



Ofertas para la Vivienda



CTCC

CEMEX Concretos







Vivienda
Industrializada

ANTECEDENTES

PRODUCTOS

+ Antecedentes



- Somos un país de más de 100 millones de habitantes.
- Se estima un déficit de 7,6 millones de vivienda.
- Se requiere de 4,0 millones de nueva vivienda.
- Vivienda en mal estado y otras demasiado antiguas suman 3,6 millones.
 - Se requiere cerrar la brecha.

+ Antecedentes

Retos

- Es necesario proporcionar soluciones innovadoras que optimicen los procedimientos y costos de la construcción.
- Viviendas de mejor calidad para los consumidores finales sin afectar el confort y el precio de venta.

Construcción de
750,000 viviendas
por año

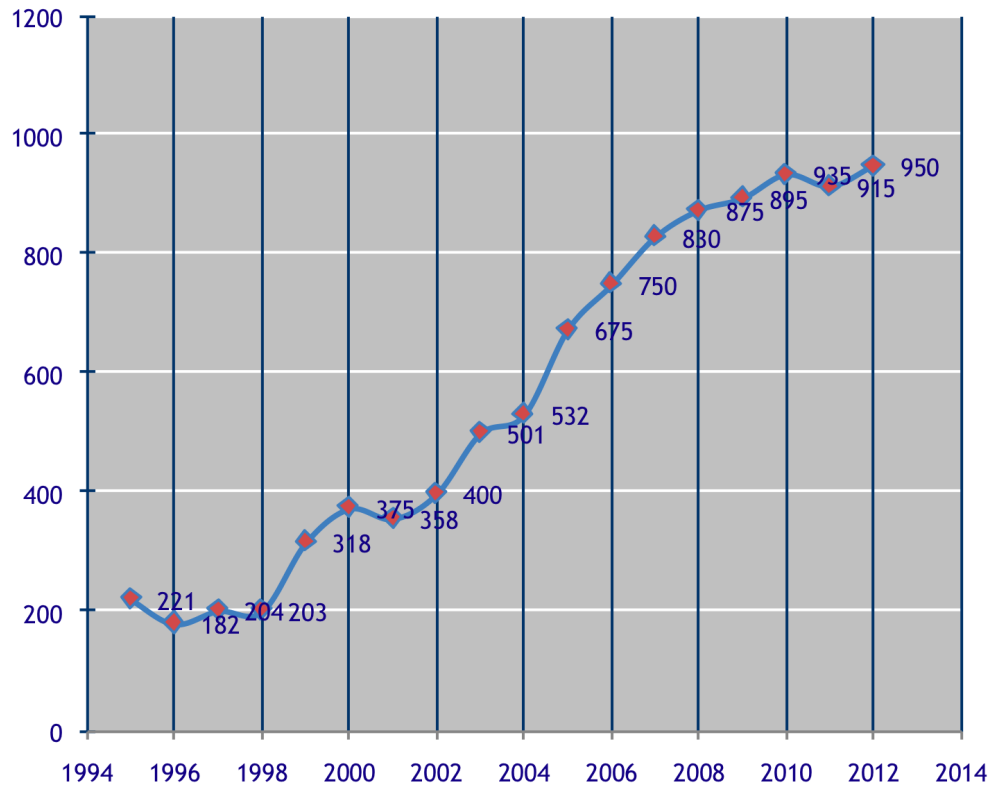


Construcción de
1'000,000
viviendas por año



+ Antecedentes

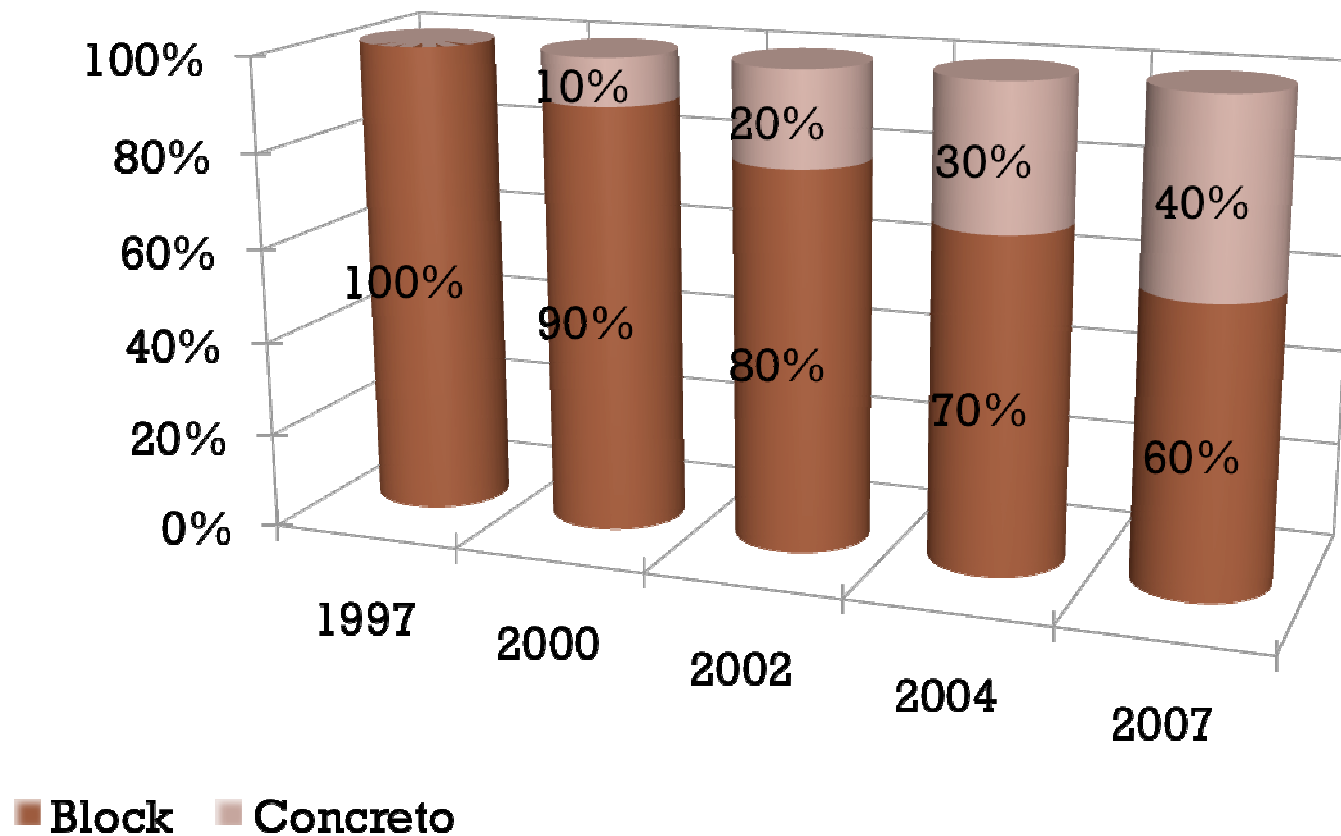
Créditos para la Adquisición de Vivienda



CONAVI ha estimado que para el periodo 2006-2012 se requerirán 5.5 millones de viviendas nuevas y otros 3 millones de mejoramientos para la conservación del parque habitacional existente.

+ Antecedentes

Block vs Concreto





Vivienda
Industrializada
PRODUCTOS

BÁSICOS

- Mortero Estabilizado
- Autocompactable
- Pavimentos

ALTO DESEMPEÑO

- CCAV
- Concreto Inyectado
- Descimbrado Temprano
- MSR



+

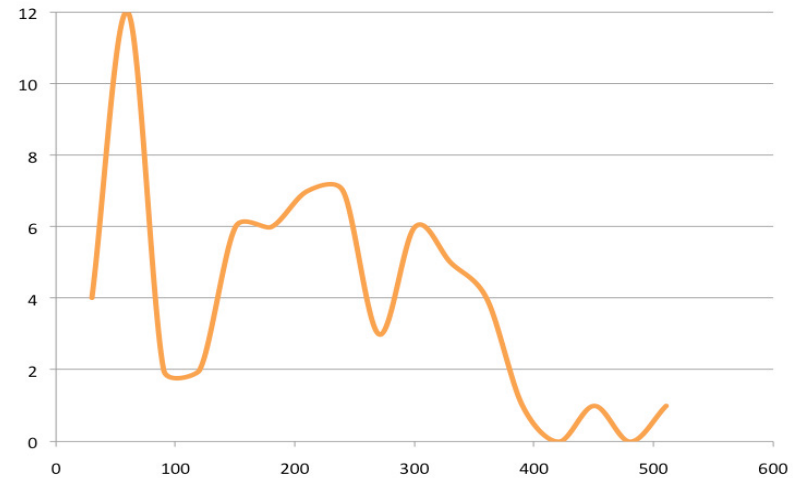
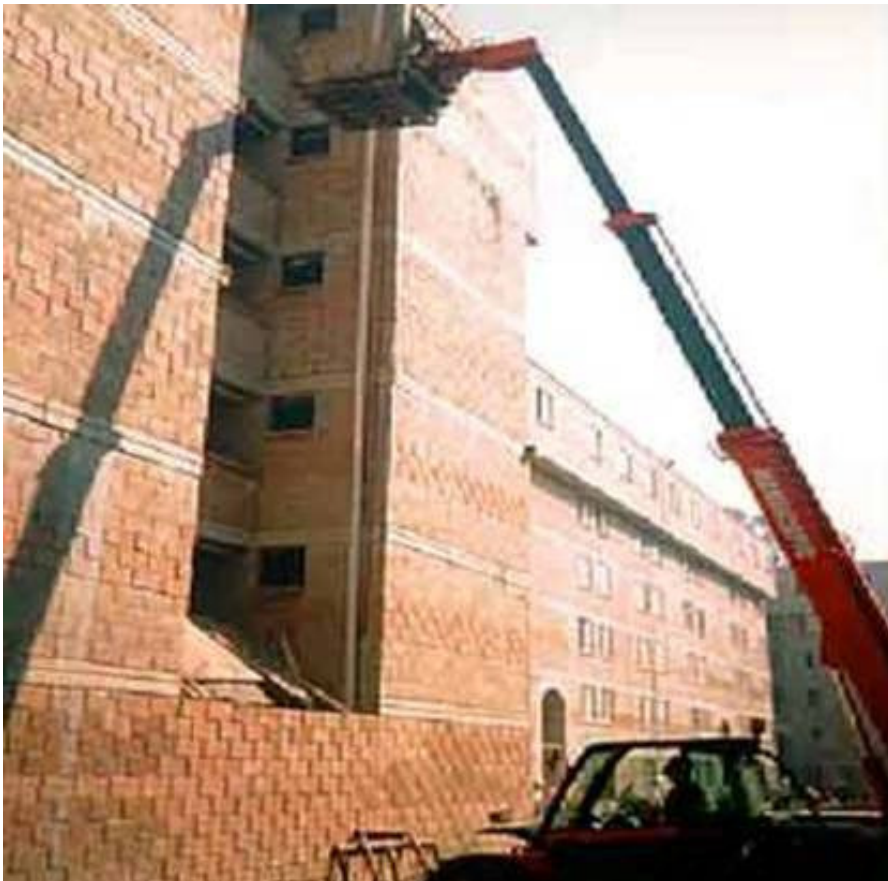


Mortero Estabilizado

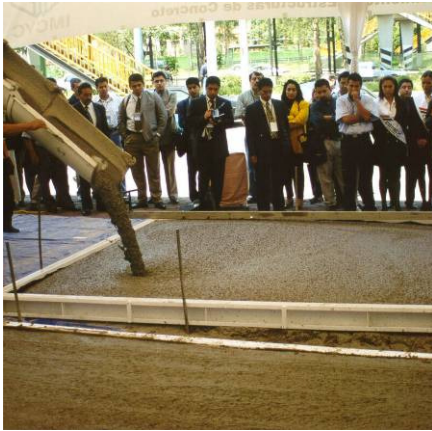
Control de la MP

Sin desperdicios

Calidad uniforme



Básicos



+



Autocompactable

autocompactabilidad total

acabados perfectos

reducción en MO

reducción en equipo



Básicos



+



Pavimentos

SEGURIDAD

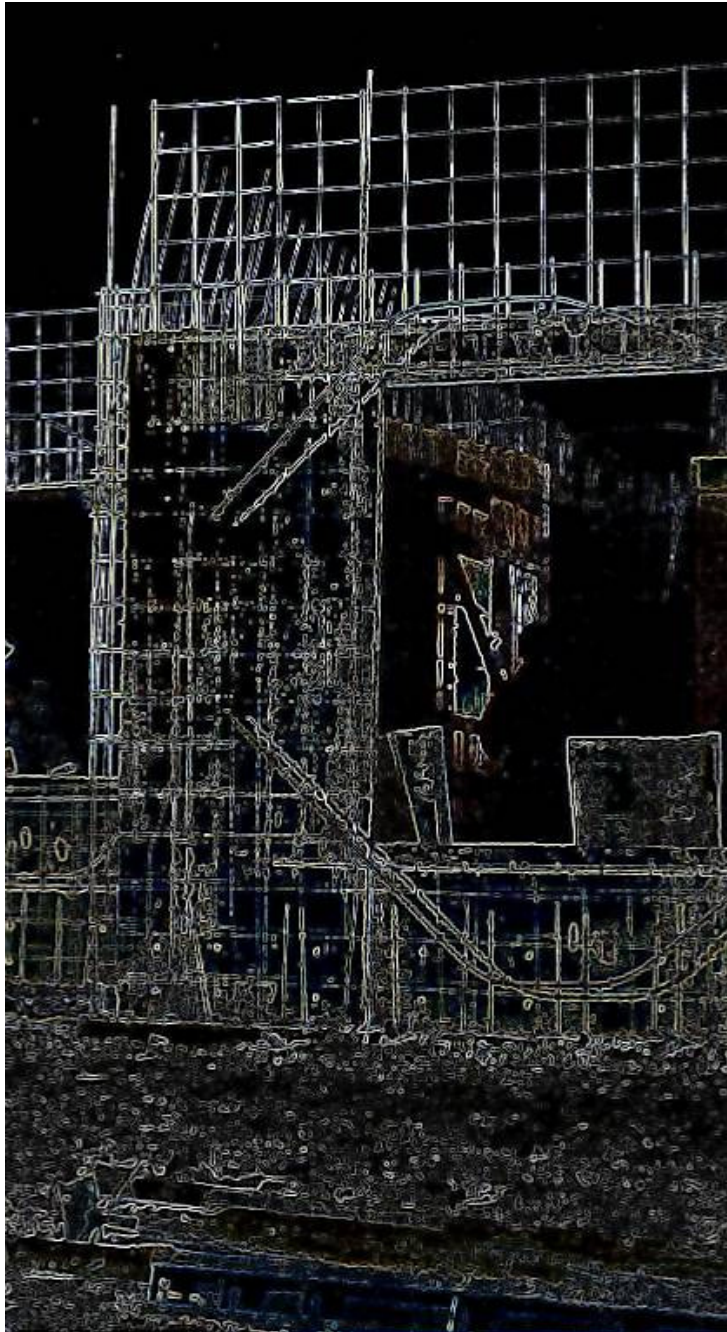
Menor distancia de frenado

Menor deslizamiento en curvas

Superficie antiderrapante

Mejor drenaje superficial





+

CCAV

Objetivos

Técnico:

