



**PROYECTO FINAL  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**



Autores: Bordon, Ramiro  
Cruz, Maria Victoria  
Docente: Ing. Bonifacini Hugo

25 de agosto de 2022

**INDICE**

AGRADECIMIENTOS .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
Definición de Proyecto.....	8
Fundamentación .....	10
Objetivos .....	10
MARCO DE REFERENCIA.....	12
Viviendas.....	12
Historia .....	12
Concepto.....	13
Tipos .....	17
Sustentabilidad .....	17
Historia .....	17
Concepto.....	19
Características de la Sustentabilidad .....	20
Componentes .....	21
Viviendas sustentables .....	22
Concepto.....	22
Energía.....	23
Agua.....	28
Materiales .....	32
Construcción sustentable .....	34
Arquitectura Bioclimática .....	35
Responsabilidad social empresarial .....	41
Contenedores.....	42
Historia .....	42
Tipos .....	43
Características habitacionales.....	43
ESTUDIO DE MERCADO .....	45
Migración en TDF.....	45

Consumo de contenedores.....	52
Vida útil.....	53
Beneficio del uso de contenedores respecto a una vivienda tradicional.....	53
Demanda de viviendas .....	54
Materiales reciclados.....	55
Plan de reconversión, deconstrucción y reciclaje.....	56
Análisis FODA.....	56
Modelo de negocios .....	58
INGENIERÍA DE PRODUCTO.....	60
Diseño de viviendas .....	60
Diseño de productos reciclados.....	61
Muebles .....	62
CÁLCULO TÉRMICO PARA VIVIENDA .....	64
Balance térmico.....	64
Materiales elegidos.....	65
Zócalo radiante .....	65
Placas antihumedad .....	68
Piso y cielorraso con plástico reciclado.....	69
Caldera eléctrica dual .....	70
PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	72
Proceso de construcción de la vivienda .....	72
Tareas.....	72
Escala de tiempo del proceso de producción.....	77
Personal .....	79
Tiempos de producción .....	86
Jornadas de producción .....	86
Diseño y distribución del proyecto .....	86
Localización del galpón.....	86
Distribución para la producción .....	88
Transporte.....	90
Layout del galpón .....	92

Planos. Documentación técnica .....	94
Contenedor HC. Dimensiones .....	94
Plantas.....	95
Instalaciones .....	96
ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO .....	97
Inversión.....	97
CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	98
Conclusiones .....	99
PROYECTO 13 VIVIENDAS.....	100
Tareas .....	100
Personal .....	107
Organigrama .....	107
Tiempos del proyecto .....	108
Localización del terreno .....	108
Layout del terreno .....	109
Diagrama de flujo.....	110
Imágenes 3D.....	111
OTRAS OPCIONES DE CONSTRUCCIÓN .....	113
Edificios en altura .....	113
Unión vertical .....	113
Unión horizontal .....	116
Viviendas alejadas.....	117
Aislación con celulosa.....	120
Características y beneficios: .....	120
¿Por qué no lo elegimos?.....	122
Formas de colocación .....	123
Costo y cantidad de celulosa .....	124
ANEXOS .....	126
Anexo I.....	126
Componentes de un contenedor.....	126
Anexo II .....	131

Cargas .....	131
Anexo III .....	133
Impacto ambiental .....	133
Anexo IV .....	141
Viabilidad de instalación del biodigestor .....	141
Biodigestor.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo V .....	143
Estructura de costos .....	143
Anexo VI.....	146
Cubos de hormigón.....	146
Anexo VII.....	148
Planificación de tareas .....	148
CONCLUSIÓN.....	165
BIBLIOGRAFÍA .....	167

## AGRADECIMIENTOS

*Queremos agradecer en primer lugar a nuestras familias, pilares fundamentales no solo en la vida, sino también en la carrera. Fueron el motivo por el que seguimos adelante en momentos difíciles dándonos razones para continuar y llegar a este día tan esperado, del cual también son parte.*

*Profundamente agradecidos de todas aquellas personas que nos brindaron algo tan valioso como su tiempo para compartir su conocimiento y donar su aporte a nuestro proyecto.*

*No podemos dejar de nombrar a nuestros amigos, compañeros de clases, de estudio y ahora futuros colegas. Un grupo que facilitó este camino, incluso en el difícil momento de la pandemia, ya que sin su contribución el viaje hubiese sido más largo.*

*De igual manera, gracias a compañeros de trabajo por el apoyo y acompañamiento en el mal humor y el cansancio tan comunes en épocas de parciales y finales.*

*Por último, reconocer la participación de la Facultad Regional Tierra del Fuego en este trayecto, al personal docente y no docente que nos dieron ese aliento tan necesario por momentos, transformándonos en los profesionales que somos hoy en día.*

## INTRODUCCIÓN

*... la auténtica penuria del habitar no consiste en primer lugar en la falta de viviendas [...]. La auténtica penuria del habitar está en el hecho de que los hombres primero tienen que volver a buscar la esencia del habitar, de que tienen que aprender a habitar.*

*MARTÍN HEIDEGGER*

*Roux Gutiérrez, R. S. Espuna Mújica, J. A. y García Izaguirre, V. M. (2010). Manual normativo para el desarrollo de vivienda sustentable de interés social en México. México*

La elección del tema de estudio de este proyecto se basó principalmente en el impulso por estudiar nuevos conceptos de construcción, la utilización y el empleo de elementos ya existentes que se pudieran reciclar y aprovechar para darle un nuevo uso, como es el caso de los contenedores de carga, los cuales eventualmente son desechados o abandonados y pasan a engrosar una larga lista de elementos que se acumula a diario en la contaminación del planeta.

