

# CONSTRUCCIONES BIOCLIMATICAS 2024

Mg. Arq. Cristina Cervera

Facultad de Ciencias Exactas  
Ingeniería y Agrimensura

Universidad Nacional de Rosario



# IMPORTANCIA DE LA INGENIERIA CIVIL EN LAS CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES

- Diseñar y construir infraestructuras que
  - respeten el ambiente,
  - sean eficientes en el uso de recursos
  - sean viables a largo plazo.
- El uso de técnicas de construcción sostenibles reducen el costo de operación y mantenimiento de edificios en el largo plazo.
- La gestión de residuos y materiales de construcción reduce el impacto ambiental de los residuos generados por la construcción.



# CONSTRUCCION BIOCLIMATICA

- Diseño y construcción de edificios tomando en cuenta las condiciones climáticas de la zona.
- Aprovechamiento de los recursos naturales para disminuir el impacto ambiental y el consumo de energía.



# CONSTRUCCION BIOCLIMATICA

## EJECUTAR

- CON SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

## UTILIZANDO

- MATERIALES RESPETUOSOS DEL AMBIENTE

## LOGRAR

- SOLUCIONES ECONÓMICAMENTE VIABLES
- QUE MINIMICEN EL USO DE LA ENERGÍA

# ÁREAS TEMÁTICAS + TRABAJO INTEGRADOR

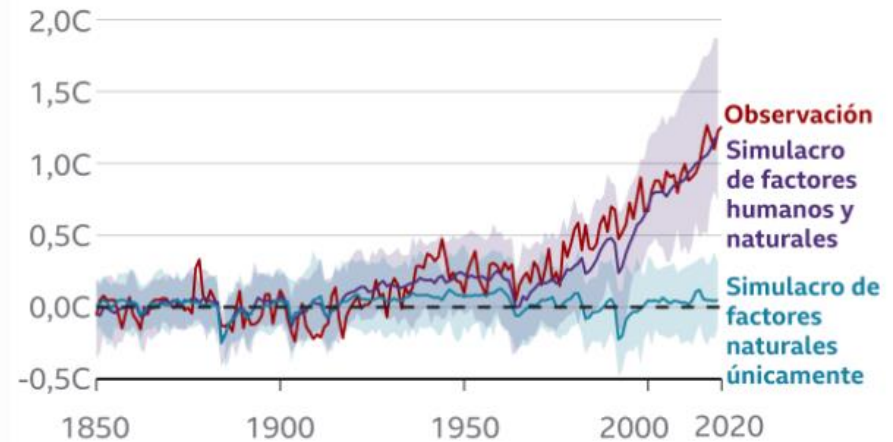
- INTRODUCCIÓN: CAMBIO CLIMÁTICO Y CONCIENCIA AMBIENTAL
- DISEÑO BIOCLIMÁTICO
- NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS
- NORMATIVAS Y CERTIFICACIONES
- TRABAJO INTEGRADOR

# INTRODUCCIÓN

Introducción a la sostenibilidad - Cambio Climático - Concientización ambiental

## La influencia humana ha calentado el clima

Cambio del promedio de la temperatura global relativo a 1850-1900, indicando las temperaturas observadas y simulacros de computadora



Nota: Las áreas sombreadas indican la gama posible de escenarios simulados

Fuente: IPCC, 2021: Resumen para legisladores

BBC

A menos de tres meses de la cumbre del clima COP26 en Glasgow, Reino Unido, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) responsabilizó al ser humano por estas alteraciones y advirtió que no hay otra opción que reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero.

Redacción-BBC News Mundo-9 agosto 2021

# INTRODUCCIÓN

Introducción a la  
sostenibilidad - Cambio  
Climático -  
Concientización  
ambiental

MUNDO >

## Antonio Guterres alertó sobre los peligros del cambio climático: “Nuestro planeta está al borde del abismo”

El secretario general de Naciones Unidas habló este jueves en la VI Asamblea de la ONU para el Medio Ambiente, que se desarrolla en Kenia. Aseguró que el clima está “implosionando” y que la humanidad es responsable

29 Feb, 2024 08:12 a.m. AR

Escuchar

Compartir



El secretario general de la ONU, António Guterres. EFE/EPA/SALVATORE DI NOLFI

El secretario general de la **ONU, António Guterres**, alertó este jueves en la **VI Asamblea de la ONU para el Medio Ambiente (UNEA-6)** de que **el planeta está “al borde del abismo” por las crisis ambientales.**



# INTRODUCCIÓN

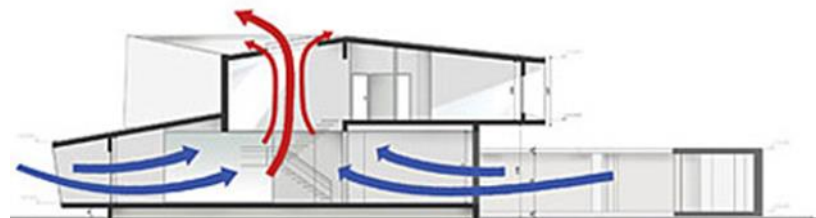
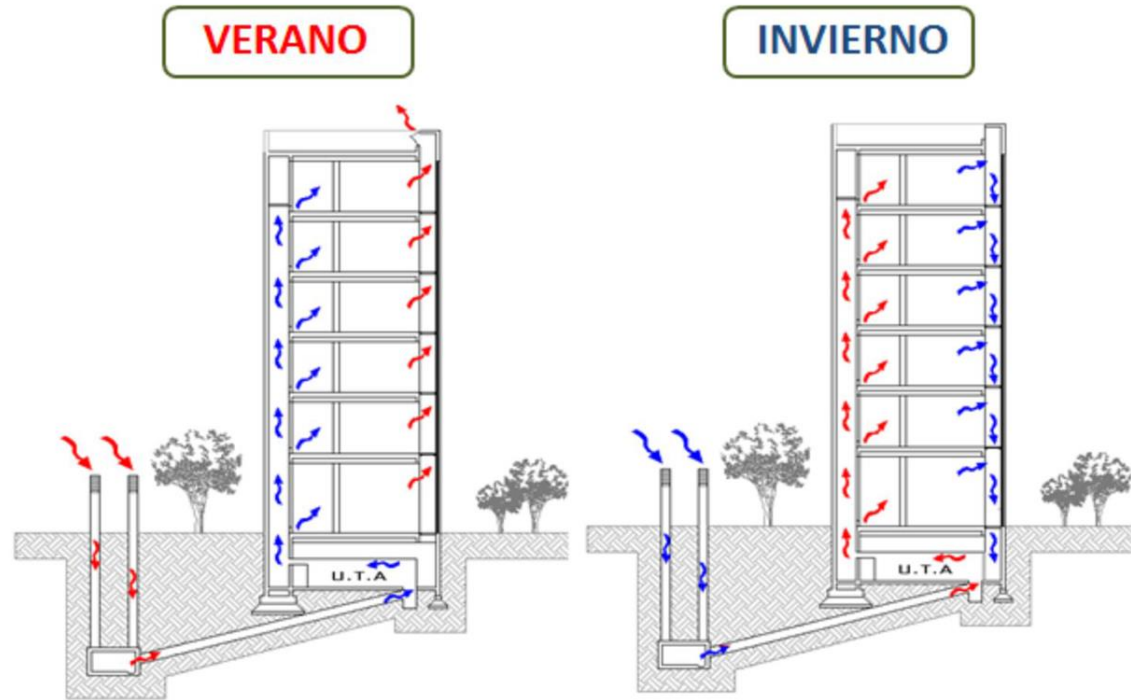
Introducción a la  
sostenibilidad - Cambio  
Climático -  
Concientización  
ambiental