- 30 kg/cm² + 6 horas

- curado normal

Desarrollador:

- Duplicar la producción diaria

Alto Desempeño

+ CCAV



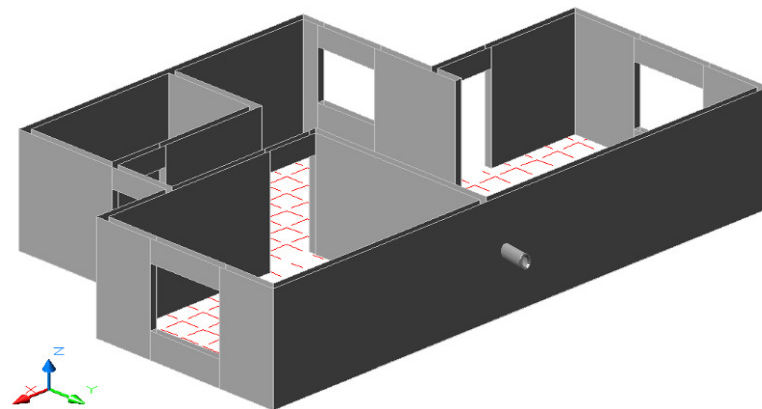
INICIO DE LA PRUEBA ▶

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-----------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|------------|
| | 04:00 a.m. | 05:00 a.m. | 06:00 a.m. | 07:00 a.m. | 08:00 a.m. | 09:00 a.m. | 10:00 a.m. | 11:00 a.m. | 12:00 p.m. | | |
| | DESCIMBRADO Y ARMADO DE MOLDE | | | | ACERO E INSTALACIONES | COLADO | DESARROLLO DE RESISTENCIA | | | | |
| 01:00 p.m. | 02:00 p.m. | 03:00 p.m. | 04:00 p.m. | 05:00 p.m. | 06:00 p.m. | 07:00 p.m. | 08:00 p.m. | 09:00 p.m. | 10:00 p.m. | 11:00 p.m. | 12:00 p.m. |
| DESARROLLO DE RESISTENCIA | | | DESCIMBRADO Y ARMADO DE MOLDE | | | | ACERO E INSTALACIONES | COLADO | DESARROLLO DE RESISTENCIA | | |
| 01:00 a.m. | 02:00 a.m. | 03:00 a.m. | | | | | | | | | |
| DESARROLLO DE RESISTENCIA | | | | | | | | | | | |

FIN DE LA PRUEBA ◀



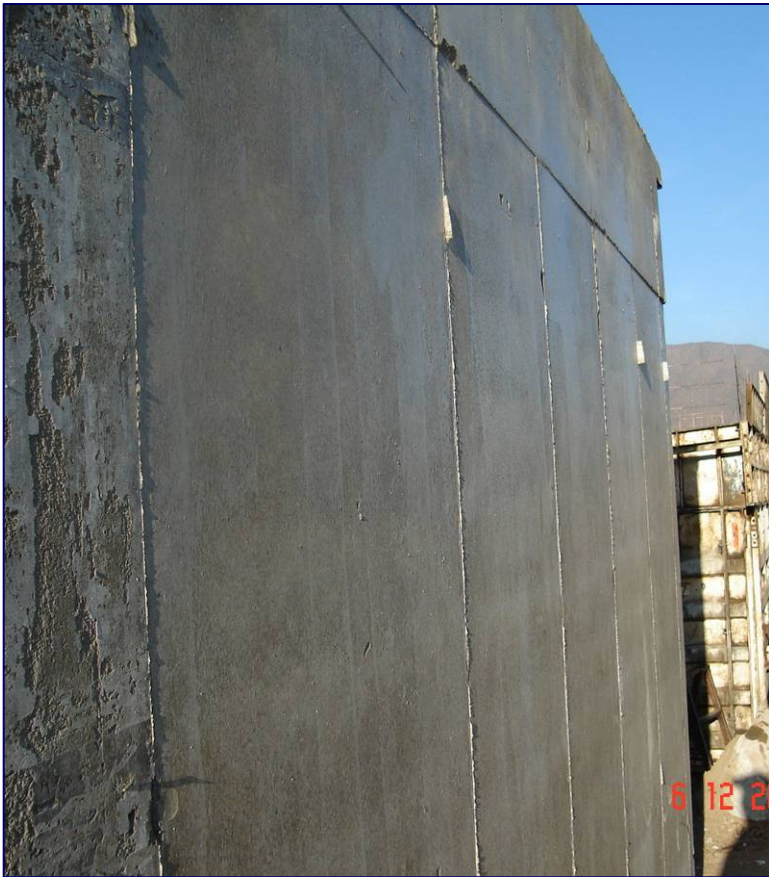
+ CCAV Inyectado



...en números

- 1 punto de inyección
- 0 MO durante el proceso de llenado
- 1 persona para trabajar el terminado final de la losa

+ CCAV Inyectado



...en tiempo

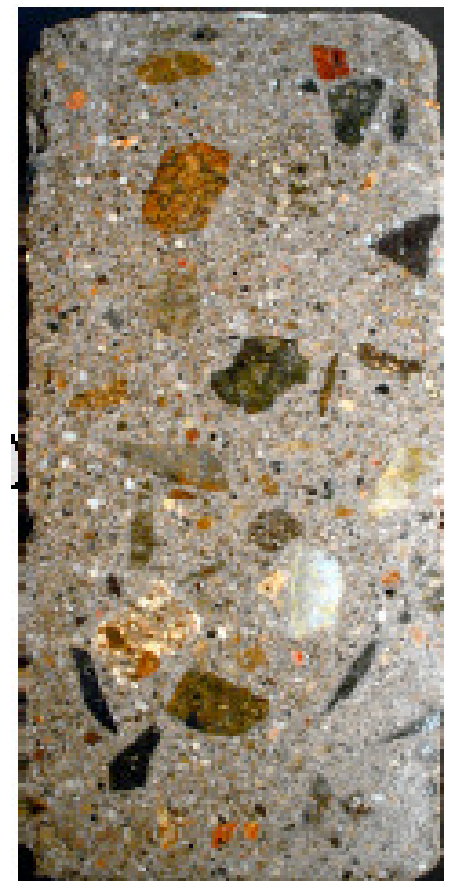
- 20' para el llenado
- 15' para el movimiento de conexiones



CCAV Inyectado

...en calidad

- Nula segregación
- Misma calidad
- Sin fugas en la estructura





+

Descimbrado Temprano

Optimización del diseño

Precisión en el momento del descimbrado a través del monitoreo de la temperatura y el cálculo estructural

Incremento en el tiempo de ejecución de la obra al conocer el momento preciso de remoción de cimbra de contacto

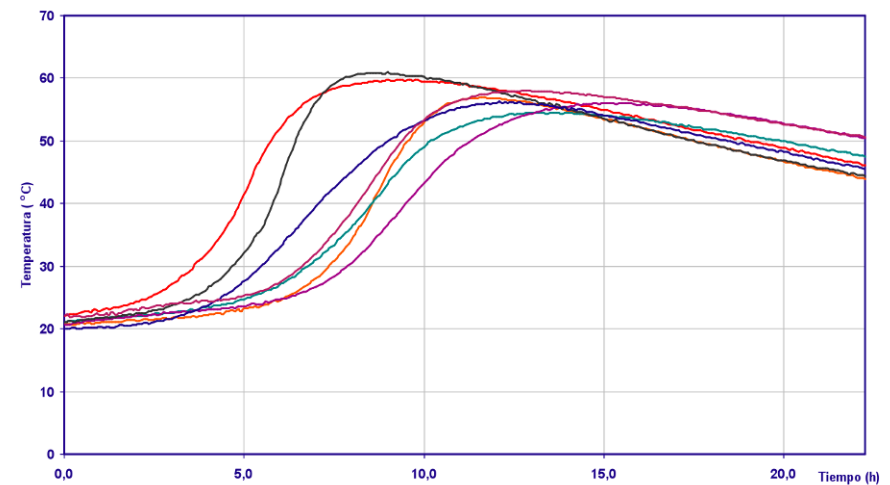
Alto Desempeño

+ Descimbrado Temprano



Sistema de instrumentación:

- Datalogger de 4 u 8 canales
- Termopares
- Curado autógeno (calorímetros)

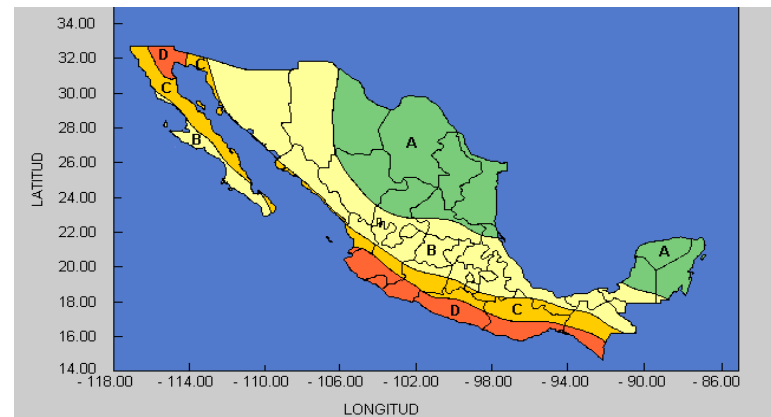


+ Descimbrado Temprano



+ Racionalización del Acero

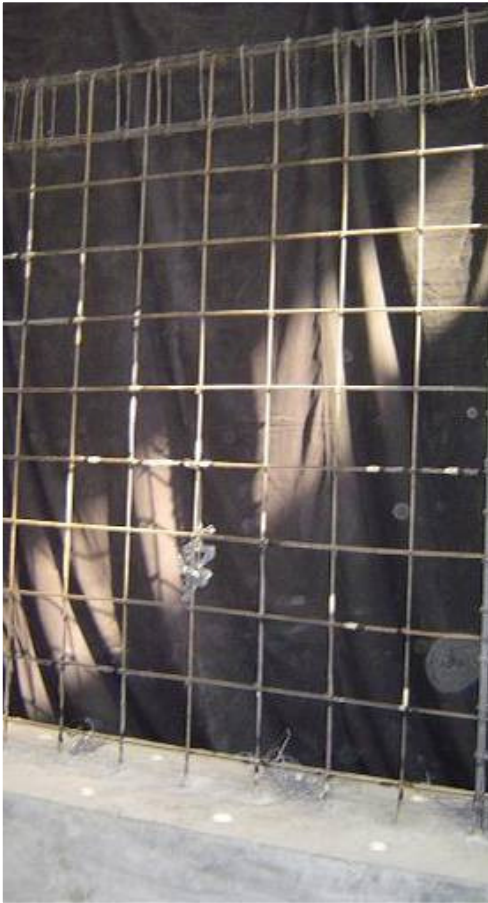
- En la mayor parte del país se diseña de acuerdo al RCDF, por consecuencia, el cálculo estructural suele ser sobrado
- Tomando en cuenta las necesidades de cada región y con la finalidad de optimizar los recursos del desarrollador de vivienda, se propone la eliminación de hasta el 100% del acero de refuerzo



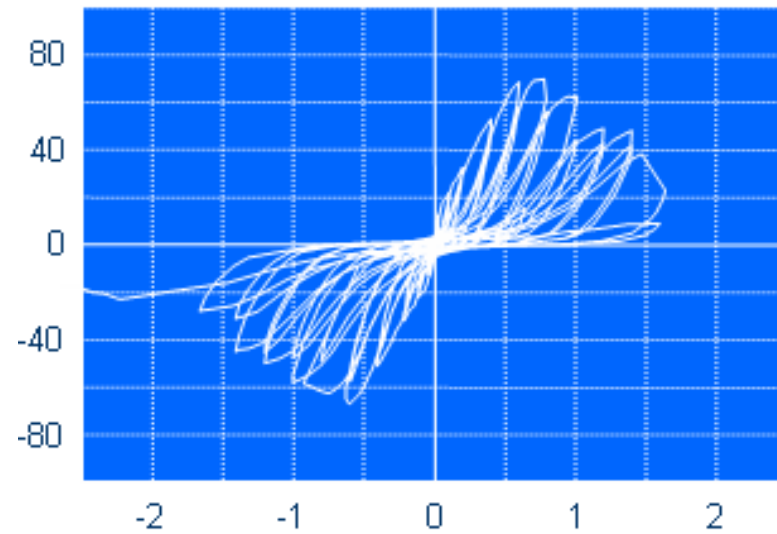
| ZONA | SUELO | c | V ton |
|------|-------|------|-------|
| A | I | 0,08 | 3,2 |
| | II | 0,16 | 6,4 |
| | III | 0,20 | 8,0 |
| B | I | 0,14 | 5,6 |
| | II | 0,30 | 12,0 |
| | III | 0,36 | 14,4 |
| C | I | 0,36 | 14,4 |
| | II | 0,64 | 25,6 |
| | III | 0,64 | 25,6 |
| D | I | 0,50 | 20,0 |
| | II | 0,86 | 34,4 |
| | III | 0,86 | 34,4 |