Con un enfoque social motivado, en principio, en disminuir la falta de viviendas dignas que afecta en gran parte a la población, brindando una rápida respuesta a la demanda para dar solución al déficit habitacional, pero además, mejorar las condiciones de vida en la ciudad de Río Grande con procesos de producción más limpios, el uso respetuoso de los recursos y la optimización de los espacios.

La propuesta consiste entonces en reducir los costos mediante la utilización de materiales reciclados para que la mayor cantidad posible de familias pueda tener acceso a una vivienda, generando además, empleo genuino el cual activa la economía a nivel local, a través de la mano de obra y los emprendimientos. En este sentido abordaremos diferentes opciones constructivas,

que nos brinda la versatilidad de los contenedores, los cuales se adaptan a diferentes necesidades y/o proyectos.

### **Definición de Proyecto**

Ante la necesidad de poblar el suelo argentino se implementaron políticas que favorecieron la migración hacia la ciudad de Río Grande, en busca de mejores condiciones laborales y calidad de vida, gracias a la radicación de grandes organizaciones que se vieron atraídas por beneficios en su mayoría fiscales.

La infraestructura de la ciudad, no estaba preparada para absorber la llegada de esta gran cantidad de familias, esto provocó la formación de barrios precarios, los cuales carecían de servicios básicos para su habitabilidad.

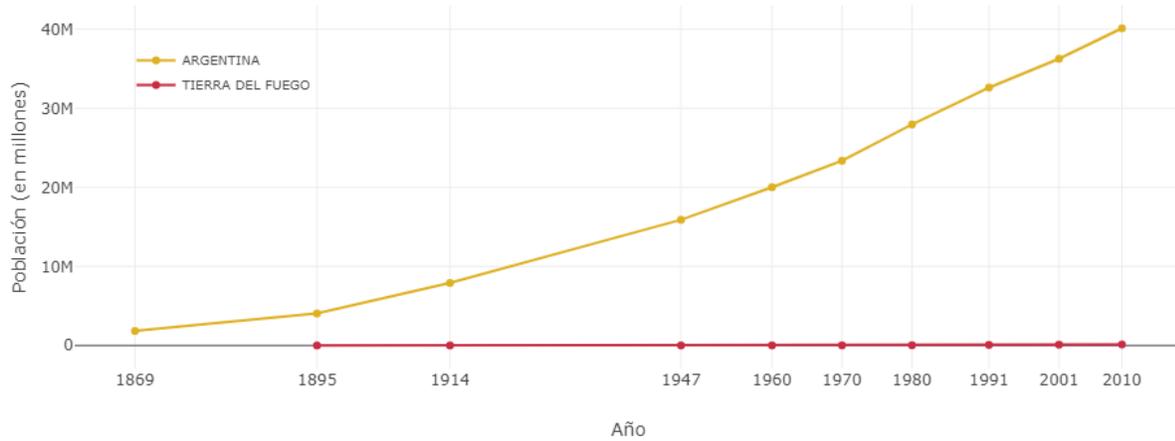
Los gobiernos nacionales, provinciales y municipales se abocaron a urbanizar los asentamientos informales pero esto no fue suficiente ante el crecimiento exponencial de la población, por lo cual continúa en la actualidad este gran problema que requiere atención y otorga a la clase política un gran desafío de trabajar en infraestructura necesaria y construcción de viviendas que otorguen seguridad y dignidad a las familias fueguinas y las que decidieron encontrar en la ciudad una mejor calidad de vida.

En las últimas décadas, las políticas de vivienda de nuestro país se han enfocado, de modo casi exclusivo, en la reducción del déficit habitacional y el impulso a la actividad económica, dejando de lado aspectos muy importantes referidos al ambiente y al contexto urbano y social.

Inspirados en este déficit habitacional, en la precarización de viviendas en asentamientos informales de los últimos años en nuestra ciudad y en los recursos limitados que afectan el medio ambiente es que hemos detectado un potencial proyecto basado en la sustentabilidad, economía y cuidado del medio ambiente, elaborando viviendas con materiales reciclados y productos locales

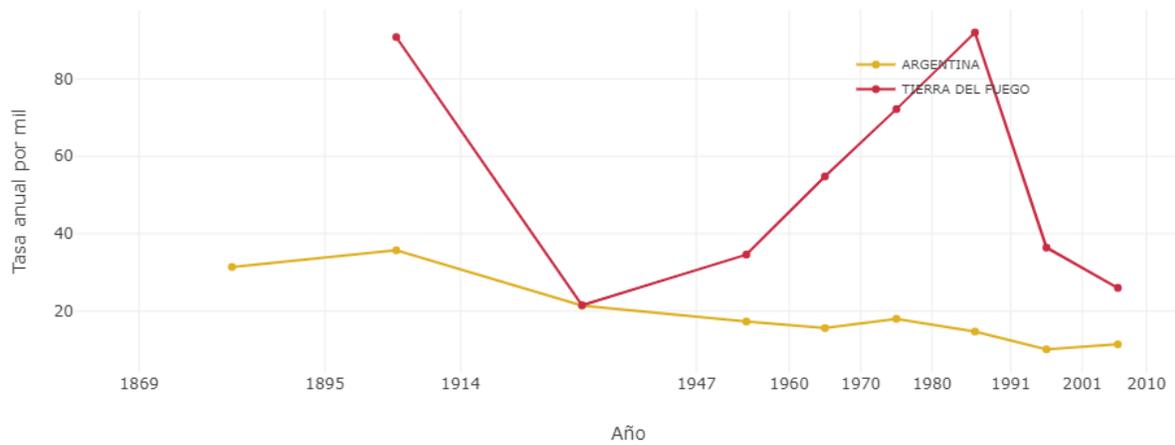
que otorga rapidez en la construcción, un costo menor a la construcción tradicional y generación de empleo, entre otros beneficios.

**Figura. Evolución de la población**



Fuente INDEC. Programa de Análisis Demográfico.

