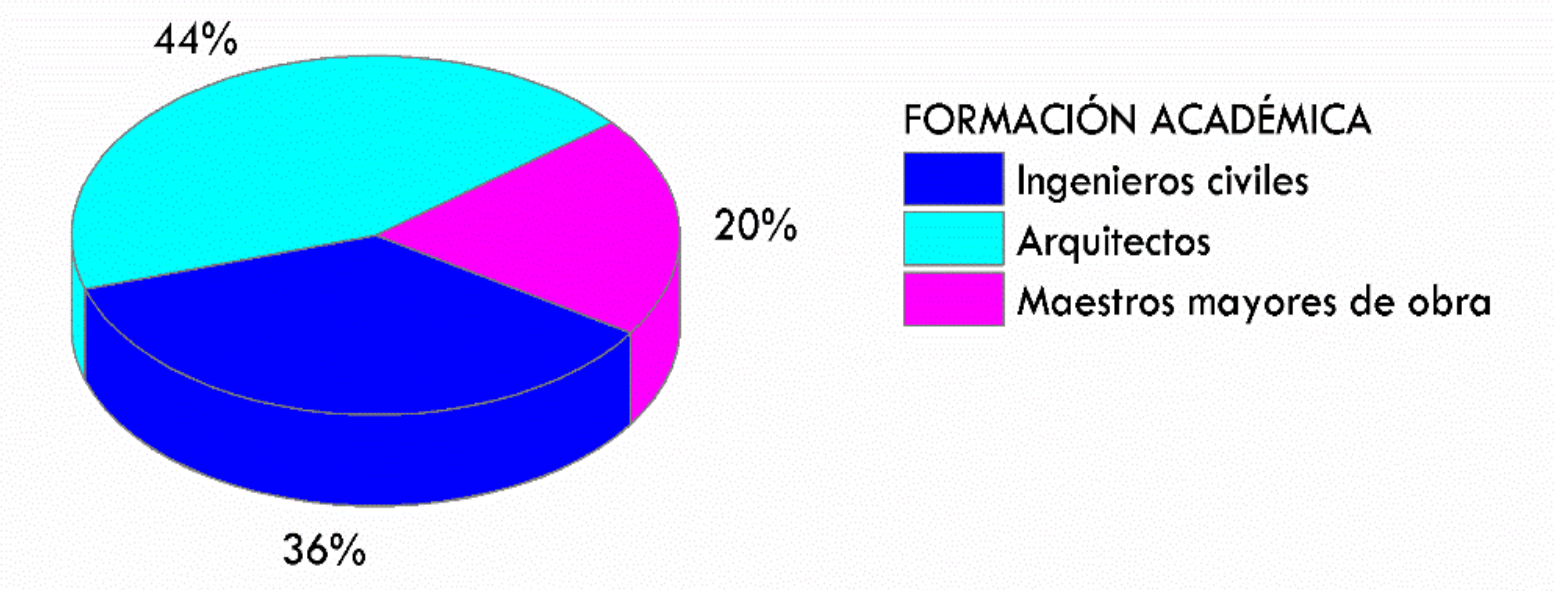
Integrantes del equipo consultor:

Ing. José Luis Larrégola Ferrer	larregol@gmail.com
Dra. Rita Abalone	r.abalone@gmail.com
Dra. Analía Gastón	analiagaston@gmail.com
Ing. Camila Scarinci	scarincicamila@gmail.com
Mg. Ing. Roque Stagnitta	rgstagnitta@gmail.com

DESARROLLO Y RESULTADOS PROFESIONALES PARTICIPANTES

Los requisitos para participar:

- Aprobación del Curso de Etiquetado de Viviendas para Certificadores (CEV) de la Secretaría de Energía
- Inscripción profesional en CABA.