Alto Desempeño

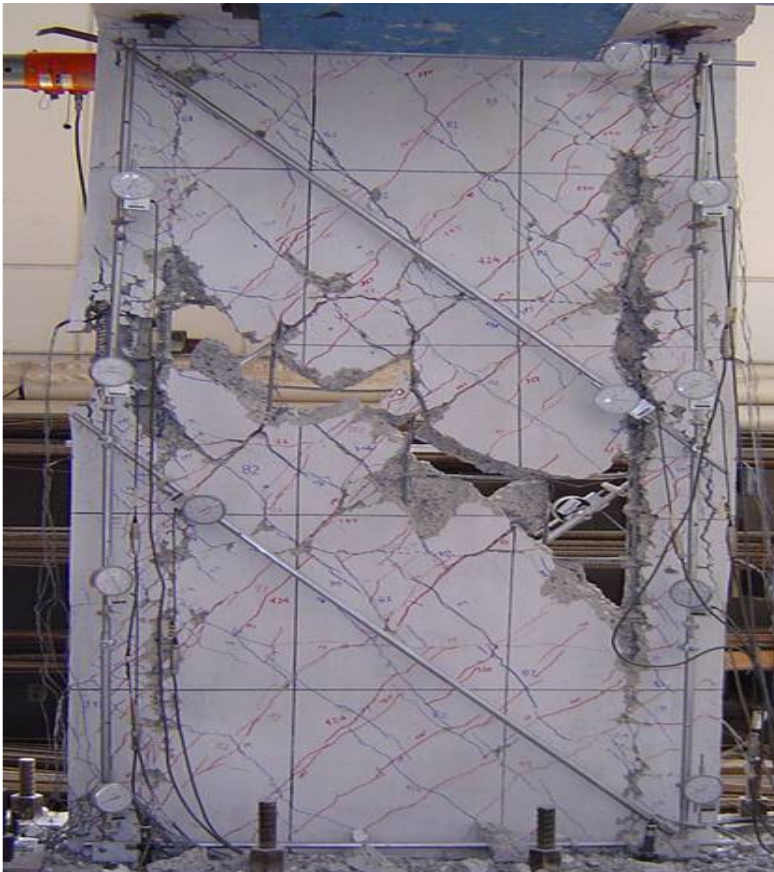
Racionalización del Acero



+ Racionalización del Acero



+ Racionalización del Acero





Vivienda
Sustentable

ANTECEDENTES

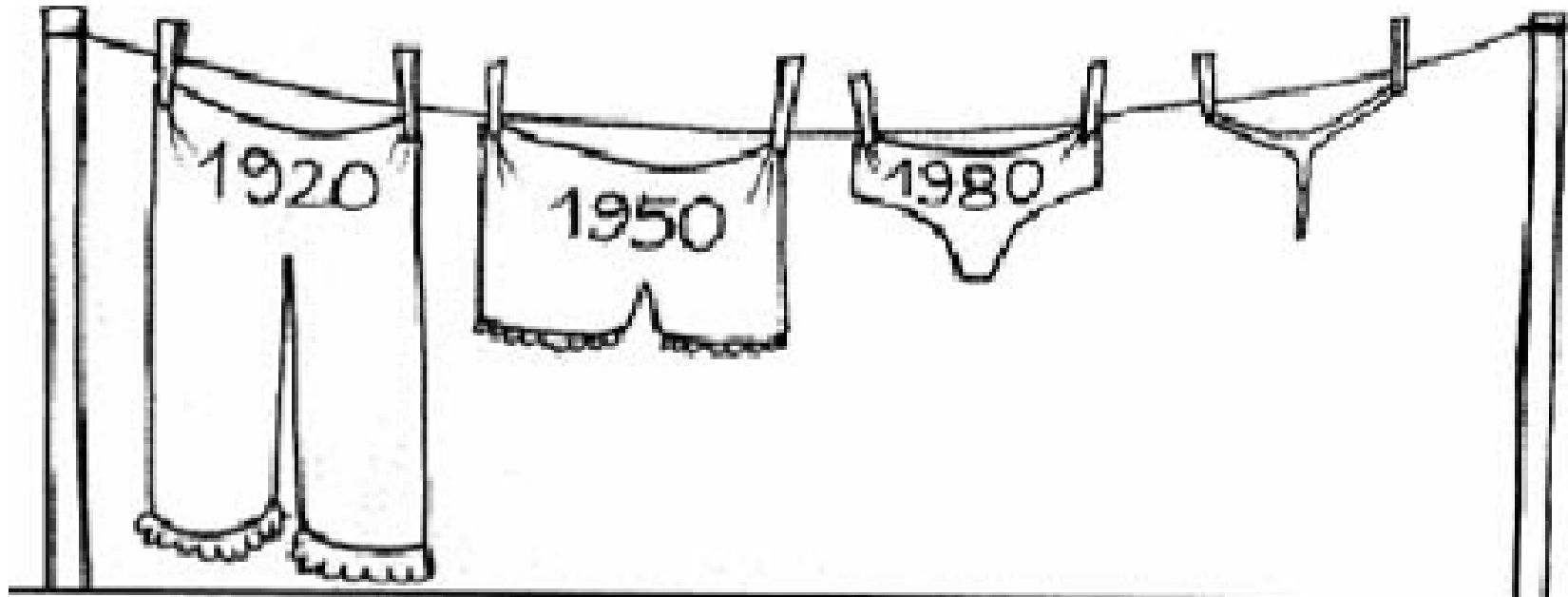
PRODUCTOS

HERRAMIENTAS



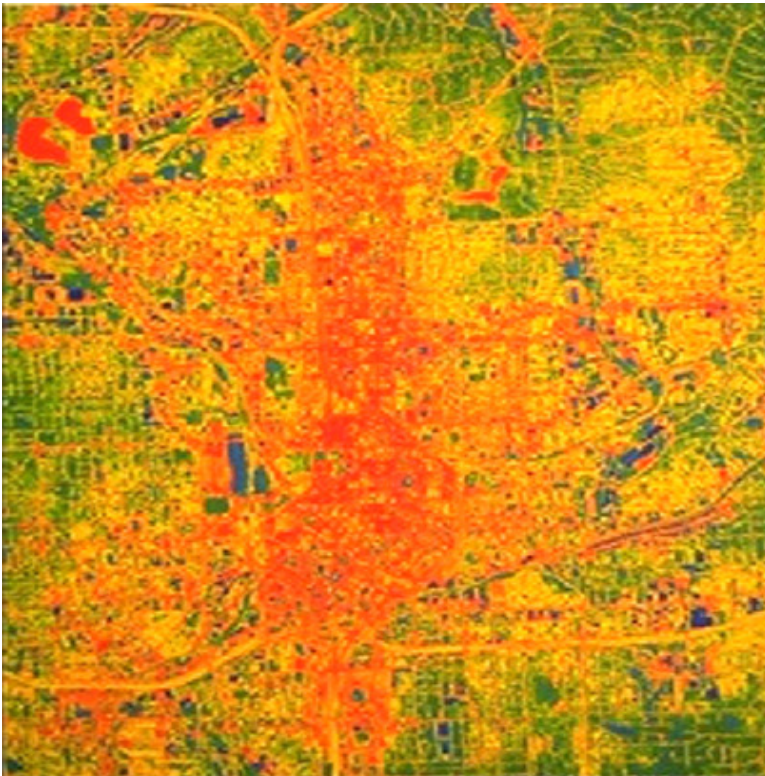
+ Vivienda Sustentable

La prueba más contundente...

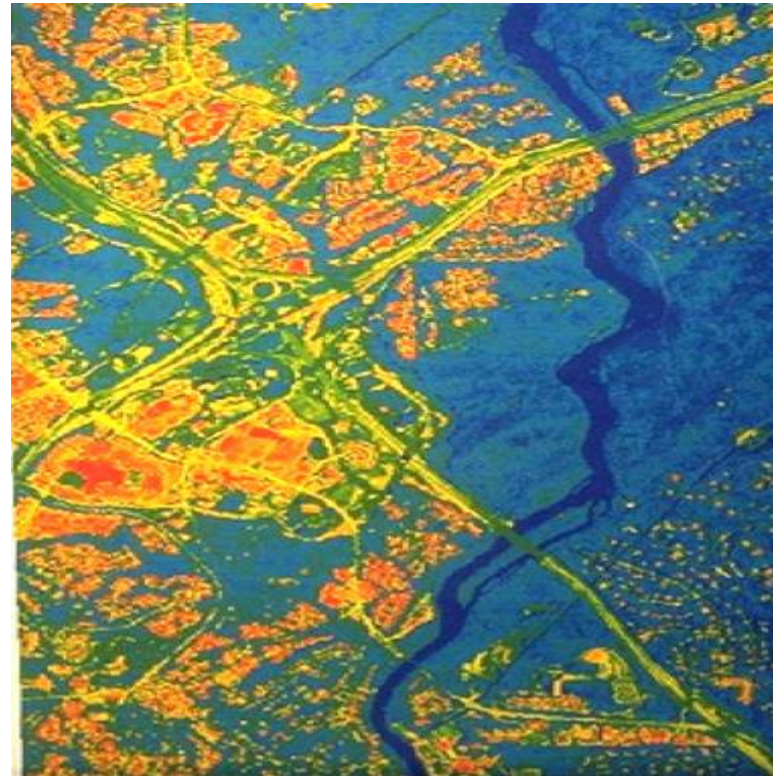


+ Vivienda Sustentable

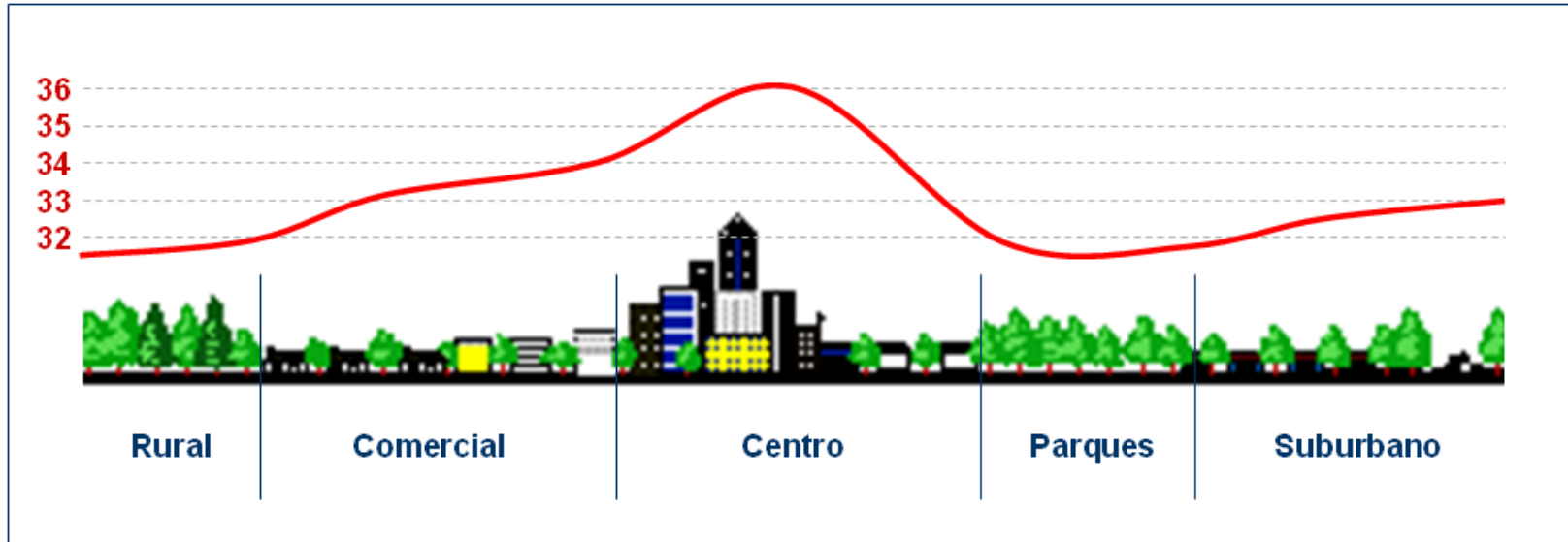
Zona Urbana



Zona Rural

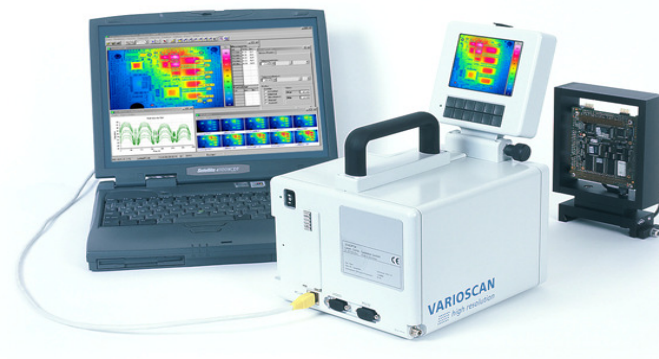


+ Vivienda Sustentable



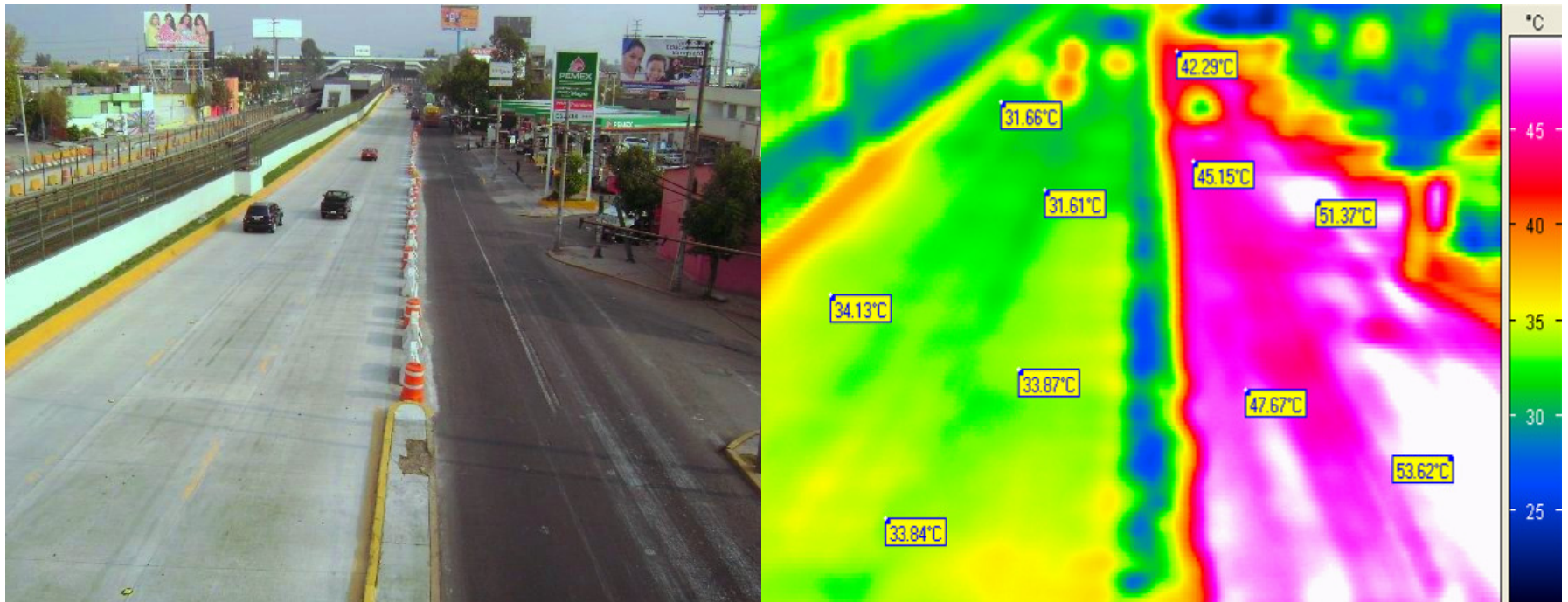
- En ciudades densamente pobladas, con concreto principalmente, la diferencia puede ser de 4 hasta 10°C (Universidad de Arizona)
- En estudios aplicados a diferentes ciudades, se han registrado incrementos de 1°C, en 12 años
- El efecto de las Islas Urbanas de Calor se dá en ciudades con una población desde 1,000 habitantes