**Figura. Tasa de crecimiento por mil**



Fuente: INDEC. Programa de Análisis Demográfico.

## **Fundamentación**

Para la elección del proyecto nos basamos en los siguientes fundamentos, que serán desarrollados a lo largo del trabajo:

- Déficit habitacional
- Utilización de scrap de las empresas
- Empleo local genuino
- Materiales locales
- Energías alternativas
- Sistemas de circulación de agua, desagües pluviales y cloacales.
- Sistemas de calefacción, refrigeración y ventilación. Aislantes térmicos.
- Política de concientización
- Iluminación natural y artificial
- Versatilidad y adaptabilidad a diferentes proyectos
- Bajos costos
- Enfoque social
- Rápida respuesta
- Reducción de residuos

## **Objetivos**

El presente trabajo tiene como mayor objetivo el estudio de contenedores de carga marítima para su utilización en construcciones de viviendas unifamiliares. Para cumplir esto se desarrollan las siguientes tareas:

- Estudiar y analizar estructuralmente el comportamiento de los contenedores de carga marítima usados para la construcción.
- Plantear una adecuación óptima de los contenedores de carga marítima para una construcción rápida y viable.
- Análisis de otros materiales reciclados para complementar las viviendas.
- Análisis de construcción con materiales fabricados en la provincia.

## MARCO DE REFERENCIA

### Viviendas

#### *Historia*

El derecho a la vivienda ha sido reconocido en numerosos Tratados Internacionales con jerarquía constitucional y ha quedado plasmado en la reforma del año 1957 en el artículo 14 bis de nuestra Carta Magna, que establece en cabeza del Estado, un catálogo de derechos que deberá garantizar a sus habitantes, entre los que se encuentra el acceso a una vivienda digna

El acceso a una vivienda digna con servicios domiciliarios de calidad y a una infraestructura urbana adecuada no sólo permite satisfacer necesidades básicas de los hogares, sino que responde a derechos consagrados ya mencionados. Durante décadas la Argentina se caracterizó por presentar un déficit habitacional estructural tanto en lo que hace a la cantidad de unidades habitacionales como en la calidad de las existentes. Una de las consecuencias de esto fue la proliferación de villas y asentamientos precarios y que una creciente porción de la población habite en condiciones poco propicias para desarrollar una vida digna, larga y saludable.

El *Derecho universal a la vivienda*, digna y adecuada, como uno de los derechos humanos, aparece recogido en la Declaración Universal de los Derechos Humanos en su artículo 25, apartado 1 y en el artículo 11 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), detallados a continuación:

**Artículo 25.1 Declaración Universal de los Derechos Humanos:** *Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la **vivienda**, la asistencia médica y los servicios sociales*

*necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.*

**Artículo 11 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales:** *Toda persona tiene el derecho a un nivel de vida adecuado para sí misma y para su familia, incluyendo alimentación, vestido y vivienda adecuadas y una mejora continuada de las condiciones de existencia, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.*

### **Concepto**

El concepto básico de vivienda se refiere a ella como el refugio que protege al hombre del clima, y junto con el sustento y la vestimenta integran los elementos básicos indispensables para la vida del hombre.

A la vez, una vivienda es mucho más que una construcción cuando se convierte en un hogar. Es el lugar donde las personas crecen, se desarrollan y proyectan su futuro.

En la actualidad acceder a una vivienda digna es costoso, y muchas veces requiere del esfuerzo de toda una vida para su construcción y finalización. En las distintas crisis económicas por las que atraviesa el país y la deficiente inversión en servicios básicos (energía eléctrica, agua potable, cloacas), resulta inalcanzable para la mayoría de las familias. Por lo que algunos estados han

tomado la responsabilidad de proveer las condiciones, instrumentos, apoyos y facilidades que conducen a resolver la demanda de viviendas.

El ser humano es un ser biológico que para poder vivir requiere alimentarse y estar resguardado del clima para obtener rasgos de temperatura, humedad, iluminación y olores que hagan posible el buen funcionamiento de sus actividades fisiológicas. Pero también, es un ser racional y afectivo que requiere de un ambiente físico con condiciones para desarrollar sus emociones, sentimientos e intelecto, mediante la relación con el espacio donde desarrolla sus actividades cotidianas y la convivencia armoniosa con sus semejantes.

El hombre es, además, un ser simbólico capaz de producir o gozar del valor estético del espacio arquitectónico que promueve su crecimiento espiritual.

Si bien es importante contar con un techo, más importante es lo que habitar representa. Y eso implica relaciones humanas, trabajo, educación, y todo lo que rodea a las personas. Conectividad. Comunidad. Acceso a los principios básicos de salud y educación. Participación en el proceso de selección de terrenos y el diseño de las viviendas.

Para una mejor comprensión de los puntos que deben ser tomados en cuenta en el diseño de viviendas en general y de la vivienda de interés social en particular, a continuación, se describen aspectos específicos, como elementos de la habitabilidad:

- 1) Dimensiones físicas (antropometría y ergonomía): se refiere a las dimensiones que debe tener el espacio para permitir la realización de actividades, de acuerdo con las medidas del cuerpo humano.
- 2) Relación actividad-mueble-espacio: en general las actividades que se llevan a cabo en una vivienda requieren de distintos muebles con determinadas dimensiones que pueden ser

conocidas, con estos datos es posible determinar las dimensiones adecuadas para cada actividad y de los espacios en donde estas se verifican.