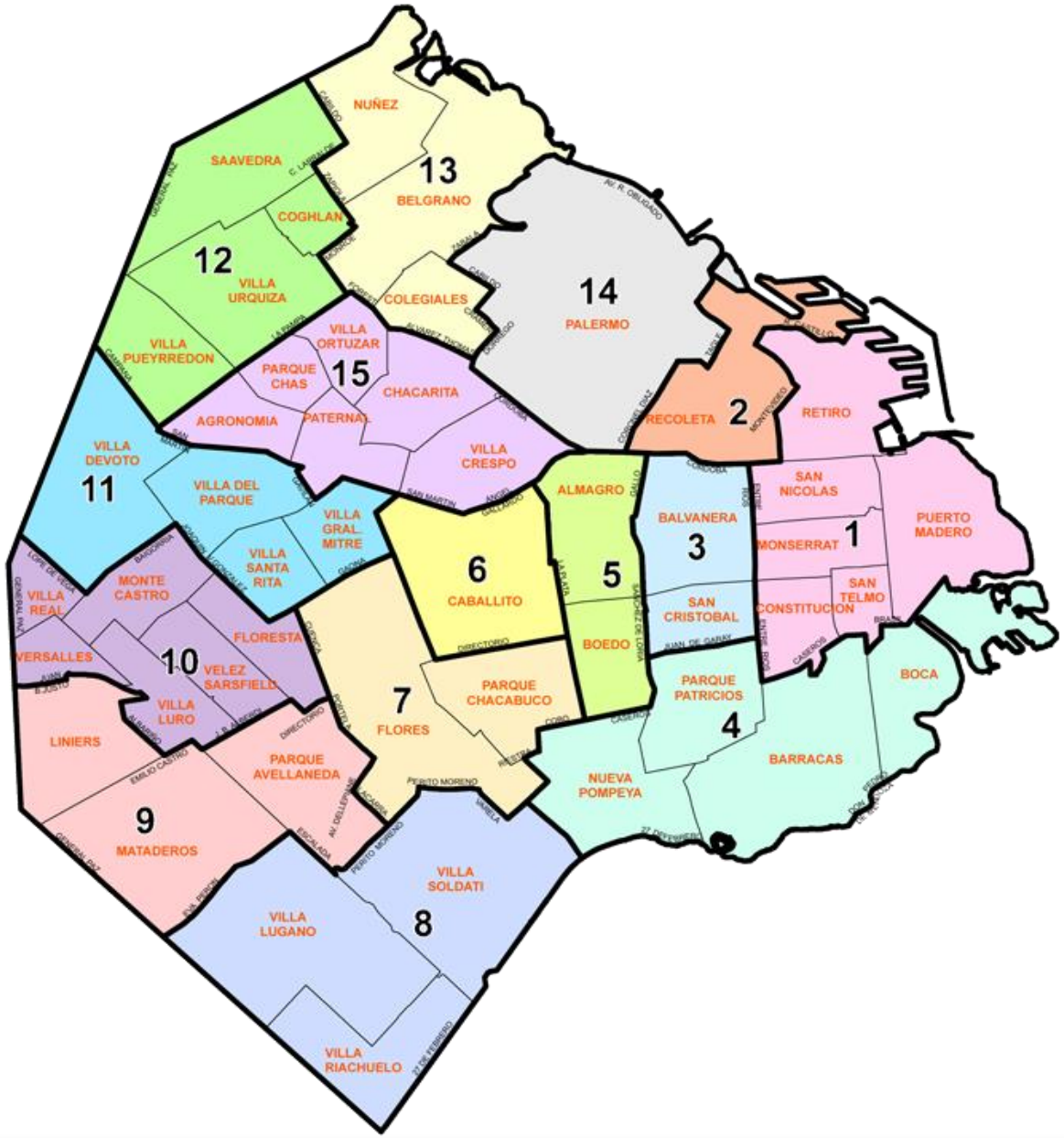


Finalmente participaron 43 profesionales

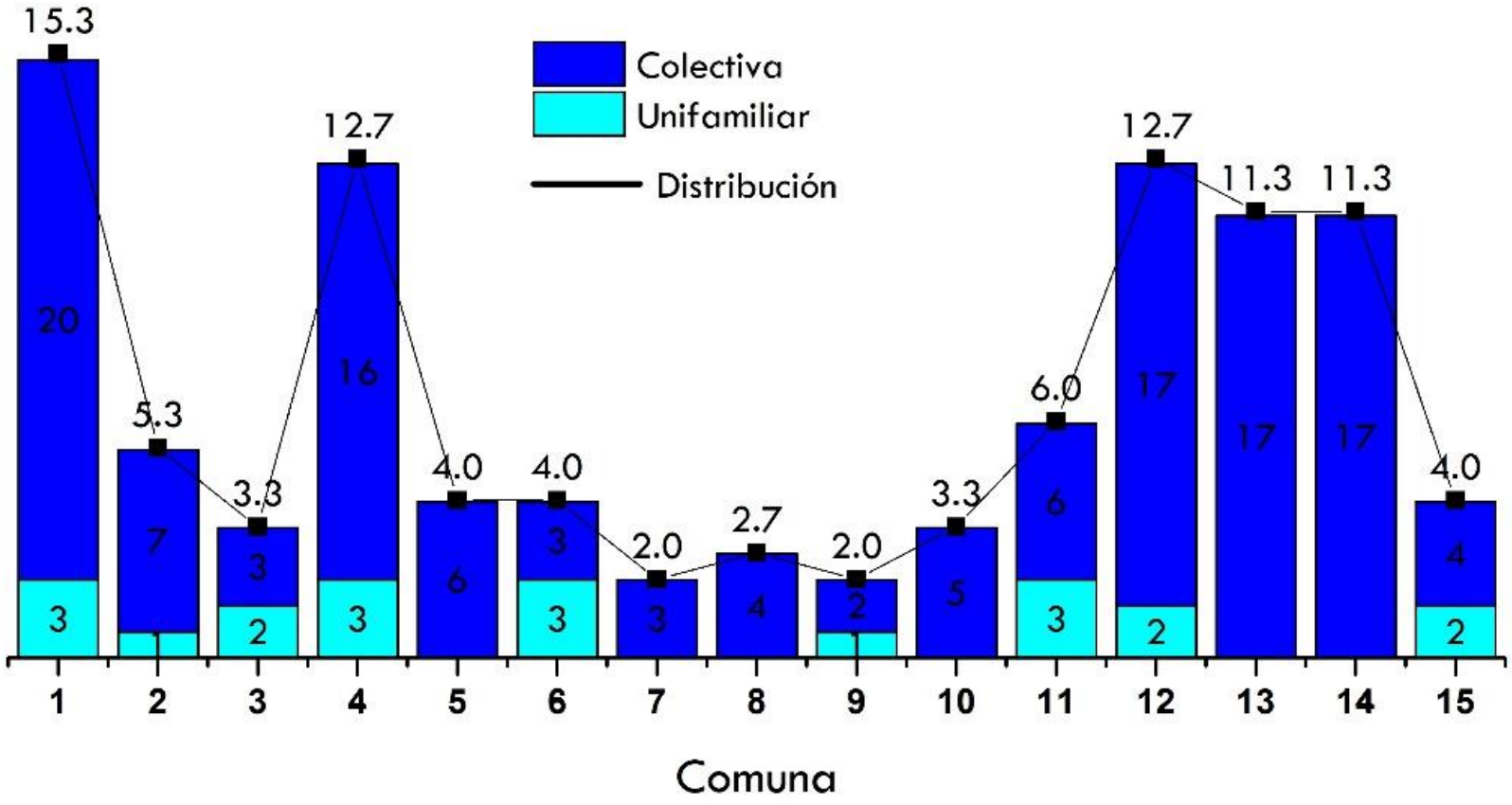
DESARROLLO Y RESULTADOS
PARQUE DE VIVIENDAS

Objetivo original: 200 viviendas.

En el marco del COVID-19, se alcanzó a relevar el 75% de las viviendas objetivo (150), con viviendas en las 15 comunas de CABA.