+ Vivienda Sustentable



Sistema de Medición con Scanner de Alta Precisión

+ Vivienda Sustentable



Promedio Asfalto - 48.62
Promedio Concreto - 33.02



Vivienda Sustentable

PRODUCTOS

- CLC
- Mortero Térmico
- Impercem
- Hidratium





+

CLC (Ligero Celular)

Peso volumétrico menor a 1900 kg/m^3

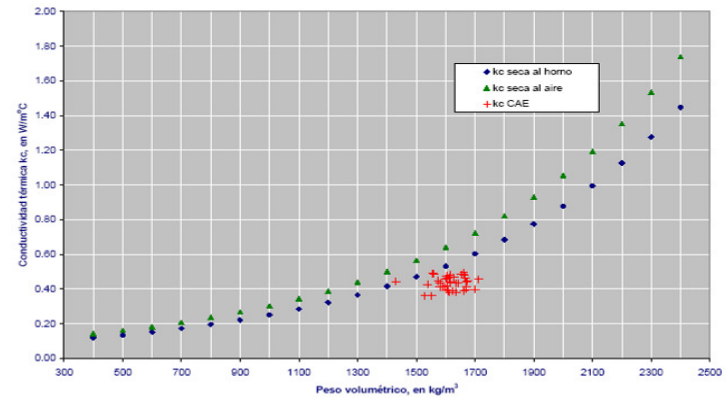
Diseñado para generar confort térmico en las viviendas

Tecnología que lo hace ligero, con propiedades térmicas, resistente al fuego y con capacidad estructural

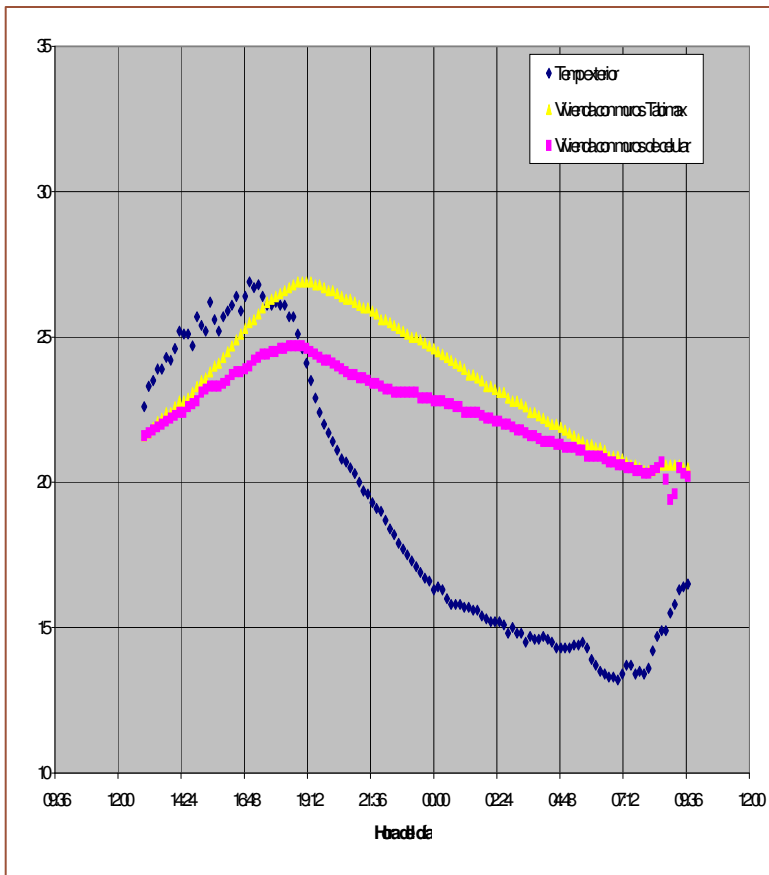
Para el usuario, reducción en el ahorro de los costos de operación y contribución al confort térmico

Para el país, menor necesidad de infraestructura desde el punto de vista de energía

+ CLC

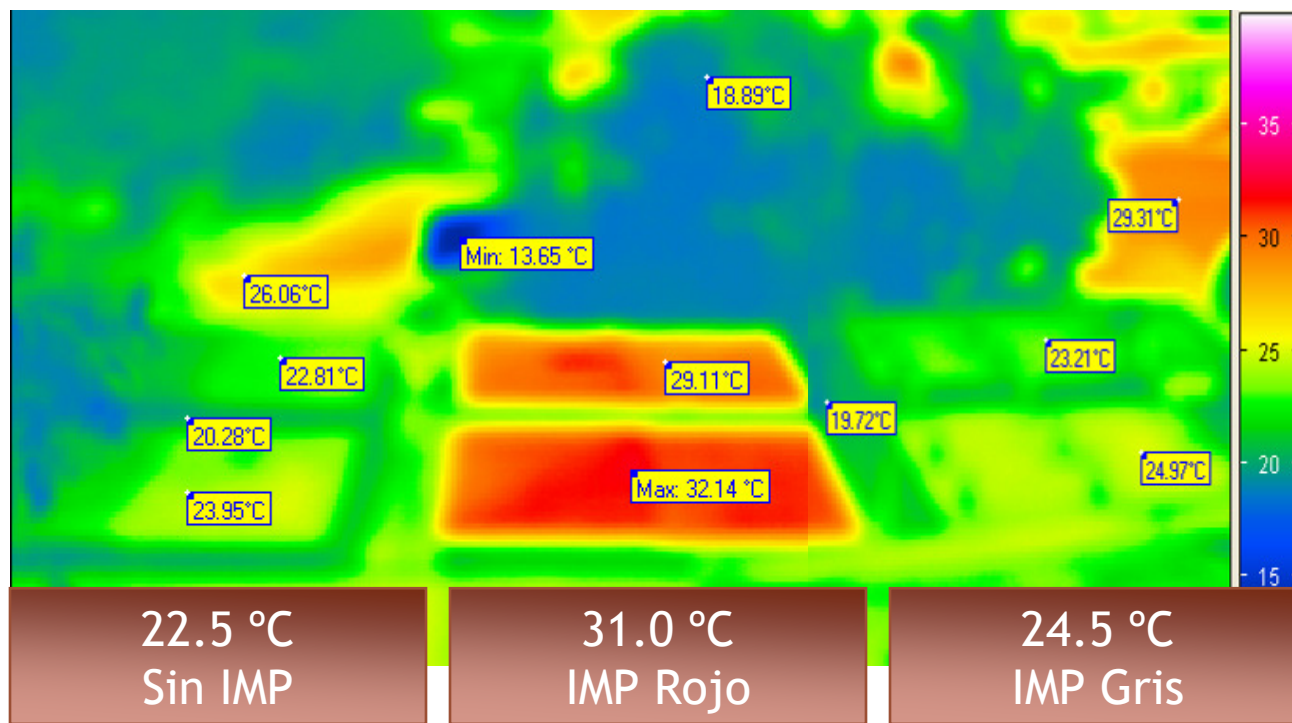


+ CLC



- Proyecto ubicado en Aguascalientes, AGS. (Latitud 21.5° N, Longitud 102.2° W, Altitud 1870 msnm).
- Aguascalientes presenta clima semi-seco semicálido con temperatura promedio anuales entre 17 °C y 20 °C.
- Vivienda con muros de tabique rojo extruido multiperforado Tabimax de 10 cm de espesor con área 40 m².
- Vivienda con muros de concreto celular de 10 cm de espesor con área 40 m².
- Período de medición: 15 septiembre - 05 octubre 2004.

+ CLC





+



Mortero Térmico

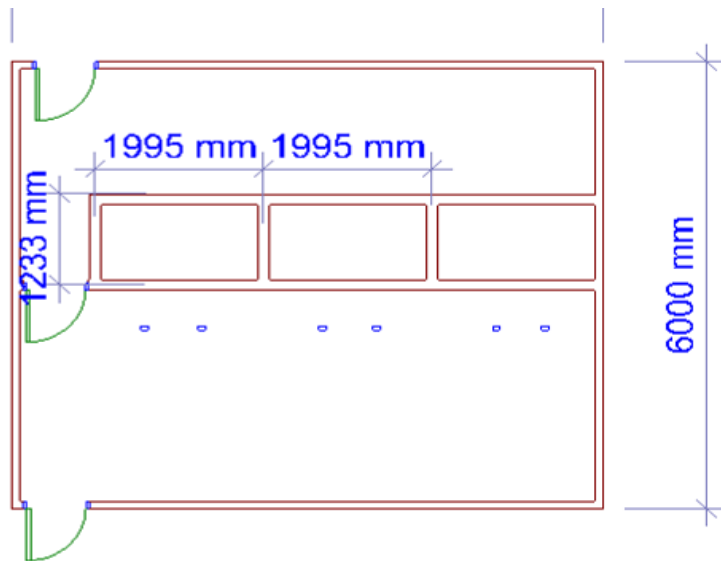
Diseñado con las mismas características de un mortero convencional o de un Mortero Estabilizado

Capaz de reducir más de 4 °C con una capa de sólo 6mm hacia el interior de la vivienda

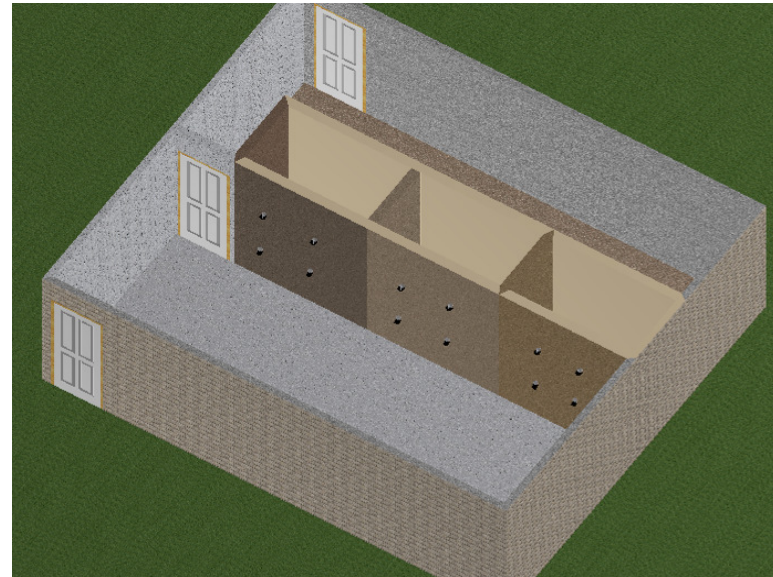
Premezclado y con calidad mecánica y de confort garantizada

+ Mortero Térmico

Ubicación de termopares



Repellado de 6 mm



+ Mortero Térmico

Muro de block



Aplicación de mortero



+ Mortero Térmico

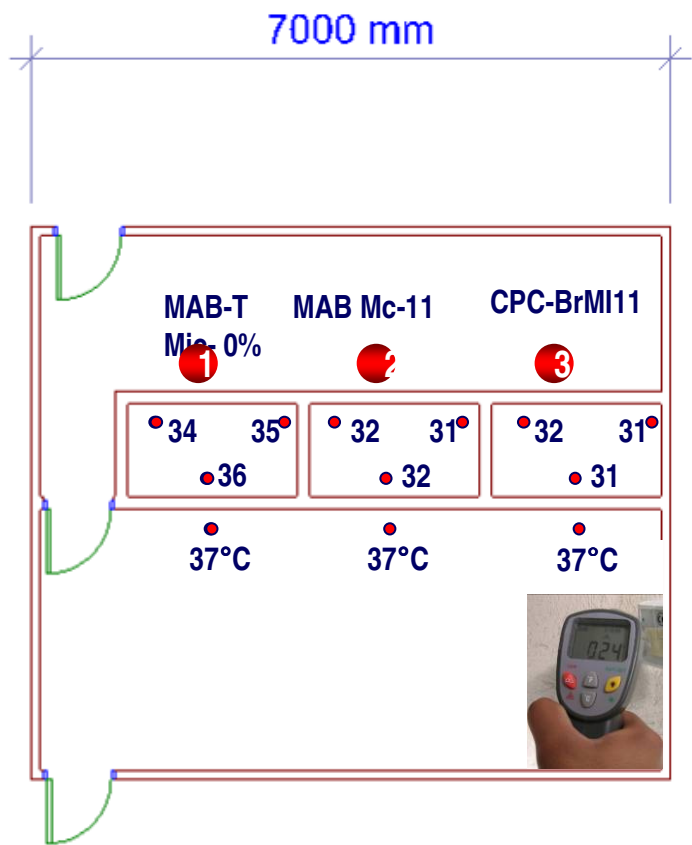
Esesor del mortero



Luminarios de 500 watts



+ Mortero Térmico



MAB-T ΔT : 2.0 °C

MAB-MI11 ΔT : 5.3 °C

CPCB-MI11 ΔT : 5.6 °C



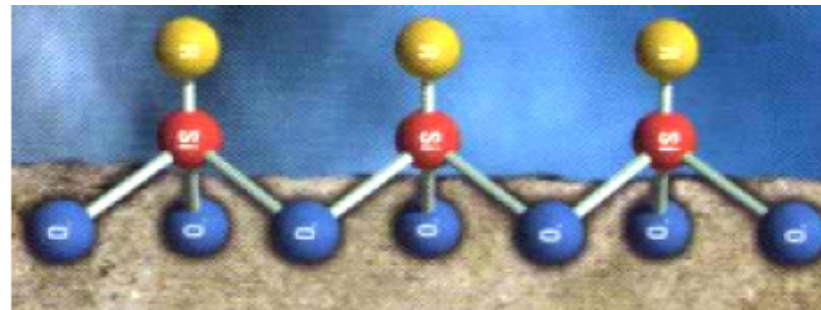
+

Impercem

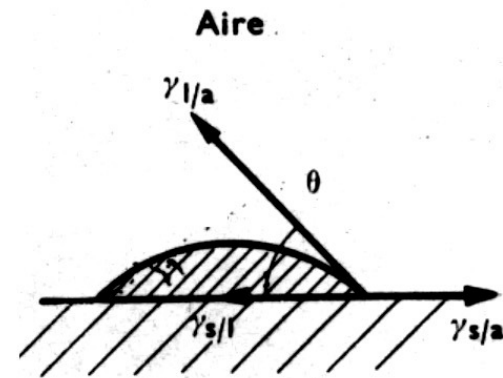
Diseñado para eliminar hasta el 100% del impermeabilizante exterior.