- 3) Sintaxis especial o relación entre los espacios para facilitar el desempeño de las actividades: por lo general hay actividades que guardan relaciones directas, otras indirectas y también las que no tienen ninguna, para un buen diseño de vivienda es muy importante identificar estas relaciones con la finalidad de distribuir los espacios y/o mobiliario de manera que contribuyan a un mejor desempeño de las actividades.
- 4) Confort físico: se refiere a las condiciones biológicas que el ser humano requiere para el buen funcionamiento de su organismo; las fundamentales son: temperatura, humedad, iluminación, ruido, olores y vibración. Existen rangos admisibles para cada una y deben ser considerados al diseñar una vivienda.
- 5) Confort psicológico: este depende de una buena relación emocional con el espacio arquitectónico sustentada por el mensaje que las características de espacio interno envían a la percepción del usuario. La semiótica y la psicología ambiental proporcionan los conocimientos para definir los parámetros de bienestar que contribuyan a la salud mental y conductual de los usuarios.
- 6) Contextualización o mensaje semiótico que la construcción envía a los espectadores de la obra y su incidencia en el entorno, ya sea natural o urbano: la tendencia de diseñar construcciones estridentes y originales sin considerar el sitio en que se ubica ha provocado caos visual en muchas ciudades, que incide en la dificultad de construir un diseño urbano que sustente la armonía y formación de valores comunes que promuevan una relación de identidad de los ciudadanos con el lugar donde viven. En contraste, la estandarización en

la tipología de la vivienda en los grandes desarrollos habitacionales también disminuye la posibilidad de una relación positiva del usuario y su vivienda.

- 7) Sustentabilidad: diseño bajo la consideración del respeto y cuidado de los recursos naturales. Dado el incremento de la población en números reales que tiene como resultado el aumento en la demanda de vivienda, es indispensable fomentar la producción del conocimiento que se traduzca en un diseño y una planificación más eficiente, en más y diversas ecotecnias en la concepción y producción de nuevos materiales que hagan posible disminuir el daño al medio ambiente y la preservación de los recursos naturales; acciones que además contribuirán a mejorar las condiciones de vida y reducir la pobreza, causa importante de la contaminación y destrucción del ambiente.
- 8) Confort espiritual o variable estética: el orden, la armonía y la belleza como potencializadores de la espiritualidad humana. El ser humano es el único capaz de producir y gozar del arte. La catarsis generada por un espacio arquitectónico armónico auspicia el desarrollo espiritual de sus moradores y es factor determinante para su salud física y emocional.
- 9) Síntesis o deber ser: considerar todas las variables anteriores permite construir un deber ser de la vivienda que puede desglosarse en parámetros objetivos para evaluar, argumentar y validar cada una de las decisiones de diseño arquitectónico, la planificación y la materialización de una vivienda que cumpla con los requerimientos del ser humano tanto como individuo, como ente social, disminuyendo los efectos negativos en el medio natural, la economía y las relaciones sociales.

## ***Tipos***

Algunos tipos de viviendas son los siguientes:

- Términos genéricos: casa, hogar, cabaña, alojamiento.
- Tipos según la asociación con otras viviendas:
  - Vivienda colectiva: piso, apartamento, ático, dúplex, loft.
  - Vivienda unifamiliar: villa, chalet, bungalow, palacio.
- Vivienda prefabricada.
- Tipos específicos de viviendas de diversas culturas y regiones geográficas: barraca, cortijo, dacha, iglú, isba, palafito, ruca, tipi, yurta.
- Asociados a usos agropecuarios: rancho, hacienda, estancia, masía.
- Viviendas provisionales e infraviviendas: tienda de campaña (de distintos tipos como de paredes de palos y techos de hojas grandes), favela, chabola, chamizo, Casa-cueva, mediagua.

## **Sustentabilidad**

### ***Historia***

El término “sustentabilidad” sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socioecológicos para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental.

Un hito fundamental en la historia del ambientalismo fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano que se dio lugar en Estocolmo, Suecia en el año 1972. Lo más

significativo de esta conferencia fue el hecho de que se sembraron las semillas de aquello que más tarde se reconocería como sustentabilidad. Durante esa conferencia no sólo se habló de la protección del medioambiente sino de algo mucho más amplio: la búsqueda de relaciones comunes entre aspectos ambientales y temas económicos relacionados con el capital, el crecimiento y el empleo. Uno de los tantos resultados de esta conferencia fue el desarrollo del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, United Nations Environmental Programme).

Ya más cercano a nuestro tiempo podríamos decir que el comienzo de la importancia del término sustentabilidad cobra vida a partir de dos eventos de suma importancia. En el año 1983 las Naciones Unidas crean la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo (WCED, World Commission of Environment and Development) presidida por Gro Harlem Brundtland, primer ministro de Noruega en aquel momento. Uno de los resultados más significativos que salieron de los informes emitidos por esta comisión fue la de identificar por primera vez la importancia de evaluar cualquier acción o iniciativa desde tres enfoques: el económico, el ambiental y el social. Más tarde en el año 1992 se celebra en Río de Janeiro el Earth Summit donde se consolida la acción de las Naciones Unidas en relación con los conceptos relacionados con el medioambiente y el desarrollo sustentable. De dicha conferencia se acuerdan 27 principios relacionados con la Sustentabilidad que se materializan en un programa mundial conocido como Agenda 21. Luego de estas acciones concretas comenzó a explotar una conciencia global acerca de la importancia de esta temática y así se crearon decenas de consejos consultivos, organismos, asociaciones e investigaciones relacionadas con la sustentabilidad.

### ***Concepto***

La sustentabilidad es una palabra común, sin embargo, se transformó para muchos en lo que se conoce como un buzzword: una palabra de moda que se utiliza más para impresionar que para explicar. Además, es una palabra que tiene un profundo significado para un pequeño número de personas y también es una palabra que significa muchas cosas para diferentes personas.