DESARROLLO Y RESULTADOS
PARQUE DE VIVIENDAS

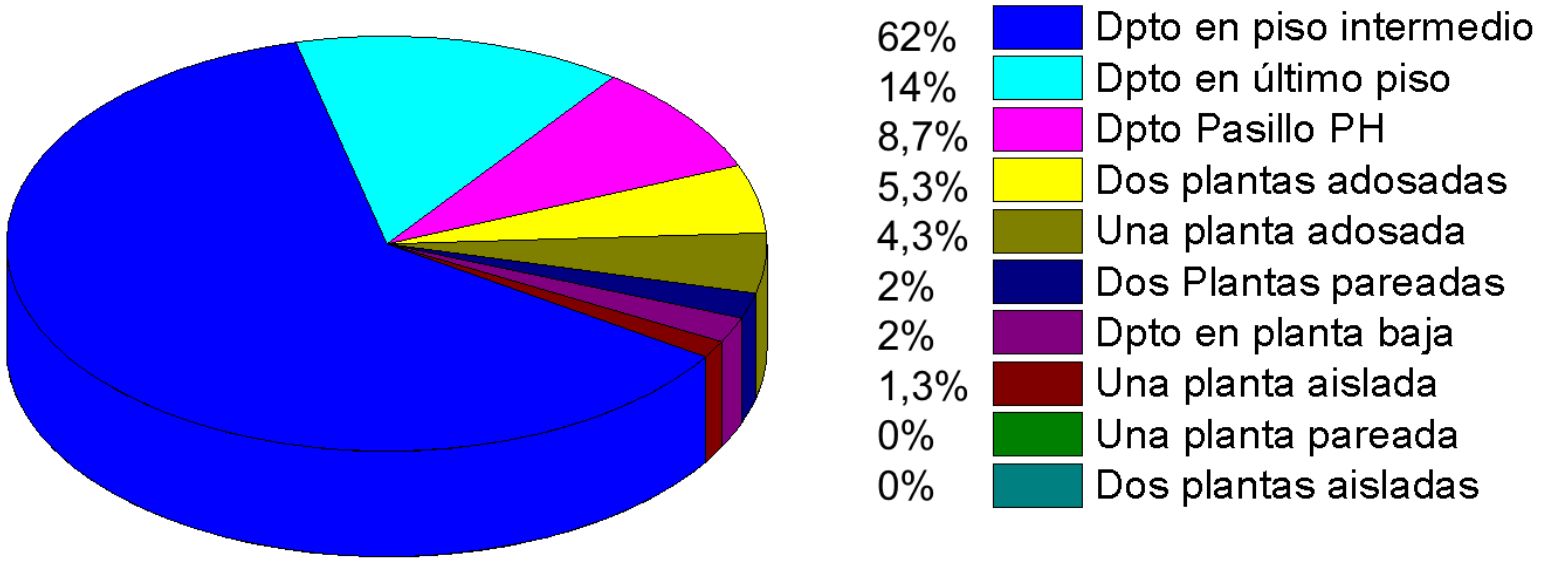


Mayor concentración en la zona Norte y Este:
Comuna 1 (Retiro)
Comuna 4 (La Boca)
Comuna 12 (Villa Urquiza)
Comuna 13 (Belgrano)
Comuna 14 (Palermo)

Menor concentración en la zona Oeste:
Comuna 8 (Villa Soldati)
Comuna 9 (Matadero)
Comuna10 (Villa Real)

DESARROLLO Y RESULTADOS
PARQUE DE VIVIENDAS

Unidad en Vivienda Colectiva
• Departamento de pasillo en Propiedad Horizontal (PH) • Departamento en Planta Baja (PB) • Departamento en piso intermedio • Departamento en último piso
Vivienda Unifamiliar
• Adosada, dos o más plantas • Adosada, una planta • Aislada, dos o más plantas • Aislada, una planta • Pareada, dos o más plantas • Pareada, una planta