Efecto total de repelencia al agua a bajas presiones hidrostáticas.

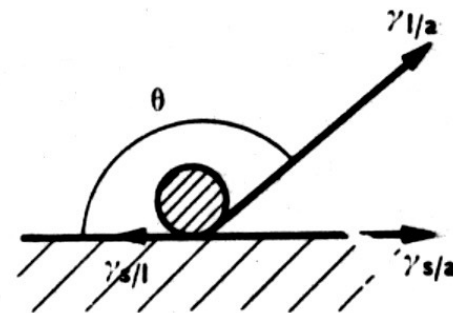
El efecto de repelencia es permanente durante toda la vida útil de la estructura.



+ Impercem



Sólido



Sólido



+ Impercem



Evaluación en Campo

- 6 procedimientos constructivos
- 30 días de inundación
- 5 centímetros de tirante
- 0 filtraciones

+ Impercem

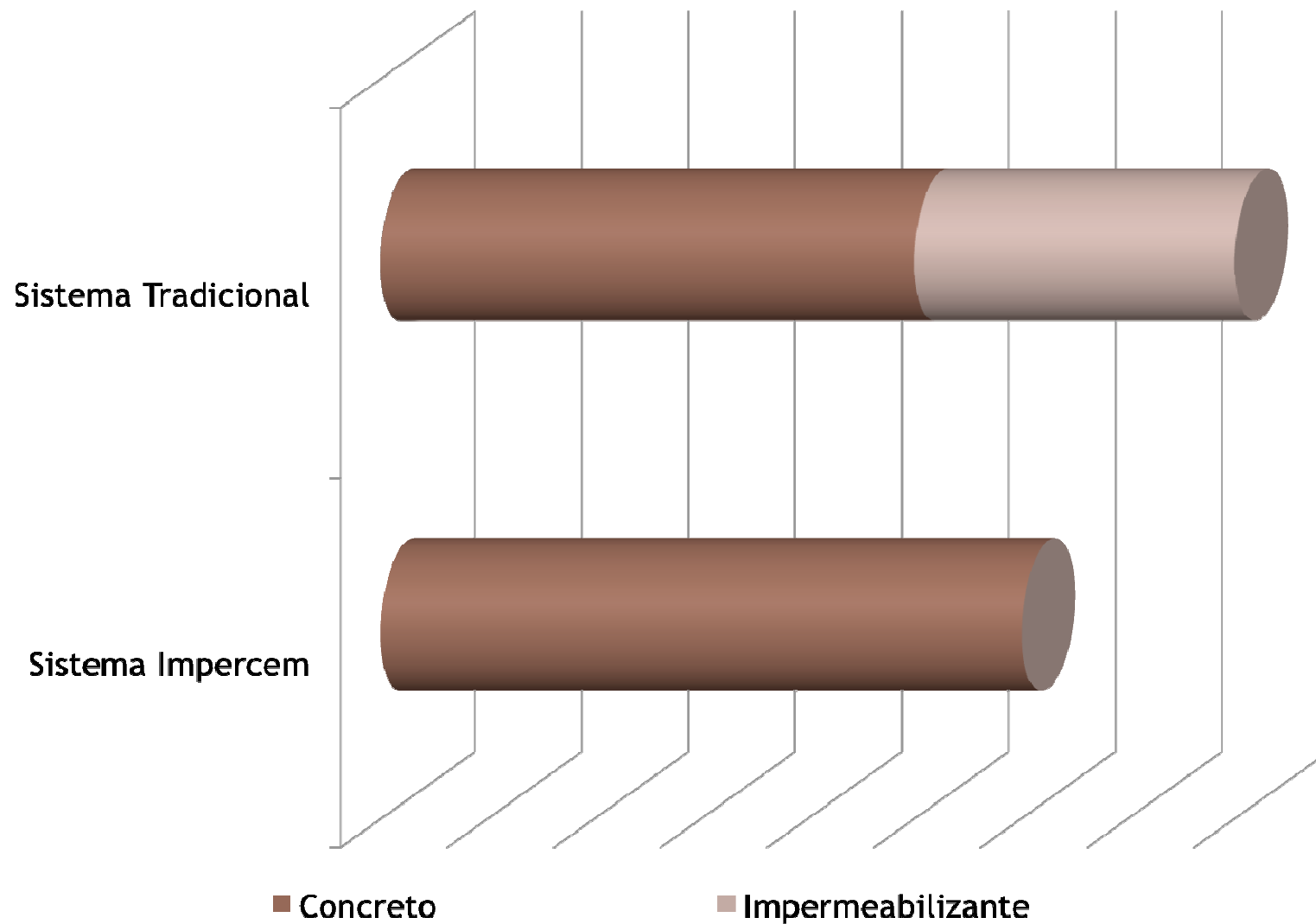
Tecnología Impercem



Concreto Convencional



+ Impercem





+



Hidratium

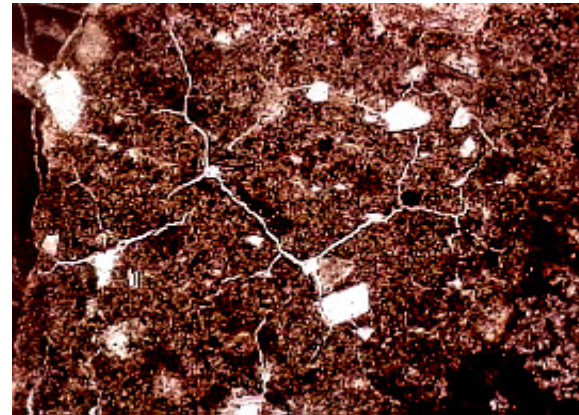
Proyecto desarrollado para contrarrestar todas las carencias y deficiencias que tradicionalmente se tienen durante el proceso de curado, generando un gran valor agregado a los clientes



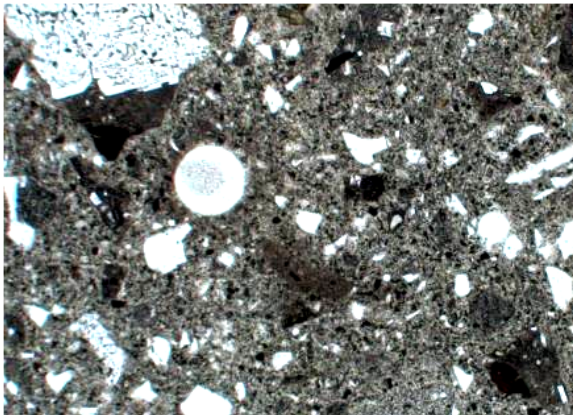
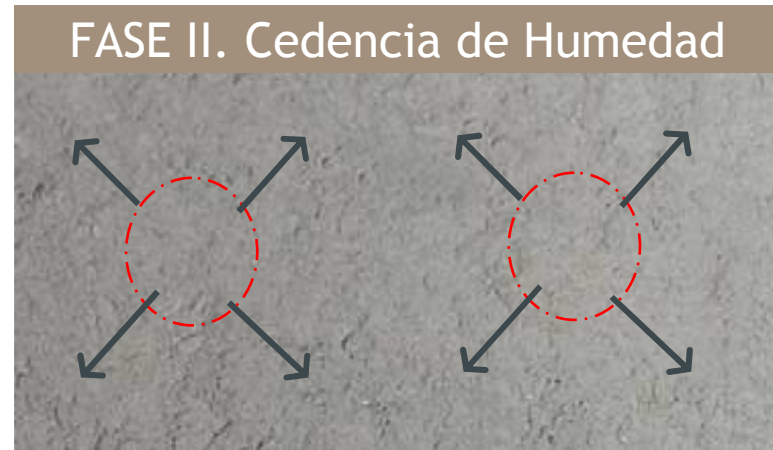
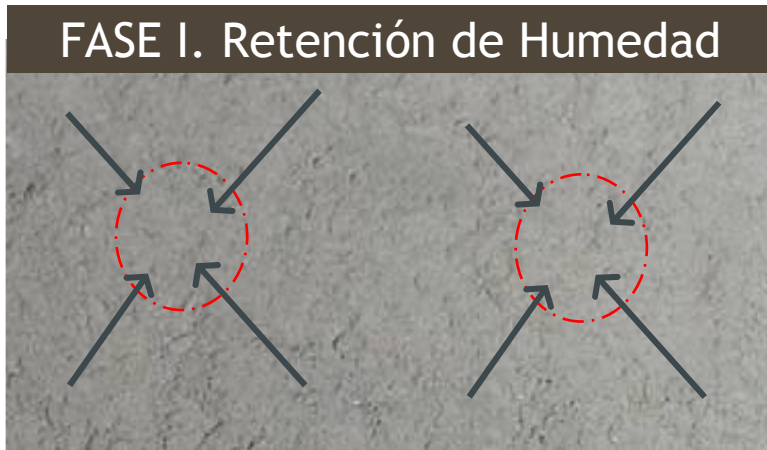
+ Hidratium

Problemas por falta de curado

- Agrietamiento plástico
- Crazeing
- Alabeo en elementos horizontales
- Concreto con menor resistencia a compresión
- En elementos horizontales, superficies de menor resistencia a la fricción
- Menor durabilidad