Cabe aclarar, que los términos sustentable y sostenible son similares, pero no son sinónimos, y se definen de la siguiente forma:

- *Sustentable:* Es una acción o actividad que puede ser justificada y defendida, es decir, sustentada con razones. Un proceso de manufactura sustentable es el que preserva los recursos naturales durante todo el proceso de producción. Por ejemplo: el papel elaborado a partir de fibras de caña de azúcar es más sustentable que el papel derivado de la madera.
- *Sostenible:* Es una acción o actividad que tiene como objetivo alcanzar el desarrollo económico y social y pretende asegurar la conservación del medio ambiente a lo largo del tiempo. Por ejemplo: una empresa que utiliza energías renovables es más sostenible porque contribuye a reducir las emisiones de dióxido de carbono. Sin embargo, puede que no trabaje de manera sustentable respecto al uso de otros recursos.

Por otro lado, es importante mencionar que la RAE afirma que el término sustentable es algo que se puede sustentar por sí mismo y por otro lado el término sostenible es un proceso que se mantiene por sí solo.

Pero, ¿qué se entiende por un proceso sostenible?

*“Un proceso es sostenible cuando ha desarrollado la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo en el cual no agota los recursos que utiliza y que necesita para funcionar y no produce más contaminantes de los que puede absorber su entorno.”*

¿Y por una sociedad sustentable?

*“una sociedad en la cual el desarrollo económico, el bienestar social y la integración están unidos con un medioambiente de calidad. Esta sociedad tiene la capacidad de satisfacer sus necesidades actuales sin perjudicar la habilidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer las suyas”*

Si vamos más a detalle, esta definición desde el punto de vista de la prosperidad económica, queda expresado de la siguiente manera,

*“Sustentabilidad es la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas.”*

### ***Características de la Sustentabilidad***

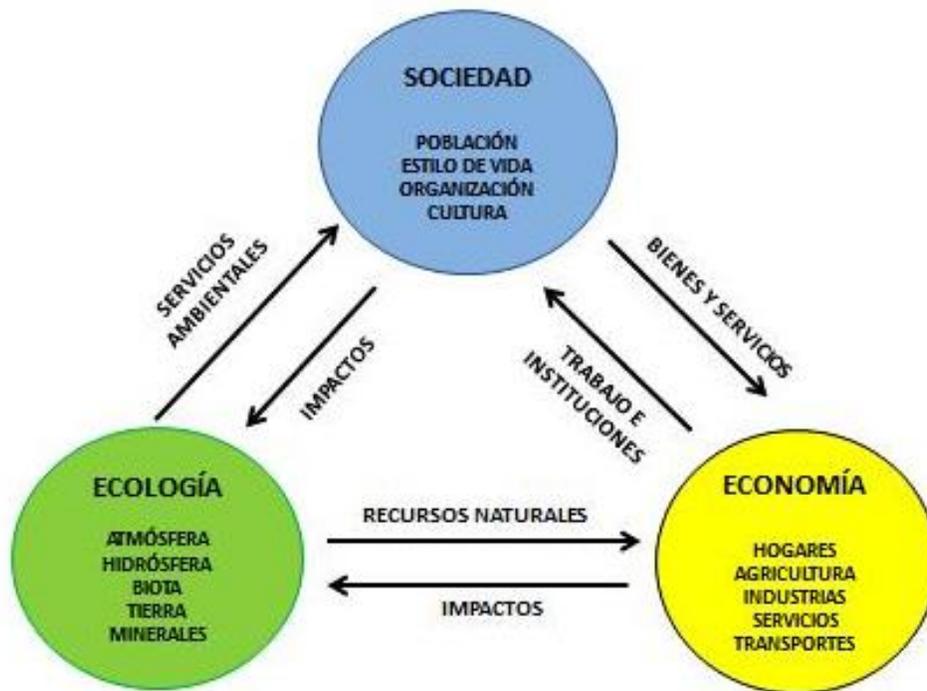
Lo que a largo plazo busca la sustentabilidad para lograr mantener un sistema son las siguientes características:

- Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental.
- Tiene por objeto asegurar que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos.
- También busca utilizar los recursos eficientemente.
- Promover el máximo reciclaje y reutilización.
- Proponer la implantación de tecnologías limpias.
- Restaurar los ecosistemas dañados.

- Incentivar la autosuficiencia regional.
- Reconocer la importancia de la naturaleza para el bienestar humano.

**Componentes**

El sistema nervioso central de la sustentabilidad, también conocido como "sistemas socioecológicos" o "sistemas eco-socio-técnicos" contiene los tres componentes esenciales para el desarrollo sustentable de la especie humana. Pero mucho más importante aún, al ser un sistema, tienen una relevancia primordial las relaciones que existen entre las partes, ya que, nos permiten comprender de qué forma estas partes o “agentes” interactúan, se afectan y regulan entre sí.



## **Viviendas sustentables**

### ***Concepto***

A partir de la segunda mitad del siglo XX se produjo un incremento exponencial de la población mundial, su concentración en las ciudades, el enorme avance de la tecnología sustentado en el gran consumo de energía, el consumismo como base del desarrollo económico y un uso cada vez mayor del automóvil, fueron factores importantes de la gran destrucción de los recursos naturales en un lapso muy corto, poniendo en riesgo a los diferentes sistemas ecológicos.

Los efectos de la destrucción se hicieron evidentes en la década de los setenta, dada la contaminación del aire y el agua en la mayor parte de las grandes ciudades; como consecuencia se intensificó la generación de conocimiento y la difusión del enfoque ecológico para las actividades humanas como medio para mitigar el efecto nocivo que el desarrollo industrial y el crecimiento urbano tienen en el ambiente natural.

La construcción de los grandes conjuntos habitacionales, con las tecnologías de tabique de placa de yeso, muros de concreto, vidrio y acero, fue altamente agresiva para el medio natural, pues desde la fabricación de estos materiales se consume una gran cantidad de materias primas y energía. Su ubicación demanda una gran cantidad de suelo, su edificación genera desperdicios no asimilables y su uso requiere del uso constante de agua y energía, planteando un gran conflicto: la demanda de vivienda es directamente proporcional al crecimiento demográfico y a la destrucción ambiental.