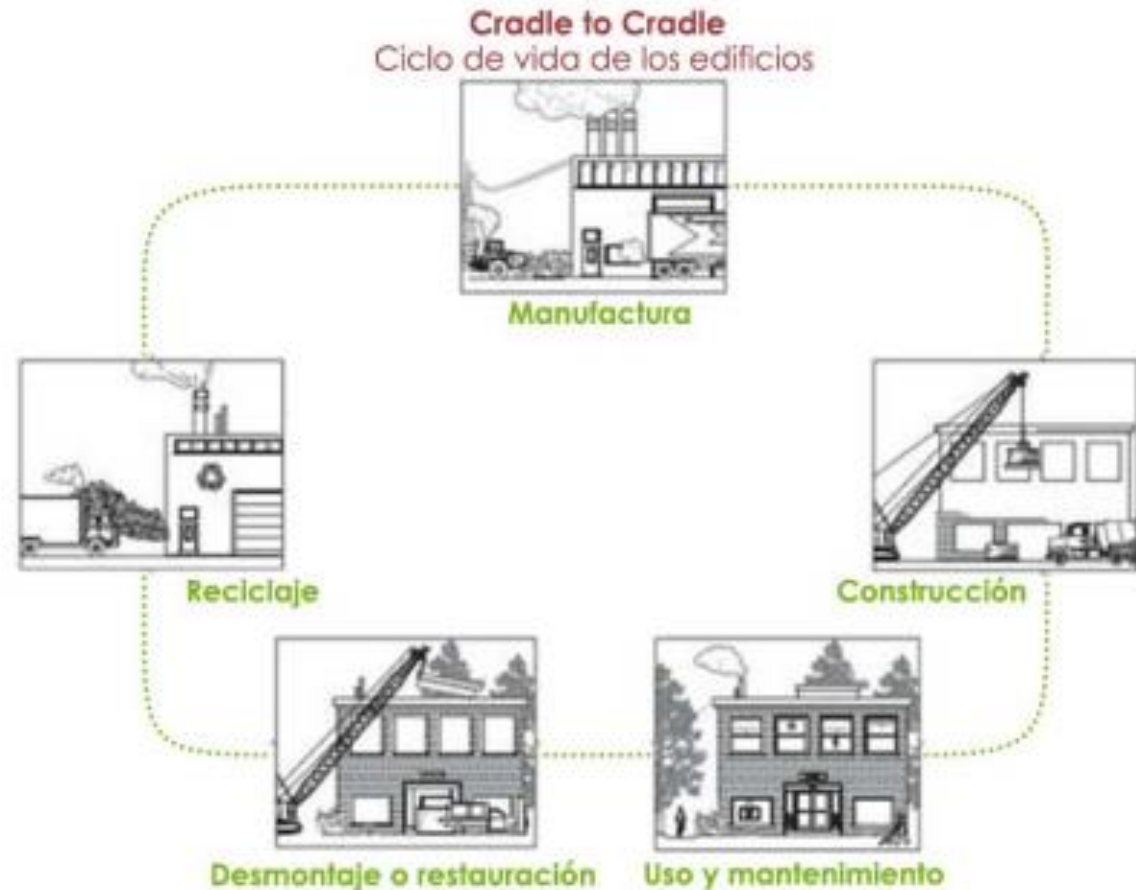
# DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Estrategias pasivas para el aprovechamiento del sol, ventilaciones cruzadas, diseño, orientación y ubicación de los ambientes



# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

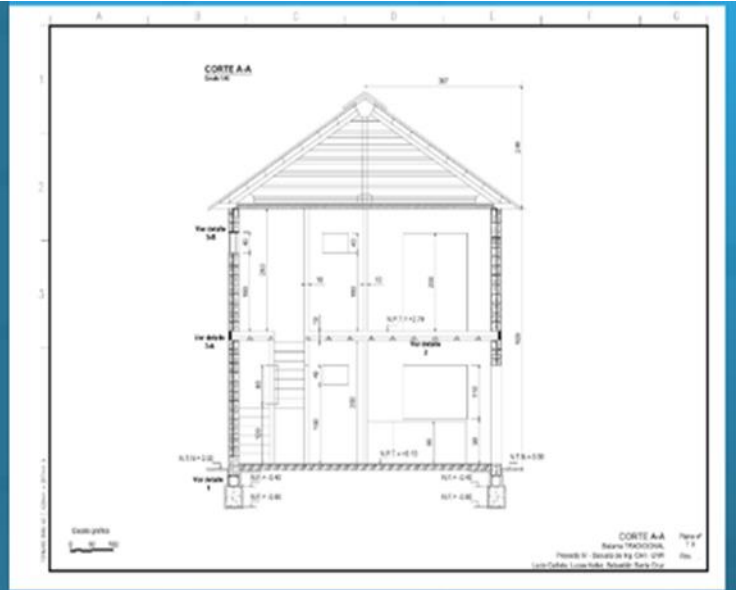
- Impacto ambiental de los materiales de la construcción.
- Ciclo de vida de los materiales
- Uso de materiales sostenibles
- Criterios para su selección :  
Materiales regionales.  
Materiales reciclados.  
Materiales renovables.



# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

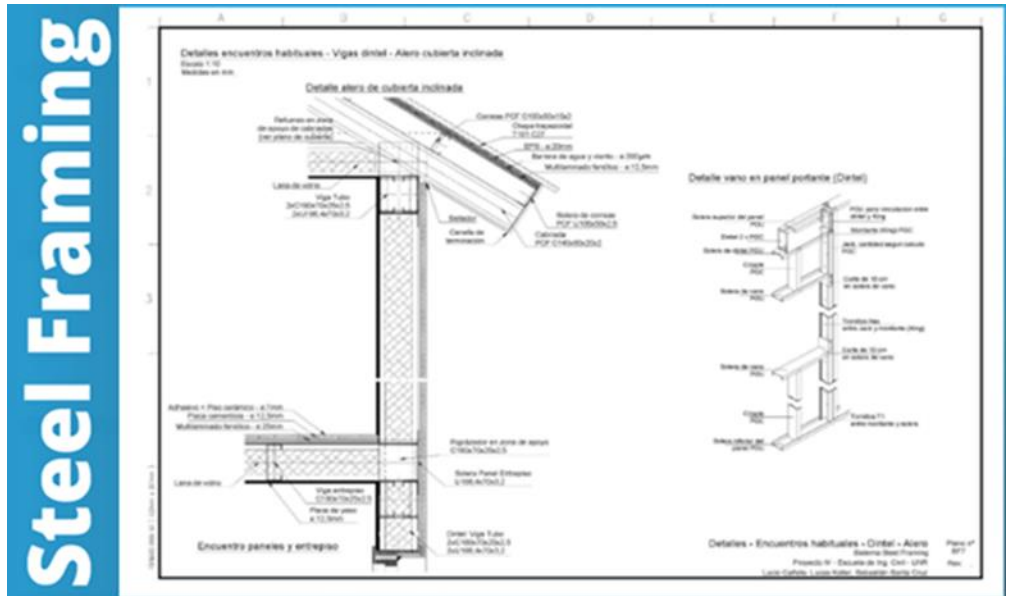
- Steel framing
- Mampuestos HCCA  
(hormigón celular curado  
por autoclave)
- Paneles poliestireno con  
malla electrosoldada +  
hormigón proyectado
- Sist. Prefabricados
- Otros