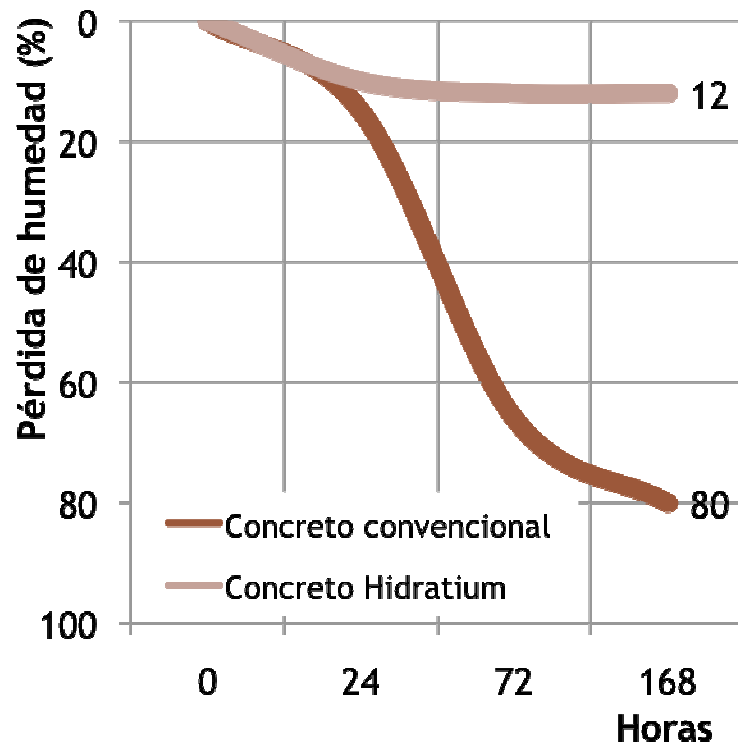


+ Hidratium

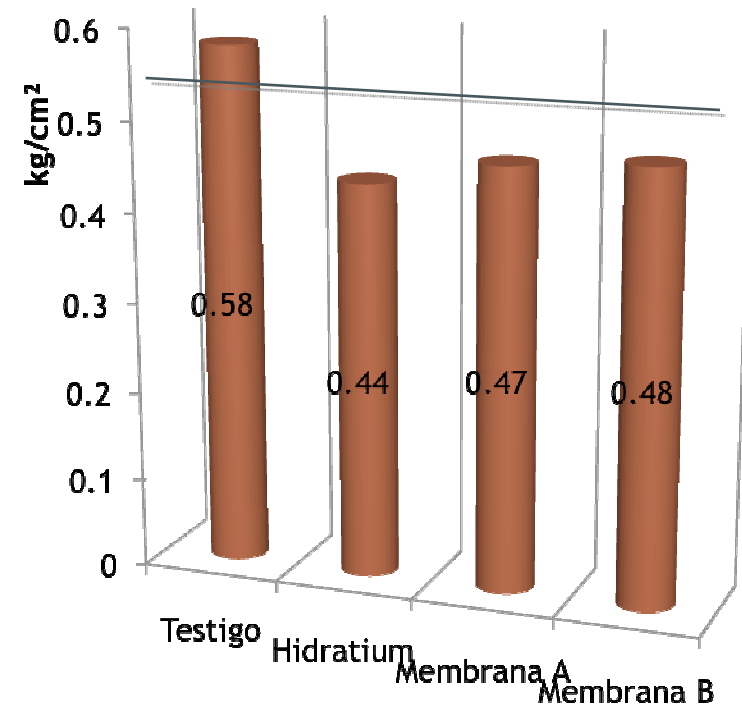


+ Hidratium

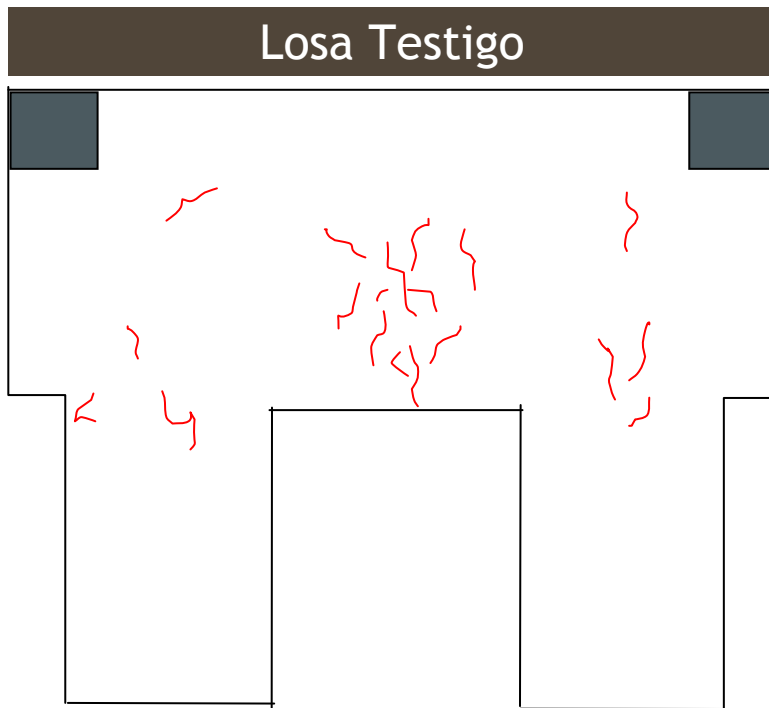
Pérdida de Humedad



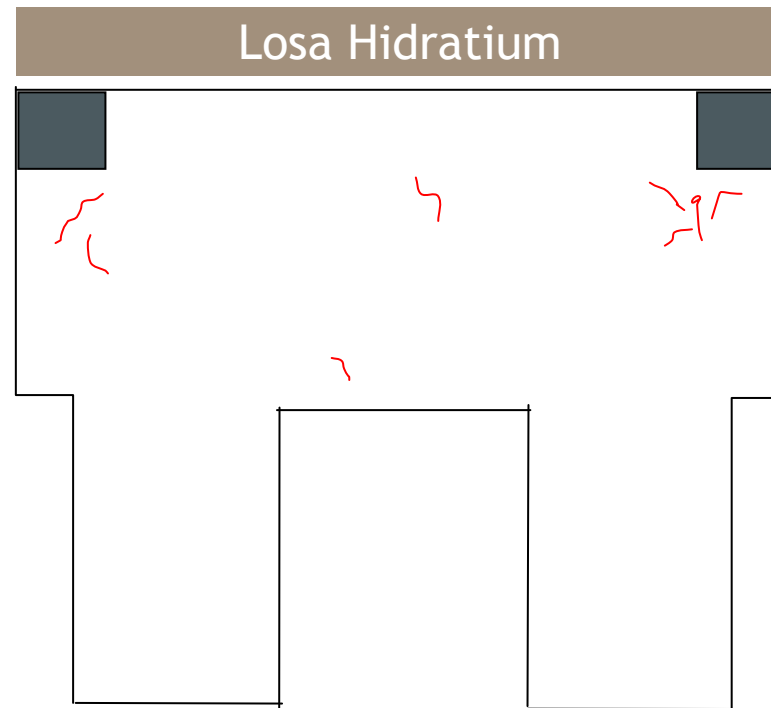
Prueba para Membranas



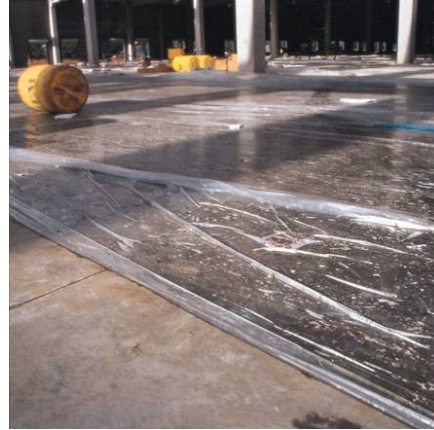
+ Hidratium



Ancho de grieta de 0.25 mm a 0.40 mm, área total de agrietamiento de 223.22 mm², y 51 grietas.



Ancho de grieta de 0.10 mm a 0.15 mm, área total de agrietamiento de 35.95 mm², y 16 grietas.



+



Hidratium

Concreto con curado propio

Máxima eficiencia

Sin MO & MP

Compatibilidad total



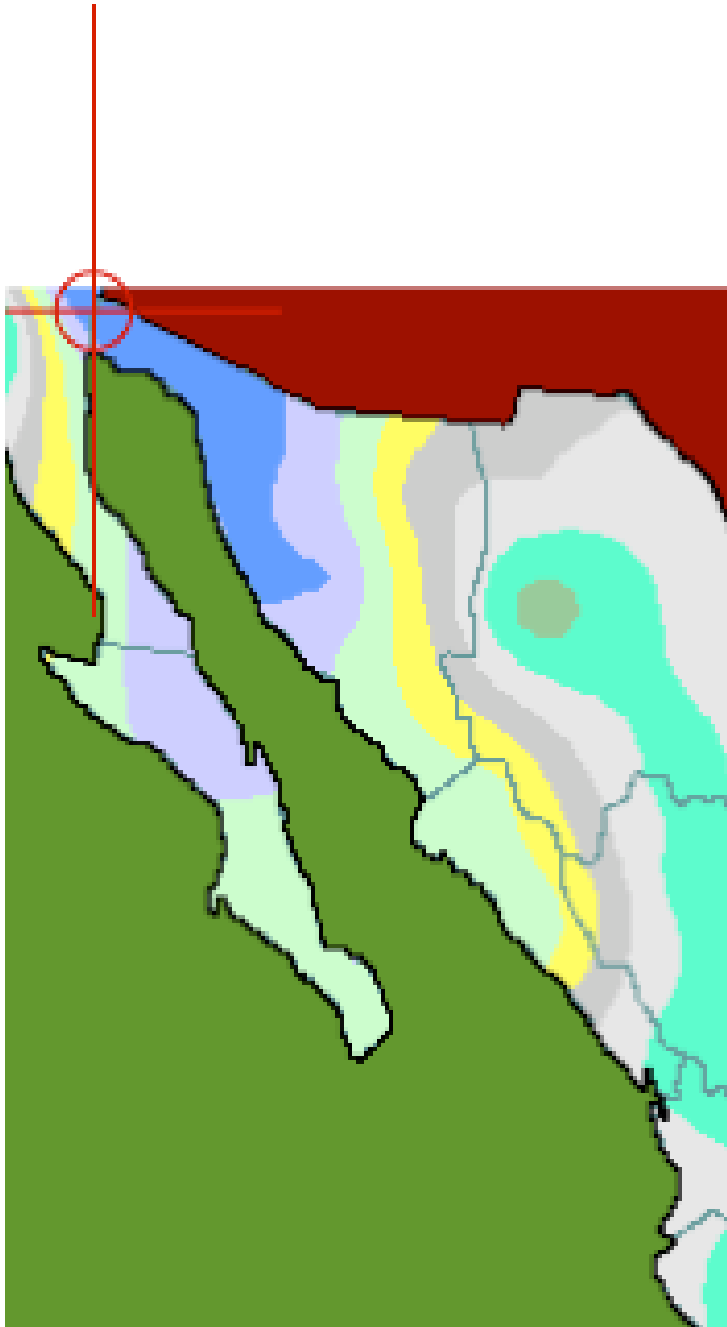


Vivienda Sustentable

HERRAMIENTAS

- Arquitectura Bioclimática
- Presupuesto Energético
- Resistencia Térmica
- Azoteas Verdes





Arquitectura Bioclimática

Las estrategias primordiales de climatización pasiva durante todo el año, pueden reducirse a cuatro:

Optimizar la ventilación, por temporada y hora

Reducir las ganancias de calor del exterior en verano

- Protección solar

- Sistemas de baja conductividad en la envolvente

Propiciar la disipación nocturna de calor de la envolvente de la vivienda en verano

Ganancias directas de calor en invierno

+ Arquitectura Bioclimática

Humidificación

- Ventilación adecuada para el control higrotérmico
- Humidificación por las tardes todo el año
- Deshumidificación en las madrugadas y primeras horas de la mañana, controlable con la masa térmica

Ventilación

- Controlar, evitar infiltraciones
- Ventilación natural con tratamiento previo (enfriamiento y humidificación) durante todo el año
- Controlar vientos fríos de invierno

JO
RUBA I

VIVIENDAS
QUETES



+

Presupuesto Energético

Cliente: Dekamex, SA de CV

Fraccionamiento: El Cortijo

Ubicación: Veracruz, VER

Objetivo General :

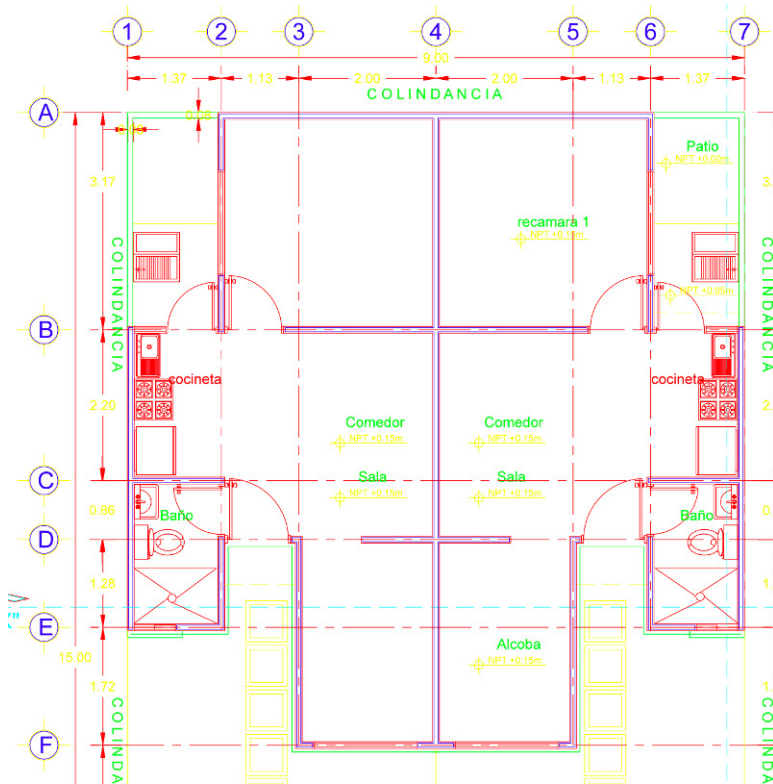
Realizar una comparativa de las ganancias de calor a través de la envolvente entre los edificios residenciales proyectado y de referencia.

Se basa en la metodología de la NOM-020-ENER misma que busca mejorar el diseño térmico de los edificios, y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía.

$F_{\text{proyectado}} \leq F_{\text{referencia}}$

Se realizan comparativas entre diferentes materiales aislantes para poder realizar análisis de costo-beneficio.

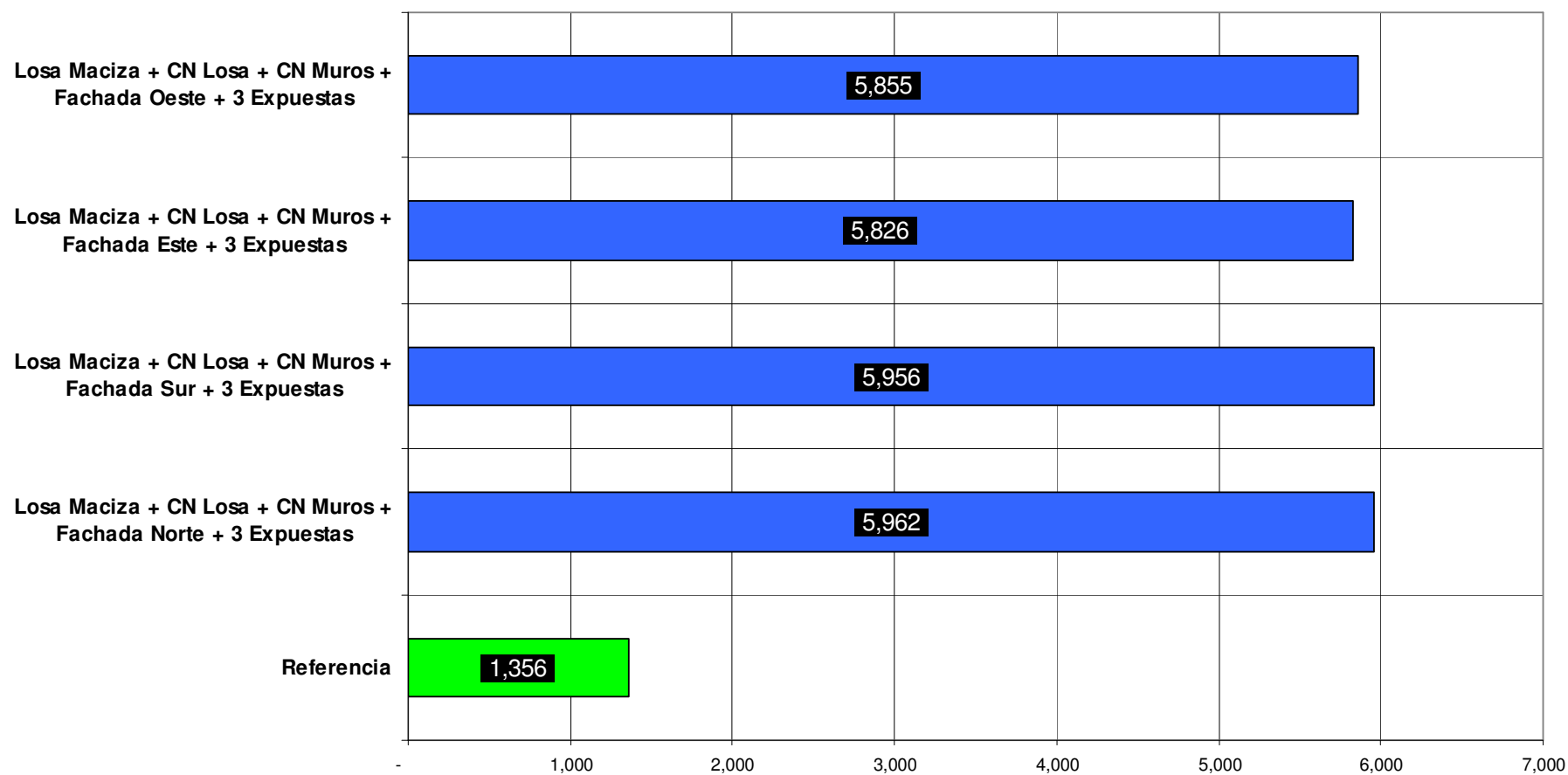
+ Presupuesto Energético



- Fraccionamiento de 1,500 viviendas por año a partir del 2009 hasta completar 10,550.
- Prototipo: Herradura I (Dúplex)
- Área: 64 m²
- Volumen por Dúplex
- Vol Concreto Losas: 6.4 m³
- Vol Concreto Muros: 14.3 m³
- Cliente que actualmente utiliza sistema de losa maciza y concreto Impercem.