Para resolver esta disyuntiva se han creado numerosos conocimientos, desde diversas disciplinas, tendientes a generar la conciencia de la necesidad de construir viviendas bajo la perspectiva ecológica o de respeto al ambiente natural, además de proporcionar nuevas tecnologías y energías limpias para hacerlo posible.

Generar un ambiente construido amigable con el medio y sus habitantes implica incorporar criterios de sustentabilidad en el diseño, la construcción y la posterior operación de las viviendas.

Cabe señalar que la construcción de viviendas es transversal a un gran número de actividades, y aparece como una oportunidad para incluir mejoras que aporten al cumplimiento de los ODS (Objetivos del Desarrollo Sostenible) a través de acciones como: “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”; “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”; “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”; y “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”.

En su conjunto, la construcción de viviendas sustentables, junto con otras medidas de mitigación orientadas al sector residencial, pueden alcanzar un potencial de mitigación que representa más del 40 % de la meta de reducción del sector energético argentino.

Por otra parte, el marco de trabajo de la sustentabilidad en la construcción es muy amplio. Implica la innovación permanente y la promoción de nuevas tecnologías como un espectro de herramientas que permiten mejorar diversos aspectos de las viviendas

### ***Energía***

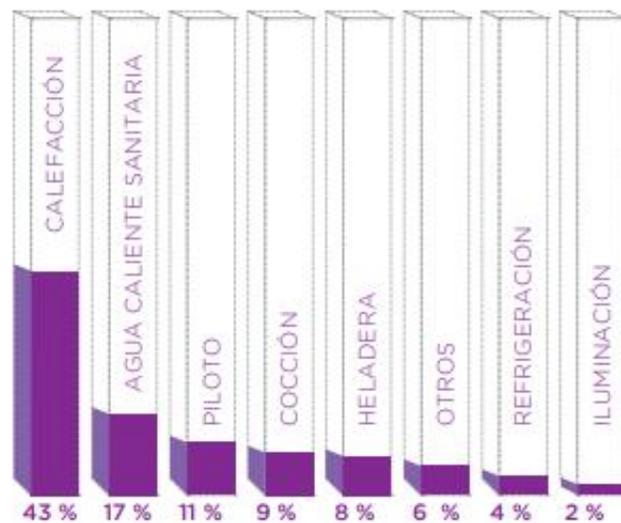
Vivimos en un contexto en el que la energía es un recurso escaso alrededor del mundo y su demanda es cada vez mayor. Su uso es fundamental para el desarrollo económico y social de un país. En este sentido, debemos reconocer a la eficiencia energética y al uso racional de la energía como alternativas de solución ante los desafíos presentes y futuros.

La elaboración e implementación de un plan energético, contribuye a reducir la demanda de energía, asegurando el nivel de confort. Primero, se deberán tener en cuenta las condiciones

climáticas del entorno para poder determinar las estrategias pasivas de diseño; luego se deben definir los sistemas activos de alta eficiencia energética y el aporte de energías renovables.

El uso responsable de la energía permite, por un lado, ahorrar dinero en los consumos y en el costo de los servicios, y como consecuencia, contribuye con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

En una casa tipo, el uso de energía (electricidad y gas) se reparte de la siguiente manera:



Instalar sistemas de acondicionamiento térmico energéticamente eficientes con operación óptima y controlada permite reducir los consumos energéticos.

### **Acondicionamiento Térmico**

**Calefacción.** Calefaccionar el interior de la vivienda para alcanzar el grado de confort térmico adecuado requiere de mecanismos activos (que consumen energía) y/o pasivos (que no la consumen). En orden de eficiencia, debemos optar por Sistemas Pasivos (Muro Trombe, Invernaderos adosados, otros) por sobre Sistemas Activos.

En orden de eficiencia, debemos optar por:

A. Para climas templados a cálidos se recomienda Aire Acondicionado Clase A. Para climas fríos se recomienda Caldera de Condensación en caso de que se considere una instalación de radiadores o de suelo radiante (consumen un 30% menos que las calderas normales).

B. Salamandras (Pellets o leña)

C. Estufas a Gas (Tiro Balanceado)

Consejos:

- Mantener las puertas y ventanas cerradas si la calefacción está encendida.
- Ajustar la temperatura de los sistemas de calefacción eléctricos de acuerdo a la actividad que se realice y al uso de los distintos espacios.
- La temperatura de 20°C es confortable para días invernales.
- Calefaccionar sólo aquellos ambientes que estén ocupados.
- Reducir las infiltraciones de aire en puertas y ventanas usando burletes.
- No abrir las ventanas para bajar la temperatura del ambiente.

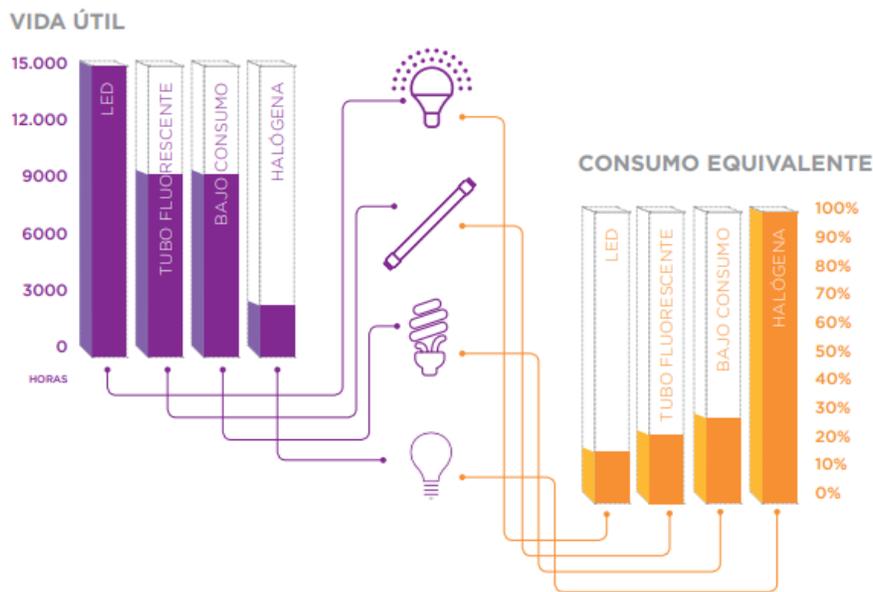
### **Agua caliente**

Instalar sistemas de agua caliente eficientes con operación óptima y controlada permite reducir los consumos energéticos.