**Sistema constructivo  
tradicional: ladrillos  
cerámicos huecos.**



# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

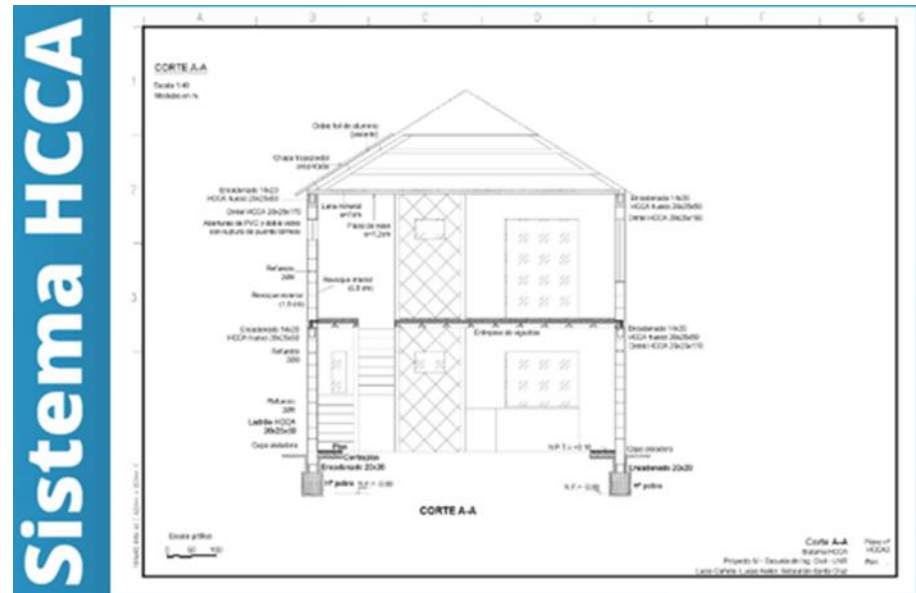
- Steel framing
- Mampuestos HCCA  
(hormigón celular curado  
por autoclave)
- Paneles poliestireno con  
malla electrosoldada +  
hormigón proyectado
- Sist. Prefabricados
- Otros





# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

- Steel framing
- Mampuestos HCCA (hormigón celular curado por autoclave)
- Paneles poliestireno con malla electrosoldada + hormigón proyectado
- Sist. Prefabricados
- Otros



# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

- Steel framing
- Mampuestos HCCA  
(hormigón celular curado  
por autoclave)
- Paneles poliestireno con  
malla electrosoldada +  
hormigón proyectado
- Sist. Prefabricados
- Otros

## Paneles poliestireno expandido con malla metálica electrosoldada + Hormigón proyectado



# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

Envolvente: Aislaciones  
eficientes.

Terrazas y fachadas  
verdes.

Cerramientos: Nuevas  
tecnologías (dvh,  
aberturas de pvc,  
ruptura de puente  
térmico).

Climatización pasiva:  
muro trombe.





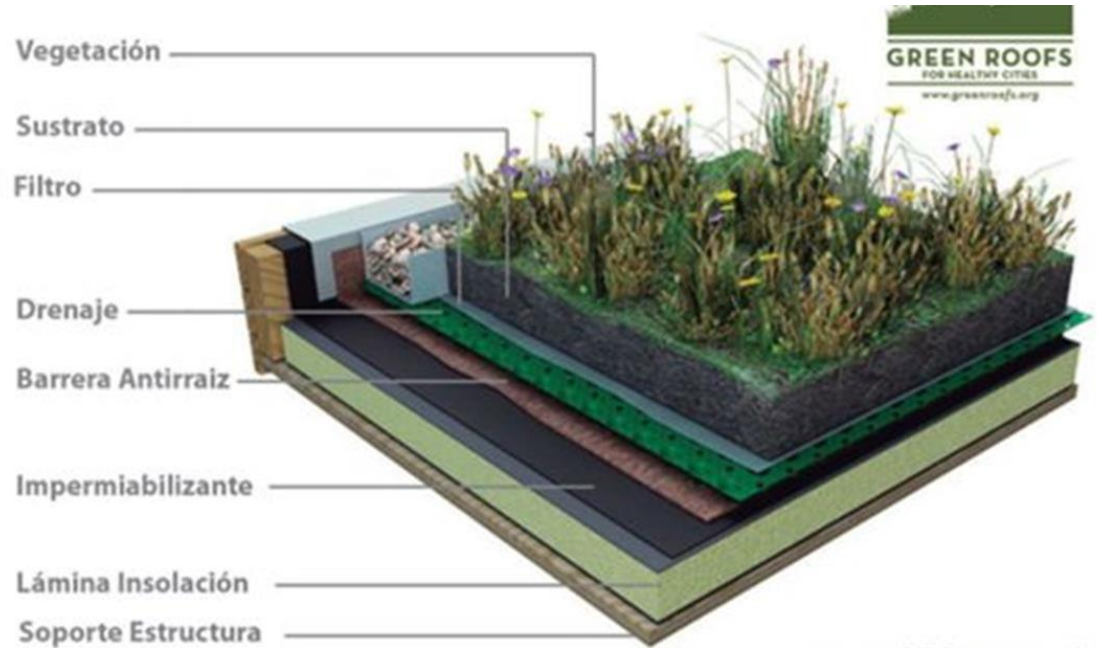
# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

Envolvente: Aislaciones  
eficientes.

Terrazas y fachadas  
verdes.

Cerramientos: Nuevas  
tecnologías (dvh,  
aberturas de pvc,  
ruptura de puente  
térmico).

Climatización pasiva:  
muro trombe.



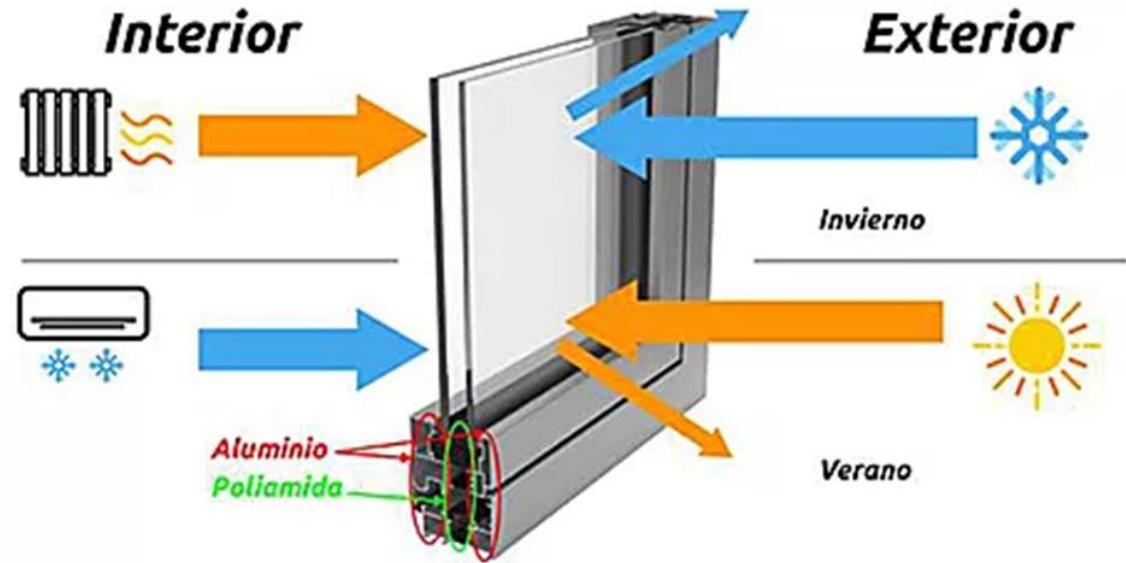
# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

Envolvente: Aislaciones  
eficientes.