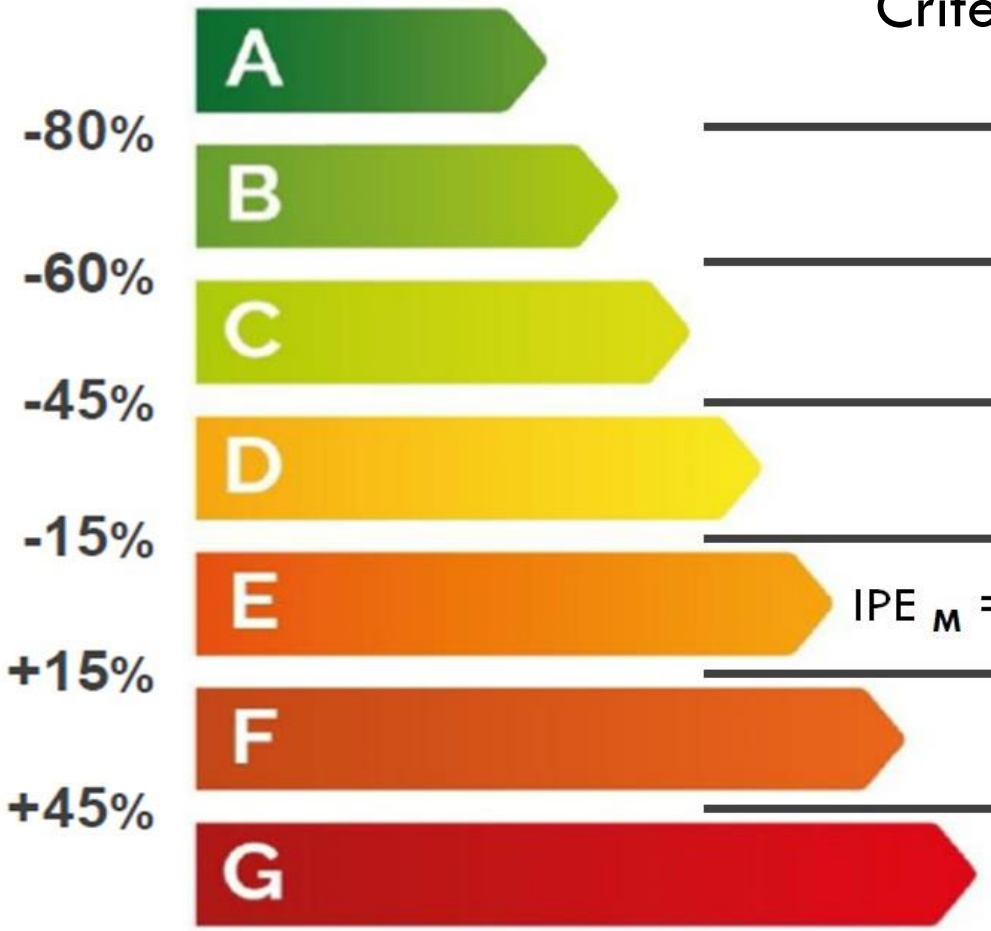
DESARROLLO Y RESULTADOS
RESULTADOS OBTENIDOS

Aplicativo Informático Nacional para Etiquetado de Viviendas
Secretaría de Energía de la Nación

Variable	Dpto PH	Dpto PB	Piso inter	Ultimo Piso	2p Ados	1p Ados	1p Aislada	2p Parea	Prom	
Cantidad	13	3	93	21	8	7	2	3	150	
AU [m²]	72.6	72.7	56.0	61.9	135.5	101.7	152.7	139.3	68.6	
IPE [kWh / m²año]	307.9	283.3	193.9	308.4	227.0	243.8	208.5	285.3	227.9	Índice de prestaciones energéticas
EPI [kWh / m²año]	230.8	215.3	131.7	233.3	165.9	168.3	159.0	220.7	162.0	+ Calefacción en invierno
EPV [kWh / m²año]	40.8	10.0	17.6	37.4	23.6	31.3	20.5	25.3	23.4	+ Refrigeración en verano
EPACS [kWh / m²año]	28.2	46.3	34.3	31.6	22.9	32.8	23.0	26.0	32.6	+ Agua caliente sanitaria
EPIL [kWh / m²año]	9.0	11.0	10.3	8.5	14.3	11.3	6.5	17.3	10.4	+ Iluminación
EPREN [kWh / m²año]	1.2	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	4.3	0.5	– Energías renovables