### **Iluminación**

Instalar sistemas de iluminación energéticamente eficientes con operación óptima y controlada permite reducir los consumos energéticos.

- **Iluminación interior:** La iluminación debe estar zonificada y controlada por ambiente. En orden de eficiencia, debemos optar por:
  - A. LED
  - B. Lámparas fluorescentes compactas
  - C. Fluorescentes con balastos electrónicos de alta frecuencia
  
- **Iluminación exterior:** Los artefactos de iluminación exterior deben contar con interruptor de tiempo o interruptor con fotoceldas. En orden de eficiencia, debemos optar por:
  - A. LED
  - B. Tubos fluorescentes (Estándar y compactos) Lámparas de bajo consumo
  - C. Halógenas



La iluminación LED (Diodo Emisor de Luz - LED por su sigla en inglés) transforma energía eléctrica en luz sin necesidad de calentar un filamento, a ello deben su alta eficiencia.

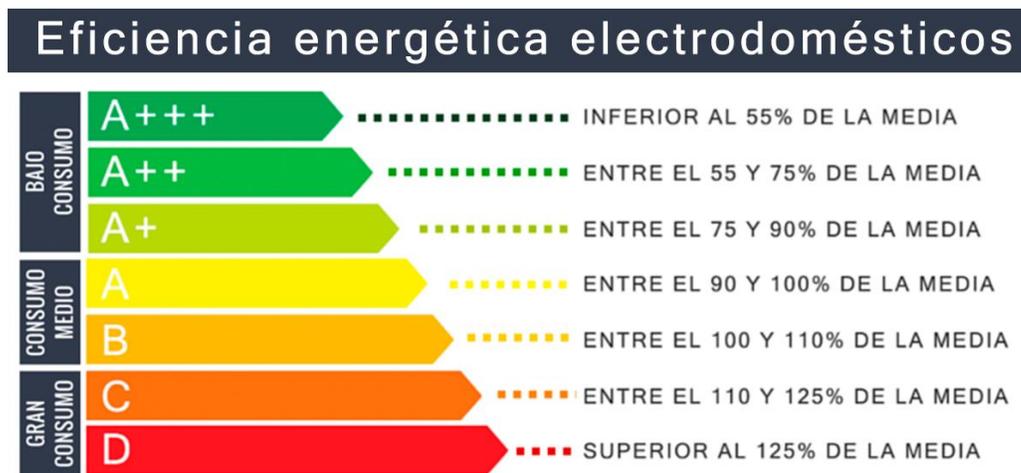
Consejos:

- Aprovechar la luz natural.

- Apagar las luces que no se utilizan.
- Utilizar lámparas de bajo consumo. En caso de ser de bajo consumo o LFC, colocarlas en zonas donde necesita iluminación por períodos prolongados dado que el encendido y el apagado frecuente disminuye de manera considerable su vida útil. En caso de reemplazo, considerar las lámparas LED
- Mantener limpias las lámparas. Una lámpara sucia o en mal estado pierde hasta un 50% de luminosidad.

**Artefactos eficientes**

Promover los equipos que exhiban información sobre su consumo energético. Los artefactos eléctricos se dividen en siete categorías de eficiencia energética, representadas desde la A hasta la G de la siguiente manera:



Consejo:

- Elegir siempre que se pueda, aquellos aparatos con etiqueta de eficiencia energética entre A+ y A+++

## *Agua*

El contexto internacional evidencia que la escasez de agua es uno de los principales desafíos del siglo XXI al que ya se están enfrentando numerosas sociedades del mundo. A lo largo del último siglo, el consumo de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y, aunque no es correcto hablar de escasez a nivel global, preocupa el aumento del número de regiones con niveles crónicos de carencia de agua.

Para poder proveer a la población de agua potable, primeramente se debe contar con fuentes confiables en calidad y disponibilidad del recurso. Los ríos y lagos son las fuentes superficiales más utilizadas; le sigue en importancia la extracción de aguas subterráneas. El agua, una vez extraída debe ser potabilizada, distribuida y monitoreada a diario para garantizar su calidad. El ciclo termina con la recolección de las aguas servidas, su tratamiento en las plantas depuradoras y finalmente su reuso o restitución a los cuerpos de agua en condiciones aptas. Todo ello requiere inversiones constantes en mantenimiento, así como altos costos energéticos y económicos.

En Argentina, el consumo doméstico de agua es en promedio de 318 litros por habitante por día. Esto significa un 83% más que la media latinoamericana y 6,3 veces más que los estándares fijados por la OMS, donde se establece que es necesario contar con al menos 50 litros/día para satisfacer las necesidades de bebida, preparación de alimentos, higiene básica y lavado. Las personas que no acceden a esta cantidad de agua ven limitadas sus capacidades para mantener su bienestar físico y la dignidad que conlleva el aseo personal. Se considera que el acceso es óptimo cuando se alcanzan los 100 litros diarios por habitante.

Consejos:

- Evitar los baños de inmersión, utilizar la ducha preferentemente.