Terrazas y fachadas  
verdes.

Cerramientos: Nuevas  
tecnologías (dvh,  
aberturas de pvc,  
ruptura de puente  
térmico).

Climatización pasiva:  
muro trombe.



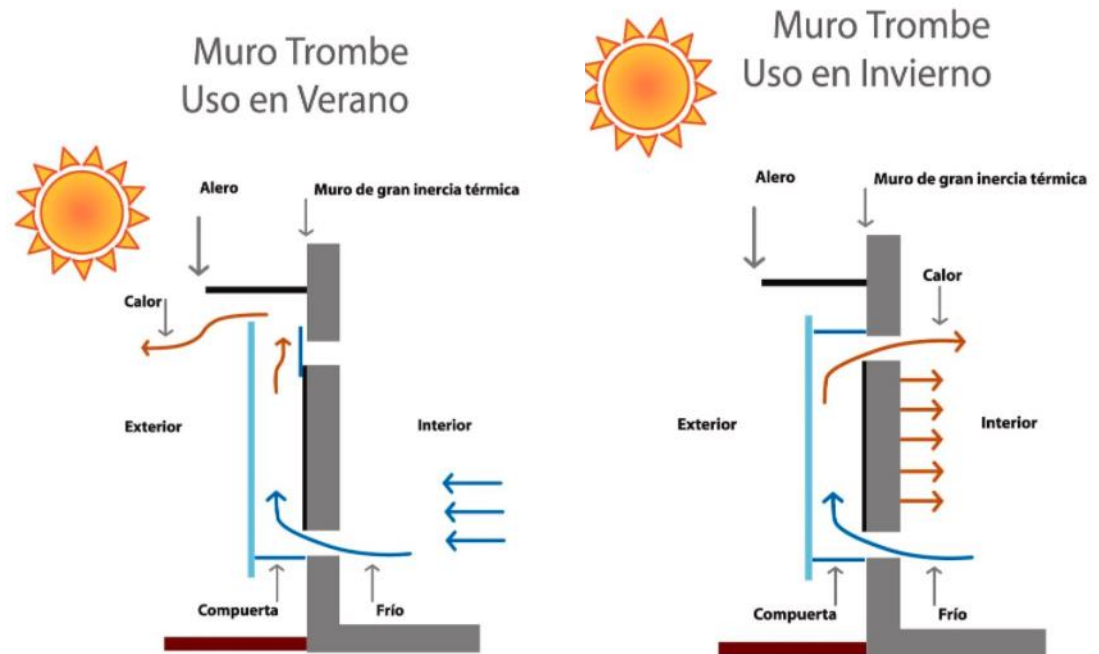
# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

Envolvente: Aislaciones eficientes.

Terrazas y fachadas verdes.

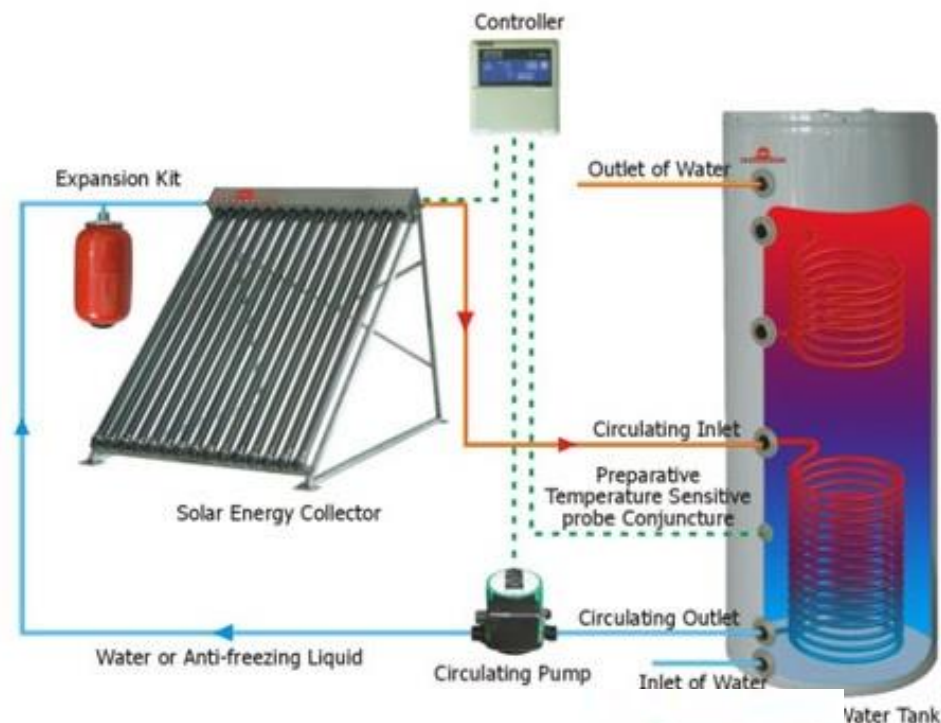
Cerramientos: Nuevas tecnologías (dvh, aberturas de pvc, ruptura de puente térmico).

Climatización pasiva: muro trombe.



# NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

- Instalación agua fría y agua caliente sanitaria. Utilización de Energías alternativas renovables. Colectores solares.

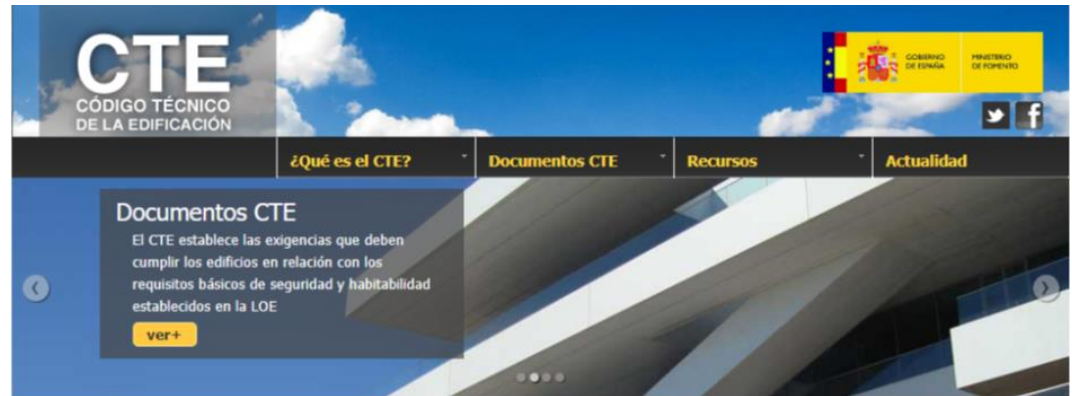




# NORMATIVA Y CERTIFICACIONES

- Normativas en vigencia referidas al confort higrotérmico y a la implementación de medidas de eficiencia energética