DESARROLLO Y RESULTADOS
CONSTRUCCIÓN DE LA ESCALA DE LA ETIQUETA

Criterio de la Secretaría de Energía



$IPE_M(1-0.80) = 46$

$IPE_M(1-0.60) = 91$

$IPE_M(1-0.45) = 125$

$IPE_M(1-0.15) = 194$

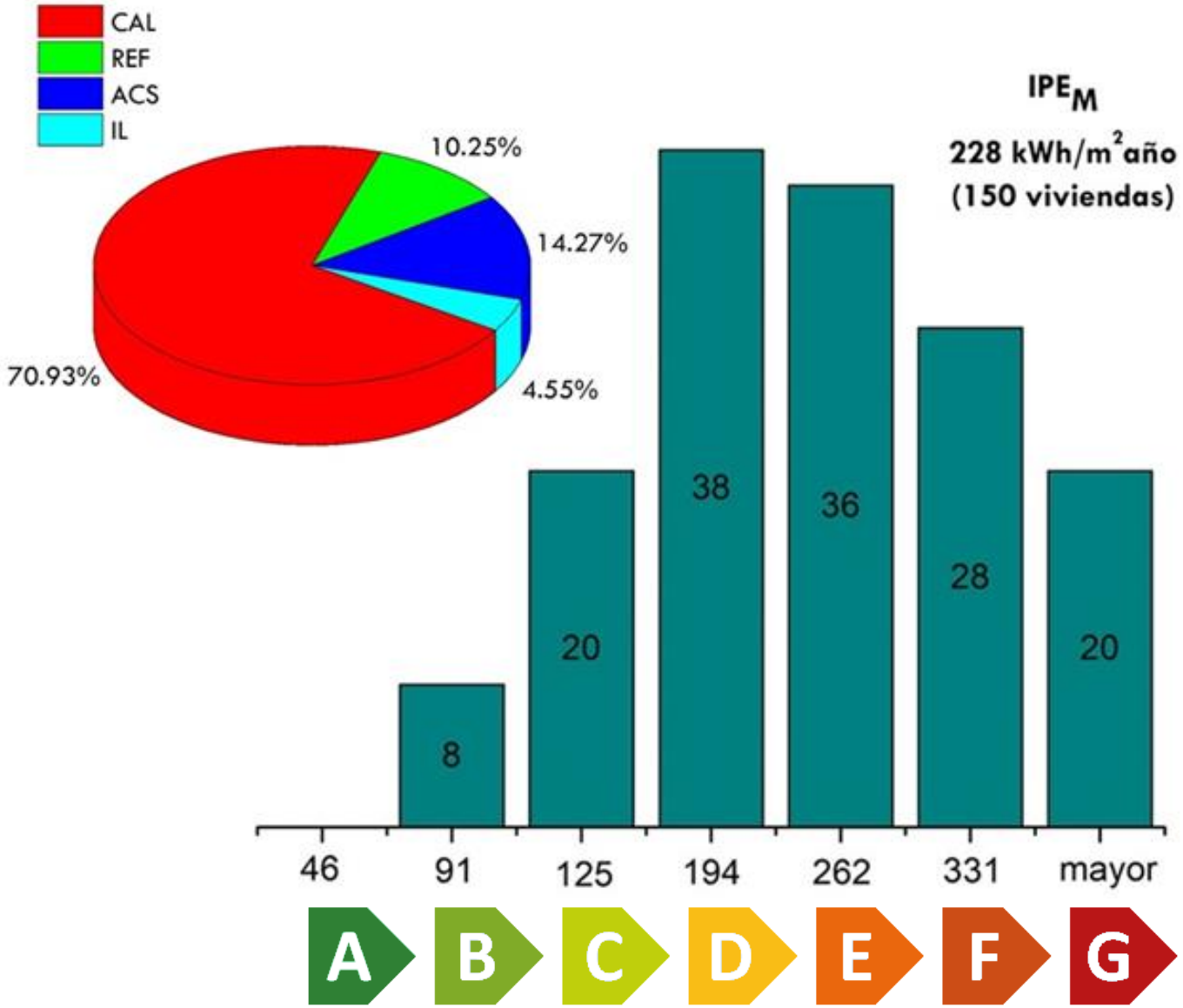
$IPE_M = 228\ kWh/m^2$ Año

$IPE_M(1+0.15) = 262$

$IPE_M(1+0.45) = 331$

DESARROLLO Y RESULTADOS
RESULTADOS GENERALES

Distribución de las viviendas por etiqueta y desglose del requerimiento de energía primaria para Calefacción, Refrigeración, ACS e Iluminación



DESARROLLO Y RESULTADOS
CONCLUSIONES

Valores promedios de IPE por tipologías

Desglose por usos y comparación con otros pilotos

Análisis de las transmitancias de elementos de la envolvente

Rendimiento de los equipos activos: Calefacción , Refrigeración , ACS

- IPE - Deptos de Pasillo en PH y Último Piso, del orden de 300 kWh/m^{2}año
  IPE - Departamntos de Piso Intermedio, del orden de 200KWh/m^{2}año.
  IPE - Unifamiliares, del orden de 240 kWh/m^{2}año
- Los requerimientos de energía primaria específica para Calefacción (71%), Refrigeración (10%), ACS (14%) e Iluminación (5%) así como el valor del **IPE$_M$** resultaron del mismo orden de magnitud que los obtenidos en los Pilotos de Rosario y Santa Fe.
- La transmitancia media de paredes (2.0 W/m^{2}K), cubiertas (2.2 W/m^{2}K) y aberturas (4.1 W/m^{2}K) excede los valores límites del Código de Edificación

- El rendimiento promedio de los equipos activos para ACS (η= 0.59) corresponde al de un calefón convencional Etiqueta E (η=0.59).
- El rendimiento equivalente promedio de los equipos activos para calefacción (η=0.83) resulta superior al de una estufa a gas de tipo balanceado Etiqueta A (η= 0.71), reflejando el uso combinado de equipos a gas y eléctricos.
- El rendimiento equivalente promedio de los equipos activos para refrigeración (COP=2.75) resulta intermedio entre el de un aire acondicionado de clase D tipo Split (COP=2.70) y uno de clase C tipo Split (COP= 2.90).