+ Presupuesto Energético

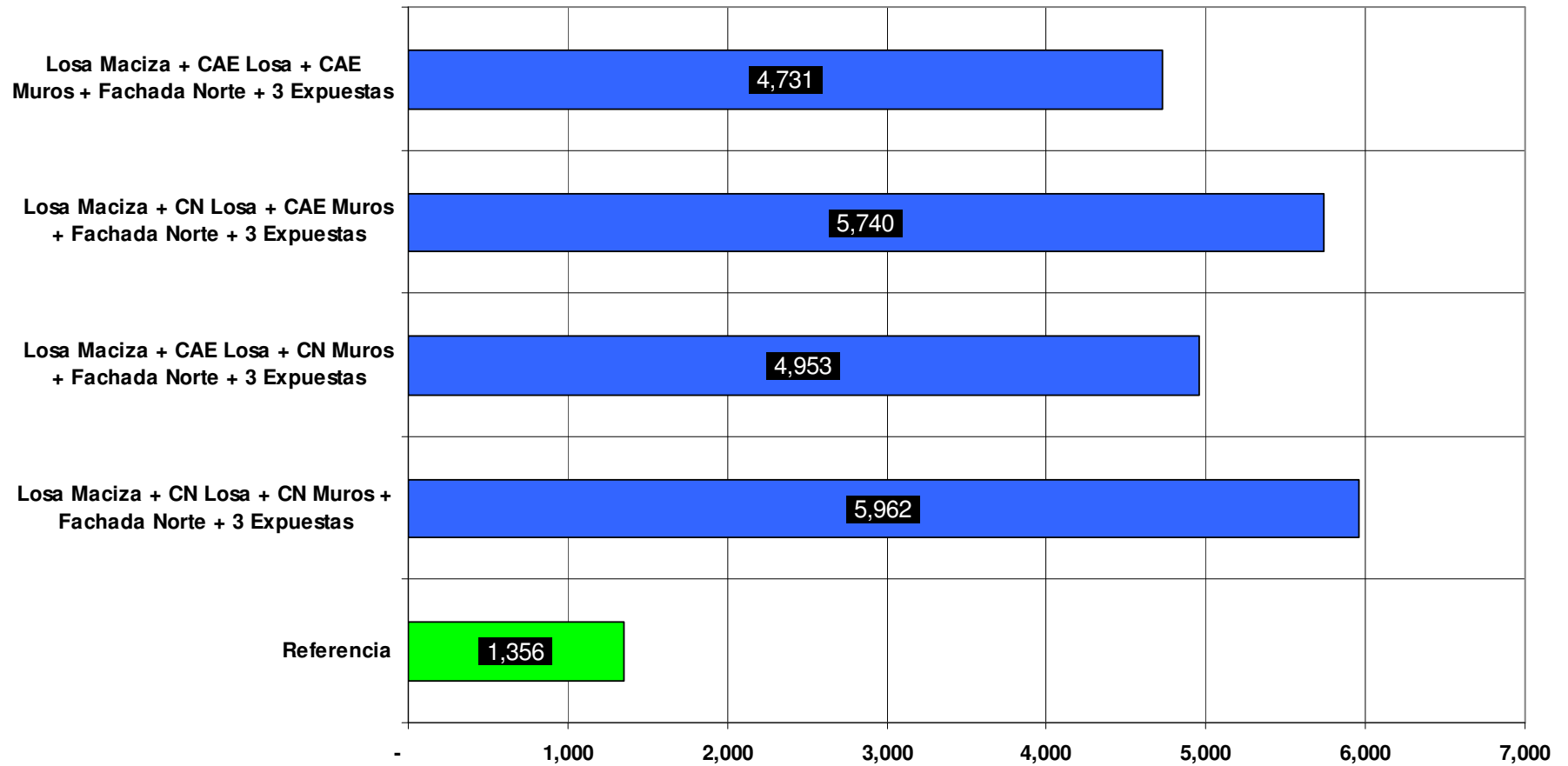
Orientación de la Fachada





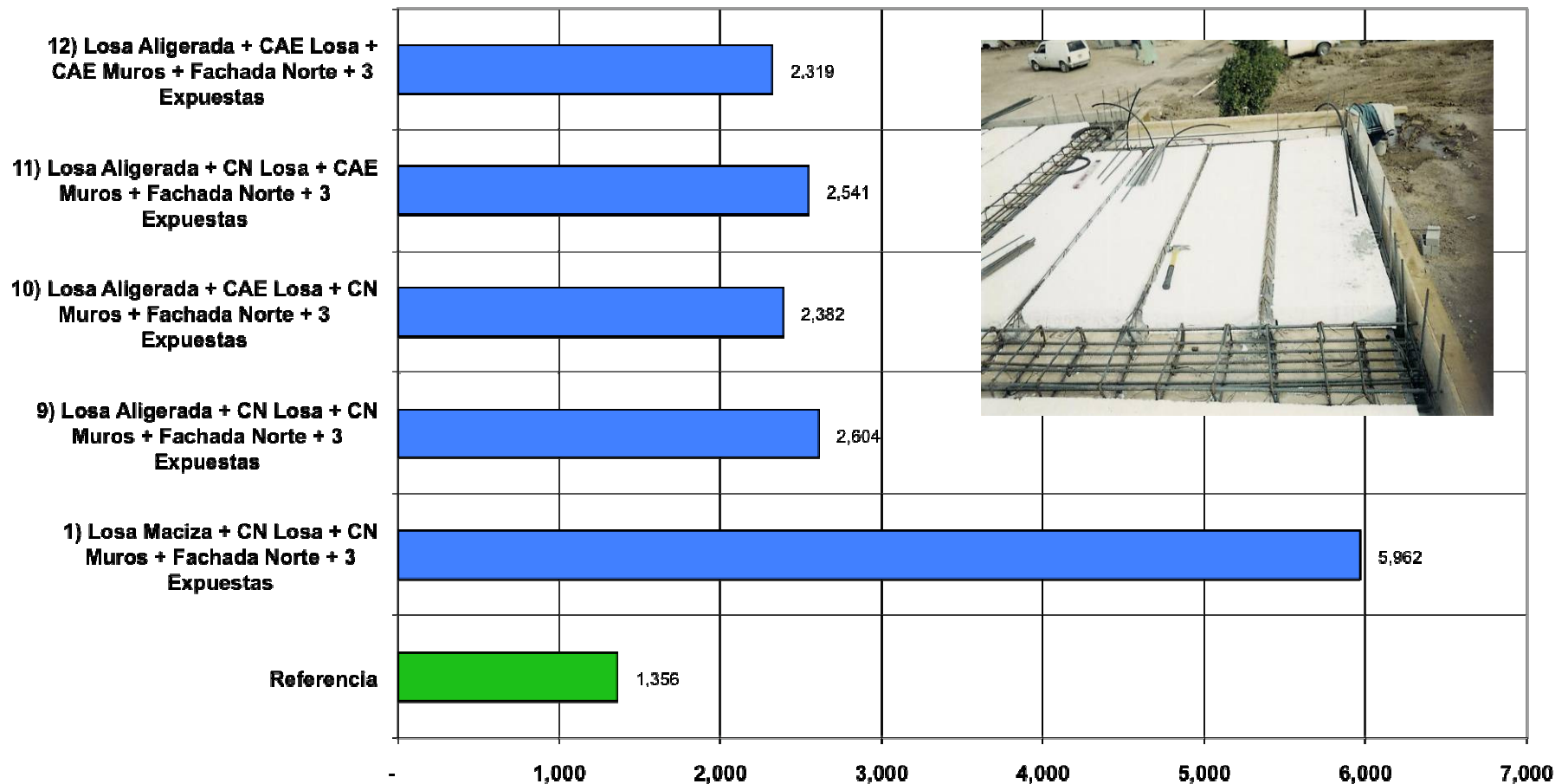
Presupuesto Energético

Efecto del Tipo de Concreto en Losa y Muros



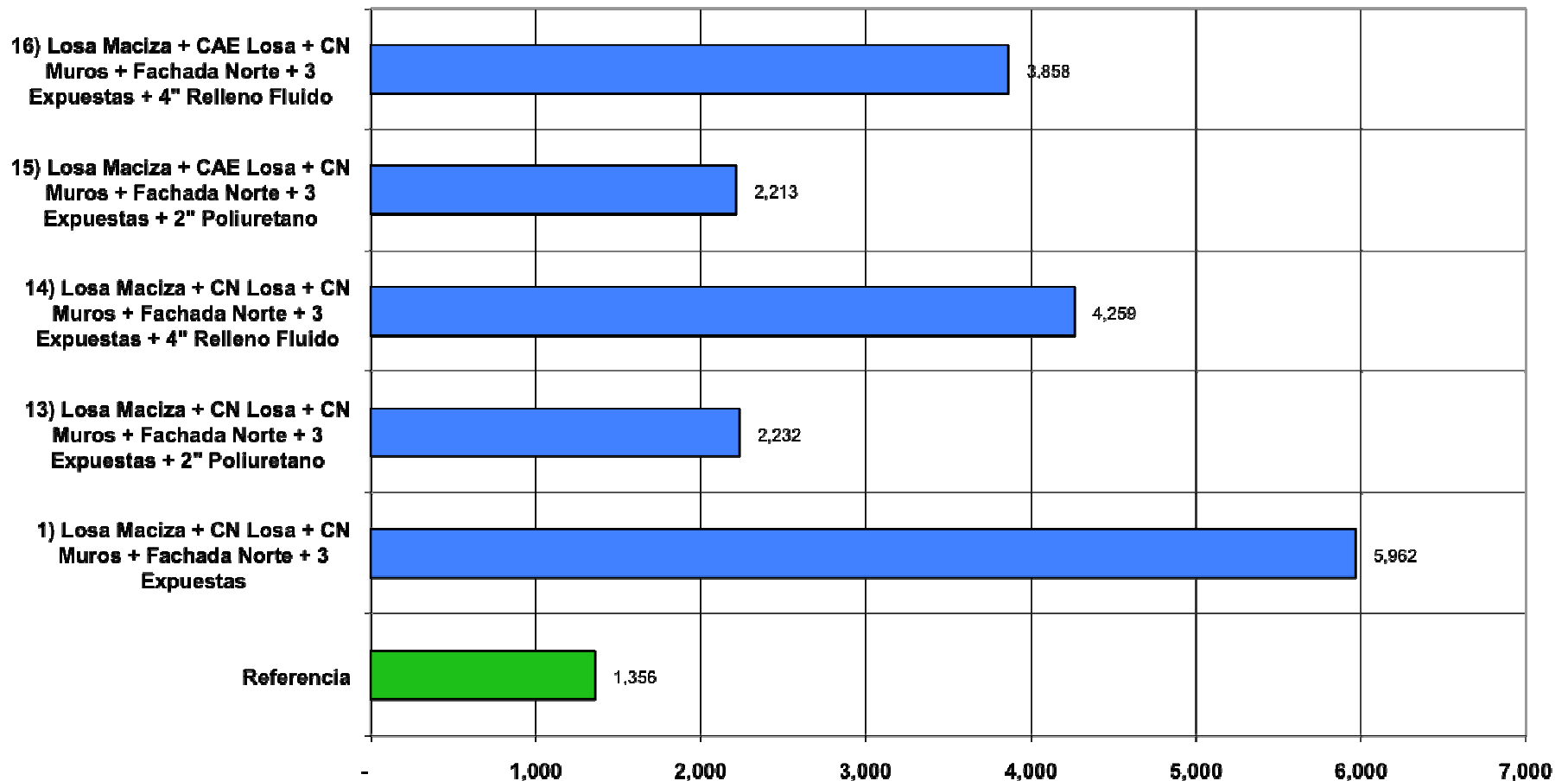
+ Presupuesto Energético

Efecto del Sistema de Losa y el Tipo de Concreto en Losa y Muros



+ Presupuesto Energético

Efecto del Tipo de Concreto en Losa, Poliuretano Esperado o Relleno Fluido



+ Presupuesto Energético

Resumen



| Estrategia | Energía a retirar Watts | Consumo de Energía KW/h | Facturación \$ | CO2 Emitido ton |
|---|----------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| Referencia | 1,356 | 1,627 | \$ 3,777 | 1.14 |
| 1) Losa Maciza + CN Losa + CN Muros | 5,962 | 7,155 | \$ 16,606 | 5.01 |
| 6) Losa Maciza + CAE Losa + CN Muros | 4,953 | 5,944 | \$ 13,795 | 4.16 |
| 7) Losa Maciza + CN Losa + CAE Muros | 5,740 | 6,888 | \$ 15,987 | 4.82 |
| 8) Losa Maciza + CAE Losa + CAE Muros | 4,731 | 5,677 | \$ 13,177 | 3.97 |
| 9) Losa Aligerada + CN Losa + CN Muros | 2,604 | 3,124 | \$ 7,252 | 2.19 |
| 10) Losa Aligerada + CAE Losa + CN Muros | 2,382 | 2,858 | \$ 6,634 | 2.00 |
| 11) Losa Aligerada + CN Losa + CAE Muros | 2,541 | 3,049 | \$ 7,077 | 2.13 |
| 12) Losa Aligerada + CAE Losa + CAE Muros | 2,319 | 2,782 | \$ 6,458 | 1.95 |
| 13) Losa Maciza + CN Losa + CN Muros + 2" Poliuretano | 2,232 | 2,678 | \$ 6,217 | 1.87 |
| 14) Losa Maciza + CN Losa + CN Muros + 4" Relleno Fluido | 4,259 | 5,111 | \$ 11,862 | 3.58 |
| 15) Losa Maciza + CAE Losa + CN Muros + 2" Poliuretano | 2,213 | 2,655 | \$ 6,162 | 1.86 |
| 16) Losa Maciza + CAE Losa + CN Muros + 4" Relleno Fluido | 3,858 | 4,630 | \$ 10,746 | 3.24 |

Notas:

Viviendas con fachada Norte

3 Superficies expuestas al exterior

Operación del equipo de aire acondicionado 8 horas durante 5 meses de verano

Tarifa 1D, CFE para verano con consumo excedente

700 toneladas de CO2 por cada GW

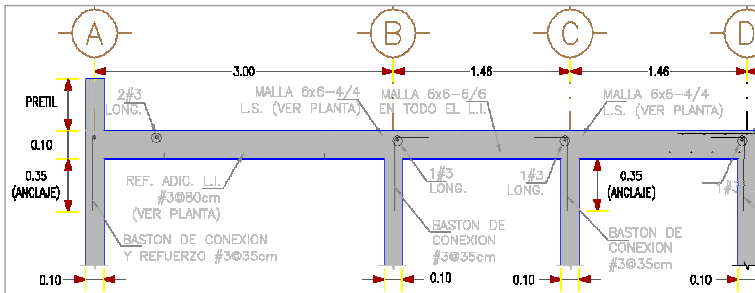
+ Análisis de Valores de Resistencia Térmica



■ Cliente: GORI - ZEUS

Resistencia Térmica en Techos

Losa Maciza



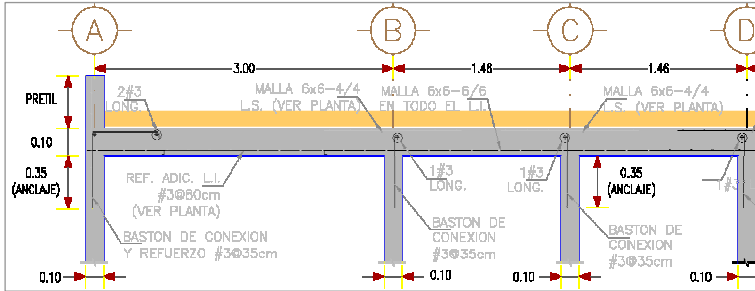
Sin Aislante

Concreto Normal

| | |
|------------------------------|-----|
| R [m ² °C/W] | 0.3 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 1.7 |