- Municipales
- Provinciales
- Nacionales
- Internacionales



Ordenanza Municipal 8757

Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética en las Construcciones

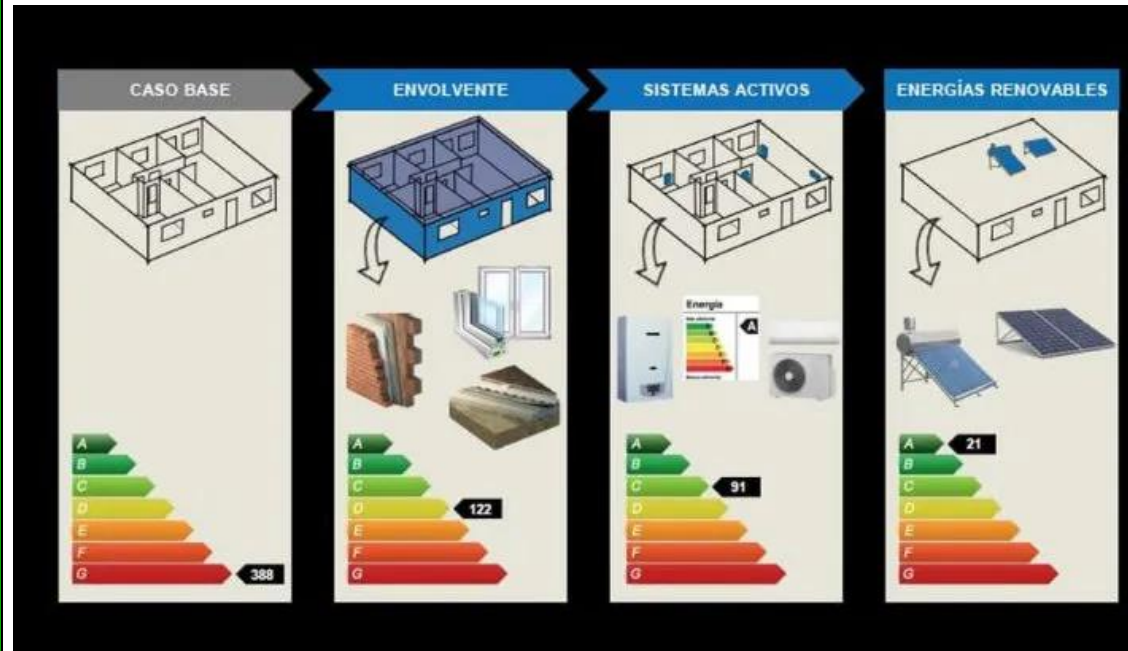


# NORMATIVA Y CERTIFICACIONES

- Normativas en vigencia referidas al confort higrotérmico y a la implementación de medidas de eficiencia energética
- Municipales
- Provinciales
- Nacionales
- Internacionales

## Santa Fe tiene la primera ley de Eficiencia Energética Domiciliaria

AMBITO NACIONAL 01 Noviembre 2019



La Etiqueta de Eficiencia Energética es un documento en el que figura una escala de letras desde la "A" (el mayor nivel de eficiencia energética) hasta la "G" (el menor nivel de eficiencia energética),

## UNIDAD 4

### PROYECTO INTEGRADOR

A partir de un Proyecto definido se desarrollan las mejoras necesarias de:

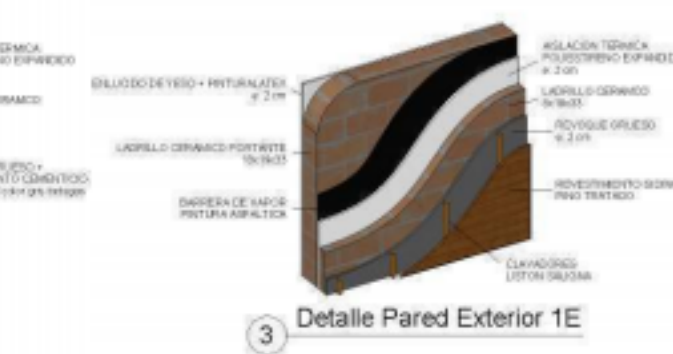
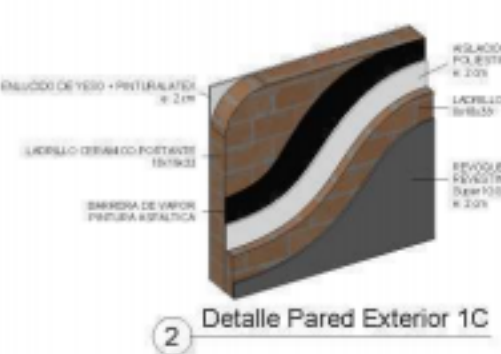
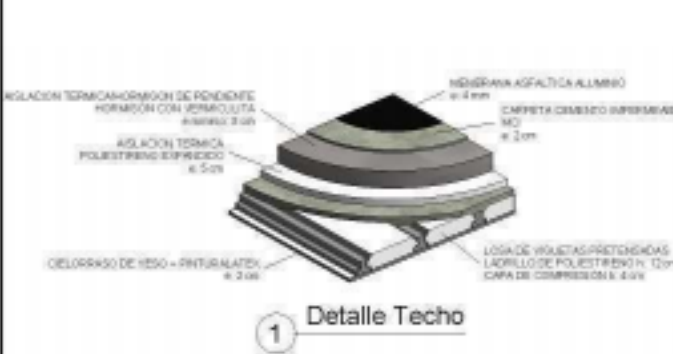
- materiales
- sistemas constructivos
- instalaciones sanitarias, etc.

para alcanzar una edificación con criterios sostenibles, teniendo en cuenta lo visto durante todo el cursado.



| PLANTILLA 1: Verificación de Transmisión Térmica para elementos opacos de cada solución constructiva. |   |                       |              | INDICADORES DE EFICIENCIA |         |
|---|---|-----------------------|--------------|---------------------------|---------|
| Descripción   | Tipo de edificio  |                       | Normativa    | Material                  | Cálculo |
| T1  | Edificio de viviendas con acceso a estacionamiento subterráneo. | Edificio de viviendas | UNE-EN 12939 | ACEROS INOXIDABLES        |         |
| T2  | Edificio de viviendas con acceso a estacionamiento subterráneo. | Edificio de viviendas | UNE-EN 12939 | ALUMINIO                  |         |
| T3  | Edificio de viviendas con acceso a estacionamiento subterráneo. | Edificio de viviendas | UNE-EN 12939 | ACEROS INOXIDABLES        |         |
| T4  | Edificio de viviendas con acceso a estacionamiento subterráneo. | Edificio de viviendas | UNE-EN 12939 | ALUMINIO                  |         |
| T5  | Edificio de viviendas con acceso a estacionamiento subterráneo. | Edificio de viviendas | UNE-EN 12939 | ACEROS INOXIDABLES        |         |
| T6  | Edificio de viviendas con acceso a estacionamiento subterráneo. | Edificio de viviendas | UNE-EN 12939 | ALUMINIO                  |         |
| T7  | Edificio de viviendas con acceso a estacionamiento subterráneo. | Edificio de viviendas | UNE-EN 12939 | ACEROS INOXIDABLES        |         |
| T8  | Edificio de viviendas con acceso a estacionamiento subterráneo. | Edificio de viviendas | UNE-EN 12939 | ALUMINIO                  |         |