PROPUESTA DE SISTEMA DE ALERTAS CABA
VARIABLES ELEGIDAS

Variable	Descripción
$\left(\frac{EPI}{EU;I/AU}\right)$	Req. Específico de Energía Primaria para calefacción en Invierno/ Req. Específico de Energía útil para calefacción en Invierno
$\left(\frac{ESV}{EU;V/AU}\right)$	Req. Específico de Energía Secundaria para refrigeración en Verano/ Req. Específico de Energía útil para refrigeración en Verano
$\left(\frac{EPACS}{EU;ACS/AU}\right)$	Req. Específico de Energía Primaria para producción de ACS/ Req. Específico de Energía útil para producción de ACS
γ_{inv}	Relación entre aportes y pérdidas térmicos
$\left(\eta_{gr}\ \gamma_{inv}\right)$	Fracción del requerimiento obtenido de aportes gratuitos para el invierno
γ_{ver}	Relación entre aportes y dispersiones térmicos
$\left(\frac{\eta_{disp}}{\gamma_{ver}}\right)$	Fracción del requerimiento evitado por dispersiones térmicas para el verano
Km, paredes [W / m²K]	Transmitancia media de paredes
Km, cubiertas [W / m²K]	Transmitancia media de cubiertas
Km, aberturas [W / m²K]	Transmitancia media de aberturas

PROPUESTA DE SISTEMA DE ALERTAS CABA
DEFINICIÓN DE ESCALAS PARA LAS ALERTAS

Transmitancias

	Paredes	Cubiertas	Aberturas
	K_{max}= 1 W/m²K	K_{max}= 0.48 W/m²K	K_{max}= 2.8 W/m²K
	(Km ≤ 1)	(Km ≤ 0 .48)	(Km ≤ 2.8)
	(1 < Km < 2)	(0.48 < Km < 1)	(2.8 < Km < 4.3)
	(Km ≥ 2)	(Km ≥ 1)	(Km ≥ 4.3)

Equipos activos

	Calefacción	Refrigeración	ACS
	$\left(\frac{EPI}{EU;I/AU}\right) \leq 1.5$	$\left(\frac{ESV}{EU;V/AU}\right) \geq 3.3$	$\left(\frac{EPACS}{EU;ACS/AU}\right) \leq 2.2$
	$1.5 < \left(\frac{EPI}{EU;I/AU}\right) < 2.5$	$2.5 < \left(\frac{ESV}{EU;V/AU}\right) < 3.3$	$2.2 < \left(\frac{EPACS}{EU;ACS/AU}\right) < 2.5$
	$\left(\frac{EPI}{EU;I/AU}\right) \geq 2.5$	$\left(\frac{ESV}{EU;V/AU}\right) \leq 2.5$	$\left(\frac{EPACS}{EU;ACS/AU}\right) \geq 2.5$

Efectos dinámicos

$(\eta_{gr}\ \gamma_{inv})$ y $(\eta_{disp}/\ \gamma_{ver})$

	(0.66 < Z ≤ 1)
	(0.33 < Z ≤ 0.66)
	(0 ≤ Z ≤ 0.33)

PROPUESTA DE SISTEMA DE ALERTAS CABA
RECOMENDACIONES PRELIMINARES DE MEJORAS

Variable de análisis	**Código de color**	**Recomendación**
Calefacción		Mejorar el rendimiento/COP de los sistemas activos.
Refrigeración		Mejorar el rendimiento/COP de los sistemas activos.
ACS		Mejorar el rendimiento/COP de los sistemas activos.
$\eta_{gr}\ \gamma_{inv}$		Mejorar gestión de aportes solares (uso de protecciones móviles, aleros) Mejorar aislación de paredes, cubiertas y aberturas. Revisar infiltraciones (tipo y estado de aberturas, áreas de fuga)
$\frac{\eta_{disp}}{\gamma_{ver}}$		Mejorar gestión de aportes solares (uso de protecciones móviles, aleros) Mejorar ventilación natural (simple, intermedia, cruzada)
K_m paredes		Mejorar el nivel de aislación de las soluciones constructivas de paredes para reducir K_m
K_m cubiertas		Mejorar el nivel de aislación de las soluciones constructivas de cubiertas para reducir K_m
K_m aberturas		Sustituir o adecuar aberturas e incorporar el uso de protecciones móviles para reducir K_m

PROPUESTA DE SISTEMA DE ALERTAS CABA
INFORME DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO DE UNA VIVIENDA - IDE