C A E

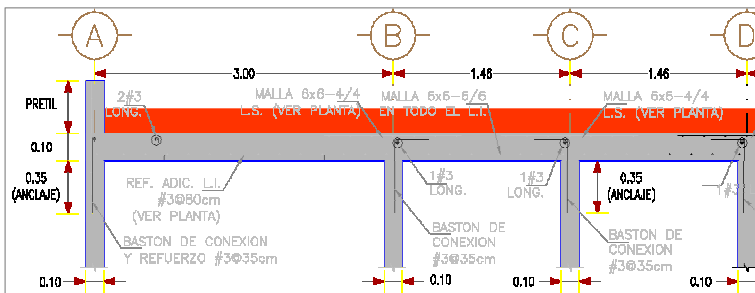
| | |
|------------------------------|-----|
| R [m ² °C/W] | 0.4 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 2.1 |



1" Poliuretano espreado

| | |
|------------------------------|-----|
| R [m ² °C/W] | 1.3 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 7.5 |

| | |
|------------------------------|-----|
| R [m ² °C/W] | 1.4 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 7.9 |



2" Relleno fluido

| | |
|------------------------------|-----|
| R [m ² °C/W] | 0.5 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 2.9 |

| | |
|------------------------------|-----|
| R [m ² °C/W] | 0.6 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 3.3 |

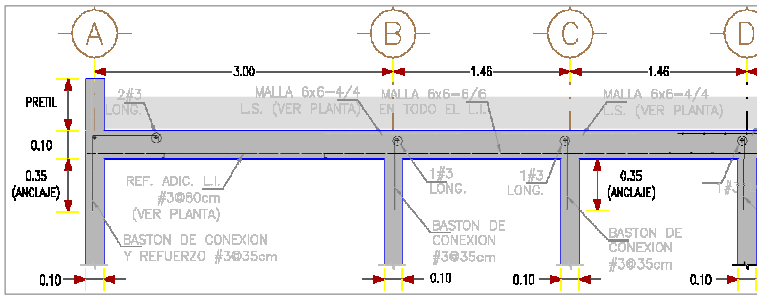
$$1 \frac{m^2 \cdot C}{W} = 5.682 \frac{hr \cdot ft^2 \cdot F}{BTU}$$

Resistencia Térmica en Techos

Losa Maciza

Concreto Normal

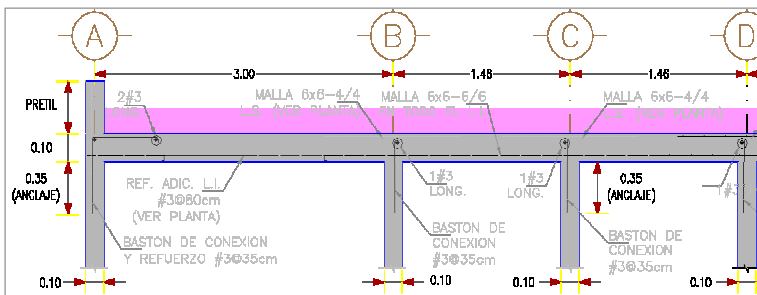
C A E



1" Poliestireno extruido

| | |
|------------------------------|-------------|
| R [m ² °C/W] | 2.2 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 12.2 |

| | |
|------------------------------|-------------|
| R [m ² °C/W] | 2.2 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 12.6 |



2" Fibra mineral

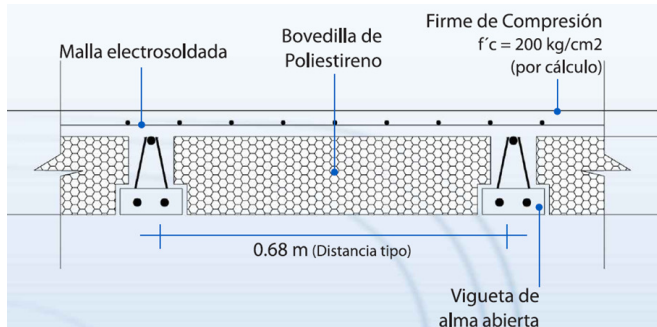
| | |
|------------------------------|------------|
| R [m ² °C/W] | 1.3 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 7.5 |

| | |
|------------------------------|------------|
| R [m ² °C/W] | 1.4 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 7.9 |

$$1 \frac{m^2 C}{W} = 5.682 \frac{hr ft^2 F}{BTU}$$

Resistencia Térmica en Techos

Losa Aligerada

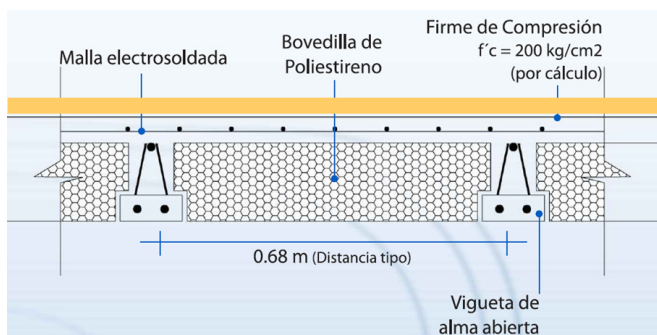


Sin Aislante

| | |
|------------------------------|-----|
| R [m ² °C/W] | 1.4 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 7.9 |

C A E

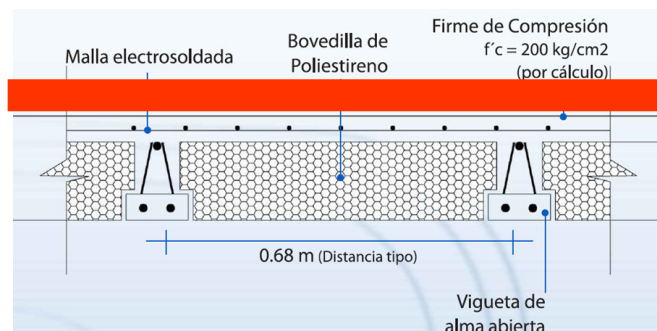
| | |
|------------------------------|-----|
| R [m ² °C/W] | 1.5 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 8.4 |



1'' Poliuretano esreado

| | |
|------------------------------|------|
| R [m ² °C/W] | 3.5 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 20.1 |

| | |
|------------------------------|------|
| R [m ² °C/W] | 3.6 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 20.3 |



2'' Relleno fluido

| | |
|------------------------------|------|
| R [m ² °C/W] | 2.0 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 11.3 |

| | |
|------------------------------|------|
| R [m ² °C/W] | 2.2 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 12.5 |

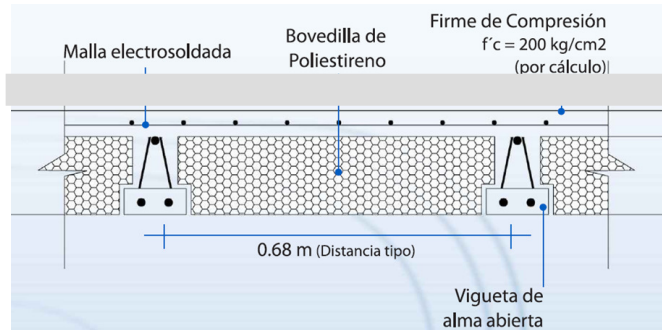
$$1 \frac{m^2 C}{W} = 5.682 \frac{hr \cdot ft^2 F}{BTU}$$

Resistencia Térmica en Techos

Losa Aligerada

Concreto Normal

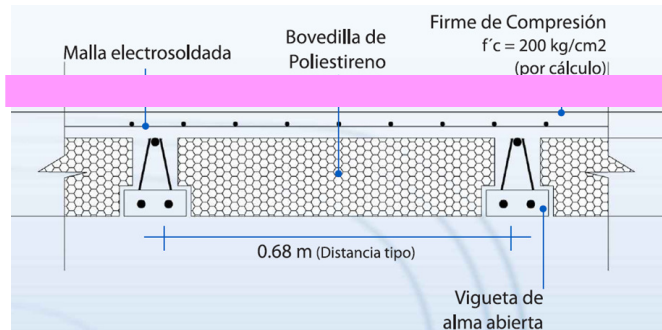
C A E



1" Poliestireno extruido

| | |
|------------------------------|------|
| R [m ² °C/W] | 4.7 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 26.8 |

| | |
|------------------------------|------|
| R [m ² °C/W] | 4.7 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 27.0 |



2" Fibra mineral

| | |
|------------------------------|------|
| R [m ² °C/W] | 3.5 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 20.0 |

| | |
|------------------------------|------|
| R [m ² °C/W] | 3.6 |
| R [ft ² h °F/BTU] | 20.3 |

$$1 \frac{m^2 C}{W} = 5.682 \frac{hr \cdot ft^2 F}{BTU}$$



+

Azoteas Verdes

Las Azoteas Verdes protegen las losas de concreto de rayos ultravioletas y diferencias extremas de temperatura.

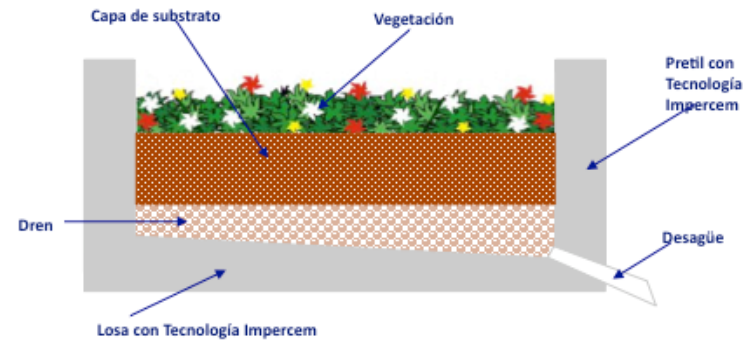
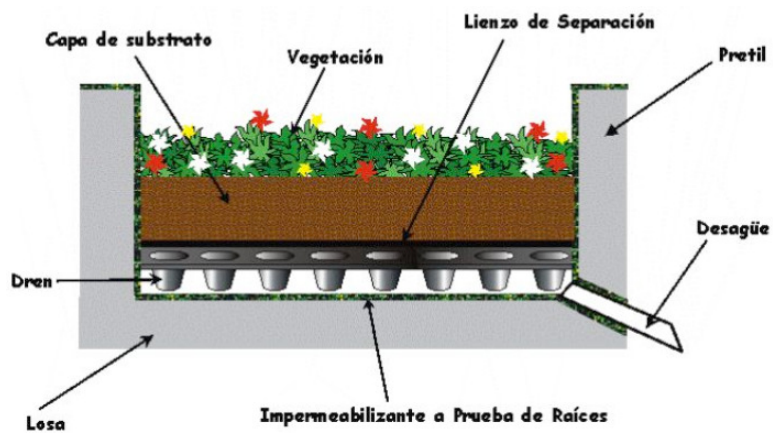
Permiten una óptimo aislamiento térmico

Ahorro en acondicionamientos de temperatura.

Retiene las gotas de lluvia de un 10 a 50 % en las raíces y el substrato.



+ Azoteas Verdes



+ Azoteas Verdes

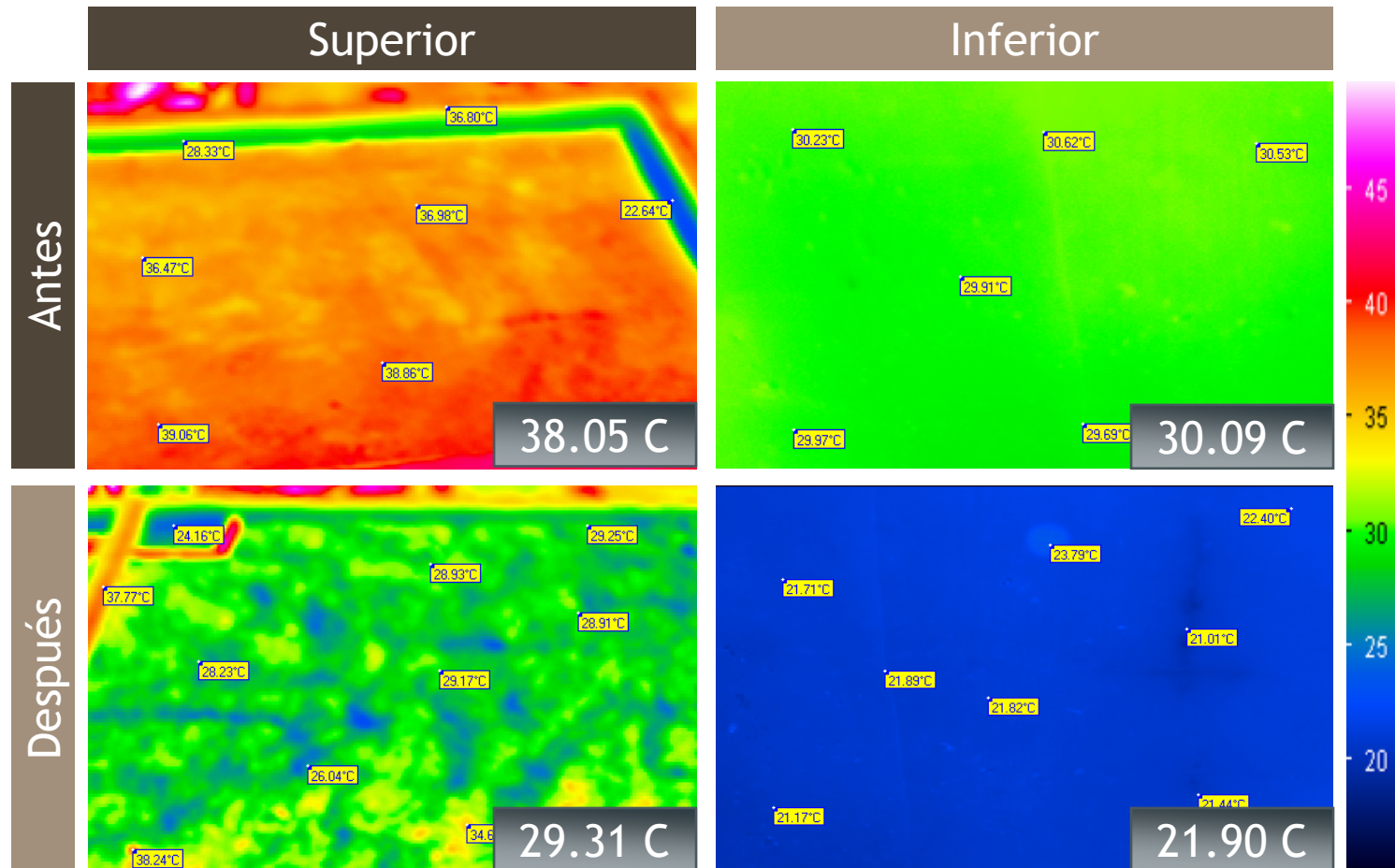
Antes



Después



+ Azoteas Verdes





+

Oferta para la Vivienda

CTCC