| INDICADORES DE EFICIENCIA |           |           |           |          |       |       |                    |                    |                      |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|-------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Indicador                 | U (W/m²K) | ψ (W/m²K) | κ (W/m²K) | λ (W/mK) | η (%) | g (%) | g <sub>v</sub> (%) | g <sub>s</sub> (%) | g <sub>ext</sub> (%) |
| U                         | 0.25      | 0.02      | 0.10      | 0.03     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |
| ψ                         | 0.01      | 0.01      | 0.01      | 0.01     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |
| κ                         | 0.10      | 0.02      | 0.02      | 0.02     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |
| λ                         | 0.03      | 0.01      | 0.01      | 0.01     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |
| η                         | 0.85      | 0.85      | 0.85      | 0.85     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |
| g                         | 0.85      | 0.85      | 0.85      | 0.85     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |
| g <sub>v</sub>            | 0.85      | 0.85      | 0.85      | 0.85     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |
| g <sub>s</sub>            | 0.85      | 0.85      | 0.85      | 0.85     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |
| g <sub>ext</sub>          | 0.85      | 0.85      | 0.85      | 0.85     | 0.85  | 0.85  | 0.85               | 0.85               | 0.85                 |



| PLANTILLA 1: Verificación de Transmisión Térmica para elementos opacos de cada solución constructiva. |           |           |           | INDICADORES DE EFICIENCIA |       |
|---|-----------|-----------|-----------|---------------------------|-------|
| Tarifa  | U (W/m²K) | ψ (W/m²K) | κ (W/m²K) | λ (W/mK)                  | η (%) |
| Resolución de la Dirección General de Construcción  | 0.25      | 0.02      | 0.10      | 0.03                      | 0.85  |
| Resolución de la Dirección General de Construcción  | 0.25      | 0.02      | 0.10      | 0.03                      | 0.85  |

| PLANTILLA 2: Verificación de Transmisión Térmica para elementos opacos de cada solución constructiva. |           |           |           | INDICADORES DE EFICIENCIA |       |
|---|-----------|-----------|-----------|---------------------------|-------|
| Paredes Exteriores  | U (W/m²K) | ψ (W/m²K) | κ (W/m²K) | λ (W/mK)                  | η (%) |
| Resolución de la Dirección General de Construcción  | 0.25      | 0.02      | 0.10      | 0.03                      | 0.85  |
| Resolución de la Dirección General de Construcción  | 0.25      | 0.02      | 0.10      | 0.03                      | 0.85  |

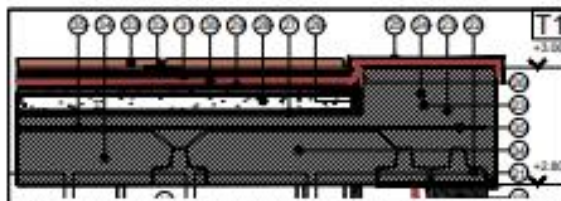
| PLANTILLA 3: Verificación de Transmisión Térmica para elementos opacos de cada solución constructiva. |           |           |           | INDICADORES DE EFICIENCIA |       |
|---|-----------|-----------|-----------|---------------------------|-------|
| Paredes Exteriores  | U (W/m²K) | ψ (W/m²K) | κ (W/m²K) | λ (W/mK)                  | η (%) |
| Resolución de la Dirección General de Construcción  | 0.25      | 0.02      | 0.10      | 0.03                      | 0.85  |
| Resolución de la Dirección General de Construcción  | 0.25      | 0.02      | 0.10      | 0.03                      | 0.85  |

ASIGNATURA

CONSTRUCCIONES

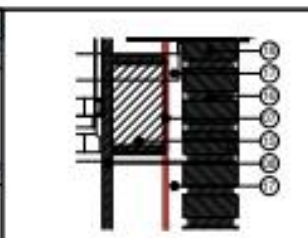
GRUPO N° 1: ACEVEDO - ALVAREZ - RUIZ

CORRA: CASA LIBRANA - 1R



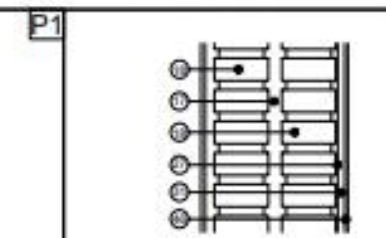
**PLANTA 1** Verificación de Esfuerzos Normales y Esfuerzos Cortantes en Columnas de Acero y Concreto

| Tipo de Columna     |     | Cargas (kN) | Sección (cm <sup>2</sup> ) | Módulo de Inercia (cm <sup>4</sup> ) | Distancia eixos (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Gravedad (kN) | Factor de Carga (k) |
|---------------------|-----|-------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------|
| Columna de acero    | ... | ...         | ...                        | ...                                  | ...                  | ...                     | ...                           | ...           | ...                 |
| Columna de concreto | ... | ...         | ...                        | ...                                  | ...                  | ...                     | ...                           | ...           | ...                 |



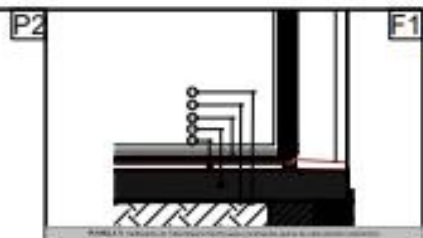
**PLANTA 2** Verificación de Esfuerzos Normales y Esfuerzos Cortantes en Columnas de Concreto

| Tipo de Columna     |     | Cargas (kN) | Sección (cm <sup>2</sup> ) | Módulo de Inercia (cm <sup>4</sup> ) | Distancia eixos (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Gravedad (kN) | Factor de Carga (k) |
|---------------------|-----|-------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------|
| Columna de concreto | ... | ...         | ...                        | ...                                  | ...                  | ...                     | ...                           | ...           | ...                 |



**PLANTA 3** Verificación de Esfuerzos Normales y Esfuerzos Cortantes en Columnas de Concreto

| Tipo de Columna     |     | Cargas (kN) | Sección (cm <sup>2</sup> ) | Módulo de Inercia (cm <sup>4</sup> ) | Distancia eixos (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Gravedad (kN) | Factor de Carga (k) |
|---------------------|-----|-------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------|
| Columna de concreto | ... | ...         | ...                        | ...                                  | ...                  | ...                     | ...                           | ...           | ...                 |