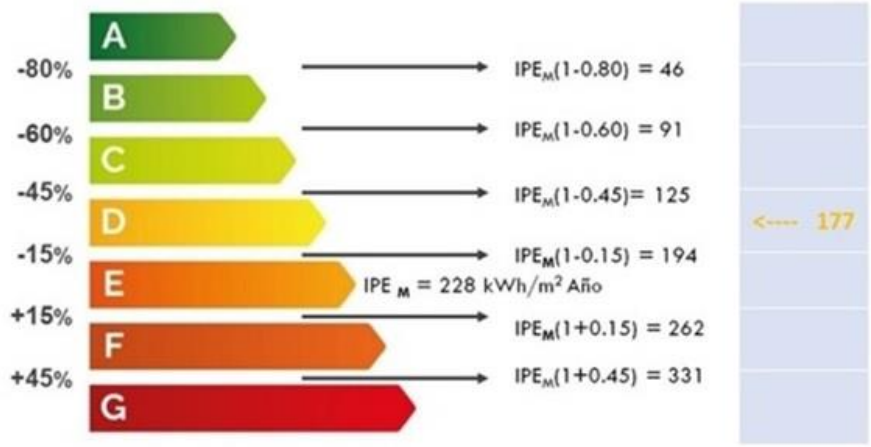
Id Relevamiento	

Datos del Profesional			
Apellido:		Nombre:	

Datos de la Vivienda			
Calle:			
Número:		Piso:	Dpto:
Comuna:			
Tipo de vivienda:	Colectiva	Tipo:	Departamento en piso intermedio

IPE	177
Escala	D

Escala Prueba Piloto CABA



Prestaciones Energéticas	
Superficie útil climatizada:	56
Volumen climatizado:	145
Compacidad:	1,39
Intercambio térmico medio:	0,28

	Requerimiento específico de energía (kWh/m2año)		
	ÚTIL	NETA	PRIMARIA
Calefacción	51	96	119
Refrigeración	18	7	22
Producción ACS	13	24	30
Iluminación		2	6
Requerimiento específico global de energía			177
Contribución específica de energías renovables			0
ÍNDICE DE PRESTACIONES ENERGÉTICAS			177

Características Dinámicas		
Invierno	Relación entre pérdidas y aportes térmicos (γinv)	0,58
	Factor de utilización de los aportes gratuitos (ηgr)	0,79
	γver*ηgr	0,46

Escala de alertas γver*ηgr Invierno

0 — 0.28 — 0.386 — 1

Valor: 0,46

Recomendación: Se encuentra dentro de los valores aceptados

Características Dinámicas		
Verano	Relación entre dispersiones y aportes térmicos (γver)	0,38
	Factor de utilización de las dispersiones térmicas (ηdisp)	0,35
	$\frac{\eta_{disp}}{\gamma_{ver}}$	0,92

Escala de alertas $\frac{\eta_{disp}}{\gamma_{ver}}$ Verano

0 — 0.87 — 0.93 — 1

Valor: 0,92

Recomendación: Mejorar gestión de aportes solares (uso de protecciones móviles, aleros) Mejorar ventilación natural (simple, intermedia, cruzada)

K de Paredes

0 — 1 — 2 — 3.5

Valor: 1,69

Recomendación: Mejorar el nivel de aislación de las soluciones constructivas de paredes para reducir el Km.

K de Cubiertas

0 — 0.48 — 1 — 4.1

Valor:

Recomendación: La unidad es un departamento de piso intermedio por lo que no se considera intercambio térmico en la cubierta

K de Aberturas

0 — 2.8 — 4.3 — 6

Valor: 5,81

Recomendación: Sustituir o adecuar aberturas e incorporar el uso de protecciones móviles para reducir Km.

Escala de alertas para calefacción: Energía primaria / energía útil

1 — 1.5 — 2.5 — 3.3

Valor: 2,33

Recomendación: Mejorar el rendimiento / COP de los sistemas activos.

Escala de alertas para refrigeración: COP

2.2 — 2.5 — 3.3 — 3.6

Valor: 2,57

Recomendación: Mejorar el rendimiento / COP de los sistemas activos.

Escala de alertas para ACS: Energía primaria / energía útil

1.56 — 2.2 — 2.5 — 3.6

Valor: 2,31

Recomendación: Mejorar el rendimiento / COP de los sistemas activos.

¡MUCHAS GRACIAS!

Ministerio de Economía Argentina

Secretaría de Energía

BA Ambiente

APrA Agencia de Protección Ambiental

Universidad Nacional de Rosario

FCEIA Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

gef

Fundación Bariloche Desde 1963

BID Banco Interamericano de Desarrollo