**PLANTA 4** Verificación de Esfuerzos Normales y Esfuerzos Cortantes en Vigas de Concreto

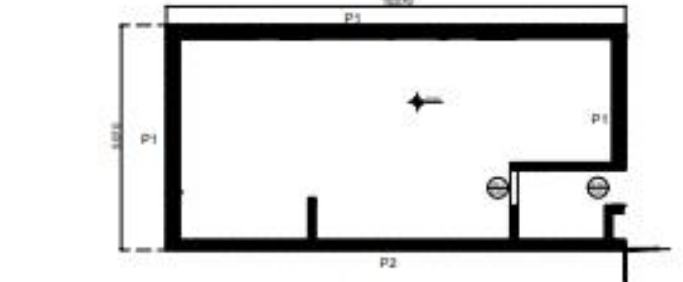
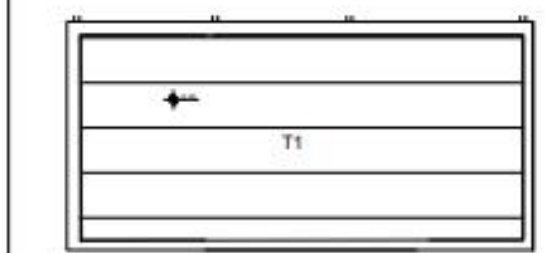
| Tipo de Viga     |     | Cargas (kN) | Sección (cm <sup>2</sup> ) | Módulo de Inercia (cm <sup>4</sup> ) | Distancia eixos (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Gravedad (kN) | Factor de Carga (k) |
|------------------|-----|-------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------|
| Viga de concreto | ... | ...         | ...                        | ...                                  | ...                  | ...                     | ...                           | ...           | ...                 |

**PLANTA 5** Verificación de Esfuerzos Normales y Factores de Expositivo de los Elementos Esfuerzos

| Dirección | Tipo de Vano | Tipo de Pared | Tamaño (mm) | Gravedad | Factor de Expositivo |
|-----------|--------------|---------------|-------------|----------|----------------------|
| C1        | C1           | ...           | ...         | ...      | ...                  |
| C2        | C2           | ...           | ...         | ...      | ...                  |
| C3        | C3           | ...           | ...         | ...      | ...                  |
| C4        | C4           | ...           | ...         | ...      | ...                  |
| C5        | C5           | ...           | ...         | ...      | ...                  |
| C6        | C6           | ...           | ...         | ...      | ...                  |
| C7        | C7           | ...           | ...         | ...      | ...                  |

| PISO        | LOCALES 1ª y 4ª CATEGORÍA | DENOMINACIÓN DE VANO | ORIENTACIÓN | VERIFICACION VANOS |             |           |                  | VERIFICACION PAREDES |              |            |                  | % SUP. VANOS |           |
|-------------|---------------------------|----------------------|-------------|--------------------|-------------|-----------|------------------|----------------------|--------------|------------|------------------|--------------|-----------|
|             |                           |                      |             | ANCHO VANO         | ALTURA VANO | AREA VANO | AREA TOTAL VANOS | ANCHO PARED          | ALTURA PARED | AREA PARED | AREA TOTAL PARED | 100          | f (kN/m²) |
| PLANTA BASE | MOMOBILIENTE              | C01                  | OESTE       | 8.70               | 1.1         | 0.97      | 9.67             | 5.37                 | 2.6          | 13.18      | 13.18            | 7            | 2.9       |
|             | MOMOBILIENTE              | C02                  | NORTE       | 8.70               | 2.11        | 1.63      | 2.67             | 10.37                | 2.6          | 26.96      | 26.96            | 27           | 2.9       |
|             | MOMOBILIENTE              | C04                  | NORTE       | 9.98               | 2.12        | 2.14      | 2.36             | 10.37                | 2.6          | 26.96      | 26.96            | 27           | 2.9       |
|             | MOMOBILIENTE              | C05                  | NORTE       | 1.6                | 2.1         | 0.33      | 0.39             | 10.37                | 2.6          | 26.96      | 26.96            | 27           | 2.9       |
|             | MOMOBILIENTE              | C06                  | ESTE        | 1.88               | 2.1         | 0.38      | 0.46             | 5.37                 | 2.6          | 13.18      | 13.18            | 42           | 2.9       |
|             | MOMOBILIENTE              | C07                  | ESTE        | 8.70               | 2.1         | 1.66      | 1.86             | 5.37                 | 2.6          | 13.18      | 13.18            | 42           | 2.9       |

- ① Cimentación
- ② Hormigón armado
- ③ Acero
- ④ Mortero
- ⑤ Acero
- ⑥ Mortero
- ⑦ Acero
- ⑧ Mortero
- ⑨ Acero
- ⑩ Mortero
- ⑪ Acero
- ⑫ Mortero
- ⑬ Acero
- ⑭ Mortero
- ⑮ Acero
- ⑯ Mortero
- ⑰ Acero
- ⑱ Mortero
- ⑲ Acero
- ⑳ Mortero
- ㉑ Acero
- ㉒ Mortero
- ㉓ Acero
- ㉔ Mortero
- ㉕ Acero
- ㉖ Mortero
- ㉗ Acero
- ㉘ Mortero
- ㉙ Acero
- ㉚ Mortero
- ㉛ Acero
- ㉜ Mortero
- ㉝ Acero
- ㉞ Mortero
- ㉟ Acero
- ㊱ Mortero
- ㊲ Acero
- ㊳ Mortero
- ㊴ Acero
- ㊵ Mortero
- ㊶ Acero
- ㊷ Mortero
- ㊸ Acero
- ㊹ Mortero
- ㊺ Acero
- ㊻ Mortero
- ㊼ Acero
- ㊽ Mortero
- ㊾ Acero
- ㊿ Mortero

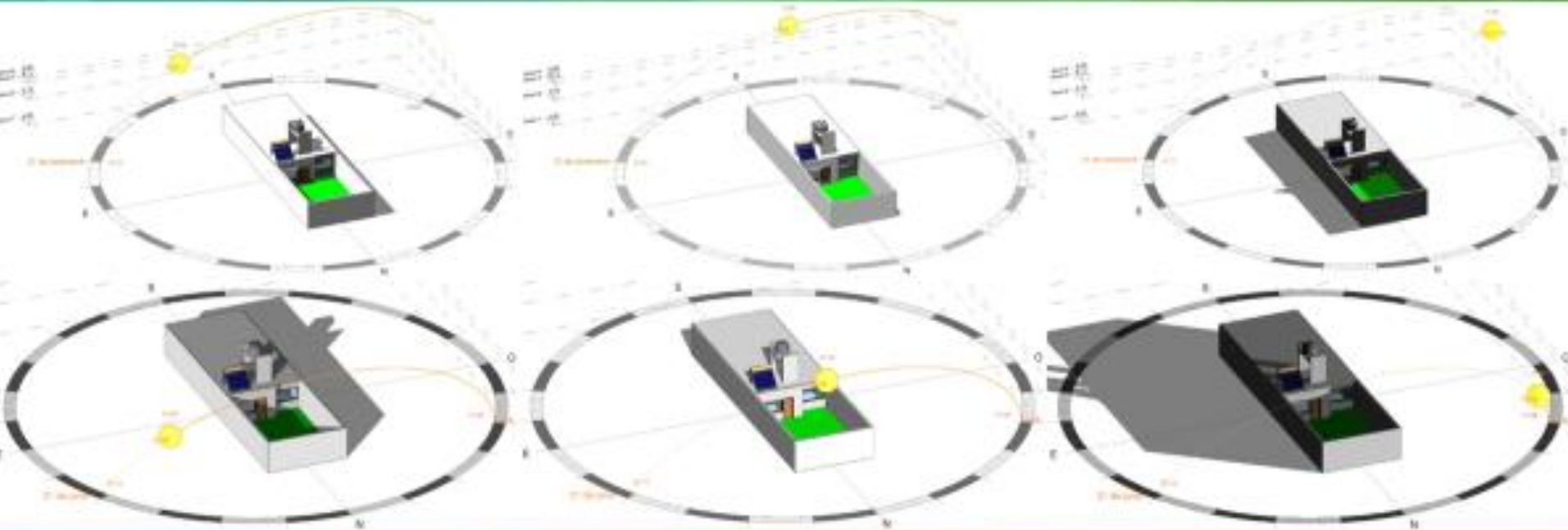


**VERIFICACION DINAMICA N° 3/27 PLANTA N° 01**

| ITEM | DESCRIPCION | VALOR | UNIDAD | COMENTARIOS |
|------|-------------|-------|--------|-------------|
| 1    | ...         | ...   | ...    | ...         |
| 2    | ...         | ...   | ...    | ...         |
| 3    | ...         | ...   | ...    | ...         |
| 4    | ...         | ...   | ...    | ...         |
| 5    | ...         | ...   | ...    | ...         |

# Implementación: Termotanque Solar

Estudio de asoleamiento



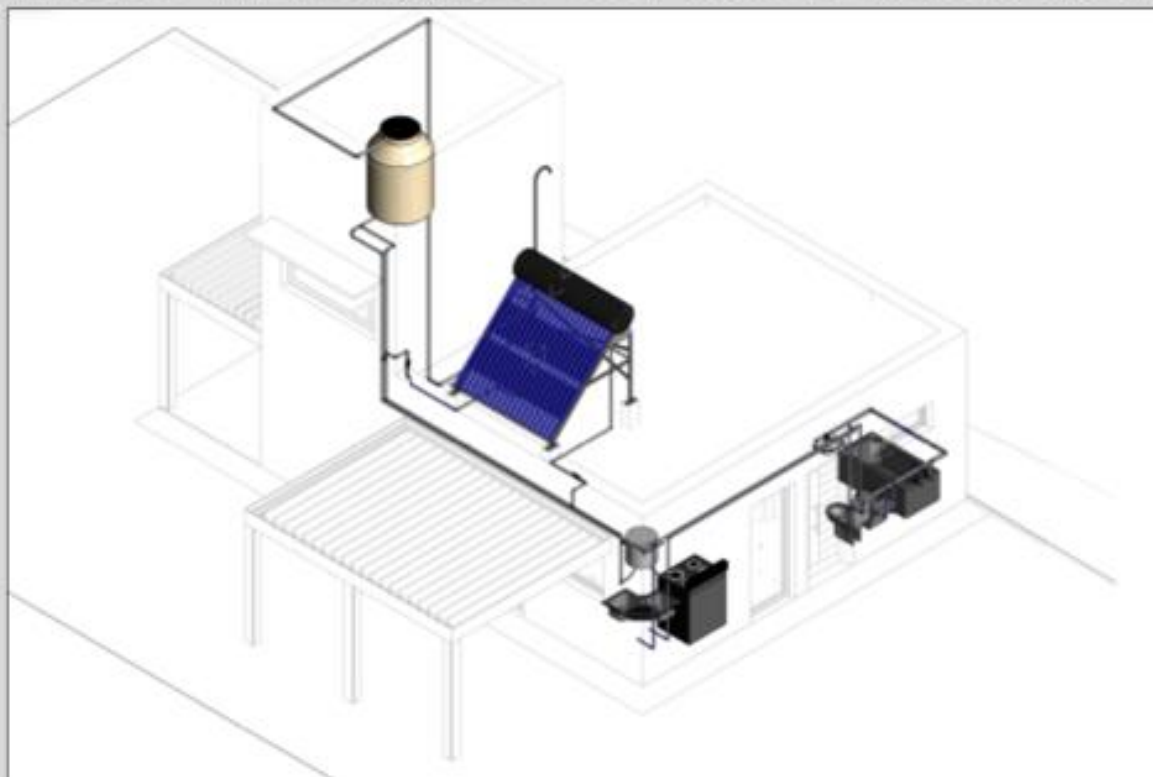
10 am

12 am

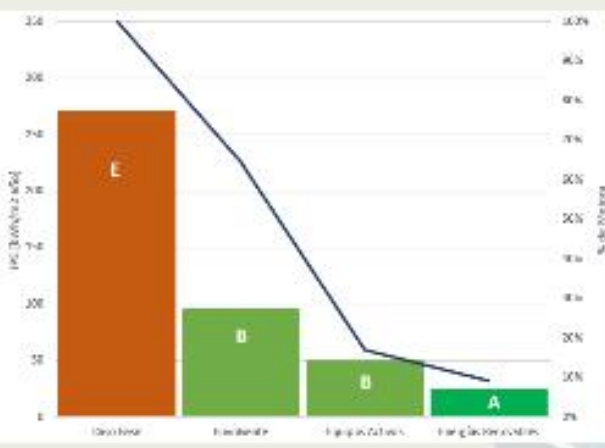
17 am

# AGUA CALIENTE SANITARIA

## PROYECTO MEJORADO CON COLECTOR SOLAR







# INSTANCIAS DE EVALUACIÓN

- Se promueve con:  
**100% de los trabajos entregados y 70 % aprobado.**

# INSTANCIAS DE EVALUACIÓN

- Se promueve con:  
**100% de los trabajos entregados y 70 % aprobado.**
- Los trabajos se realizan en **grupos de hasta 3 estudiantes.**  
**Se evaluará el trabajo en equipo.**



# INSTANCIAS DE EVALUACIÓN

- Se promueve con:  
**100% de los trabajos entregados y 70 % aprobado.**
- Los trabajos se realizan en **grupos de hasta 3 estudiantes.**  
**Se evaluará el trabajo en equipo.**
- Primeras unidades:  
**los T.P. son trabajos de investigación** para poder ubicar a las y los estudiantes en los temas a desarrollar.

# INSTANCIAS DE EVALUACIÓN

- Se promueve con:  
**100% de los trabajos entregados y 70 % aprobado.**
- Los trabajos se realizan en **grupos de hasta 3 estudiantes.**  
**Se evaluará el trabajo en equipo.**
- Primeras unidades:  
**los T.P. son trabajos de investigación** para poder ubicar a las y los estudiantes en los temas a desarrollar.
- Última unidad:  
**Proyecto Integrador:** trabajo eminentemente práctico en donde se utilizan y refuerzan todos los conceptos y conocimientos incluidos en el programa de la materia.

# INSTANCIAS DE EVALUACIÓN

- Se promueve con:  
**100% de los trabajos entregados y 70 % aprobado.**
- Los trabajos se realizan en **grupos de hasta 3 estudiantes.**  
**Se evaluará el trabajo en equipo.**
- Primeras unidades:  
**Trabajos de investigación** para poder ubicar a las y los estudiantes en los temas a desarrollar.
- Última unidad:  
**Proyecto Integrador:** trabajo eminentemente práctico en donde se utilizan y refuerzan todos los conceptos y conocimientos incluidos en el programa de la materia.
- **Evaluación final:**  
Se realiza con una exposición multimedial y entrega del trabajo en pdf.

Esta última instancia, como corresponde a una presentación final de la asignatura en donde se comprueban todas las competencias alcanzadas, deberá estar aprobada para promover la asignatura.

MUCHAS GRACIAS

Mg. Arq. Cristina Cervera

[cerveracristina@yahoo.com.ar](mailto:cerveracristina@yahoo.com.ar)