- Al momento de ducharse, hacerlo en un tiempo razonable. La recomendación es no más de 15 minutos.
- Mantener cerradas las canillas mientras se lavan los dientes, afeitan, etc.
- No entibiar el agua caliente mezclándola con agua fría, en su lugar, bajar la temperatura de la caldera.
- Mantener la flor de la ducha en buen estado y asegurarse de que disperse bien el agua. Esto hace que el lavado sea más eficiente y corto.
- No precalentar el baño dejando correr el agua caliente antes de bañarse.
- Siempre verificar que las canillas estén cerradas correctamente. No derrochar el agua.
- Usar aireadores y reductores de caudal.
- Aislar térmicamente las cañerías que conducen agua caliente.

Por una canilla totalmente abierta fluyen 6 litros/min y entre 10 - 15 litros/min en el caso de una ducha. Ahorrando agua, ahorramos la energía que es necesaria para captarla, potabilizarla, transportarla y, luego de ser utilizada, tratarla para poder devolverla al ambiente

### **Plan de uso eficiente del agua**

A fin de proteger este recurso es necesario contar con un plan que permita examinar todas las posibilidades para reducir el consumo de agua potable y promover el uso responsable por parte de los usuarios. La elaboración e implementación de un plan contribuye a reducir la demanda hídrica, asegurando el nivel de confort.

El uso responsable del recurso permite ahorrar dinero en los consumos y en el costo de los servicios.

## Consumo de agua

Actualmente en nuestros hogares, la descarga de un inodoro es de 16 - 20 litros aproximadamente. Una ducha breve (de 10 min) podría utilizar hasta 100 litros de agua mientras que si hablamos de tomar un baño de inmersión estaríamos consumiendo 200 litros. Un lavarropas puede llegar a consumir hasta 100 litros de agua por ciclo de lavado, mientras que lavar los platos podría consumir 30 litros y lavar el auto podría llegar a consumir hasta 500 litros.

Es cierto que conforme la tecnología avanza, se han incorporado a nuestra vida electrodomésticos más ecológicos, en el sentido de que éstos consumen cada vez menos energía y menos agua. Así como las heladeras y los aires acondicionados nuevos consumen menos energía, se fabrican ahora lavarropas y lavaplatos con ciclos ecológicos que consumen mucho menos agua por cada ciclo de lavado, además de ser eficientes en el nivel energético.

Dentro del consumo doméstico deseable, se considera un consumo menor o igual a 100 litros por persona como óptimo, un consumo menor o igual a 150 litros como medio, y un consumo superior a 150 litros por persona como regular.



Para lograr alcanzar la meta de una vivienda sustentable se intentará promover el uso de instalaciones y artefactos eficientes que reduzcan el consumo de agua. El agua potable será utilizada para higiene (lavatorios, duchas/bañeras), lavarropas y cocina. Se promoverá también el tratamiento y reutilización de aguas grises, por ejemplo, reutilizar el agua de lavatorios y duchas para la descarga de inodoros. Una buena idea a implementar en una vivienda sustentable sería la

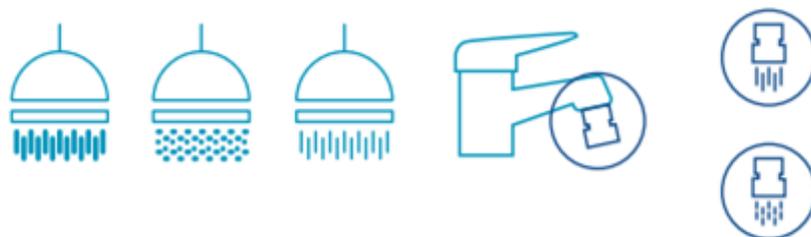
captación de agua pluvial en superficies impermeables para futura reutilización para riego o limpieza exterior del hogar.

### **Medidas para la reducción del consumo de agua**

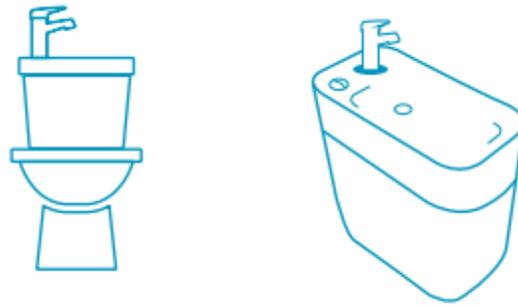
- 1) Utilización de inodoros de bajo flujo o doble descarga. Gracias al doble botón, se puede realizar una descarga mínima para líquidos que consume 3 litros de agua, y una descarga máxima para sólidos que consume 6 litros. Con esto se reduce a la mitad la descarga para desechos líquidos.



- 2) Implementación de griferías de bajo consumo con reguladores de flujo, aireador o rociador. Para las duchas, cabezal o flor de ducha con reguladores de flujo. Algunos adaptadores permiten el ajuste del flujo de agua pudiendo modificarlo en forma gradual según lo requiera la persona. Con los aireadores se utiliza mucho menos agua, ya que baja considerablemente el caudal.



- 3) Tratamiento y reutilización de aguas grises para descarga de inodoros. Se puede diseñar la colocación de las cañerías de la vivienda de modo que los lavatorios y la descarga de la ducha se conecten con la mochila del inodoro, para que las aguas grises sean reutilizadas para las descargas del mismo. De esta manera no se utilizaría agua potable para la descarga de desechos del inodoro.



### ***Materiales***

La producción de los materiales de construcción impacta sobre el ambiente, genera contaminación y extingue los recursos naturales.

Al momento de elegir los materiales hay que tener en cuenta las siguientes estrategias de diseño y opciones de materiales:

- Reutilizar materiales, desviándolos del camino a los rellenos sanitarios y reciclar para reducir el uso de recursos naturales.
- Optimizar el rendimiento de los materiales utilizados.
- Considerar nuevas tecnologías (por ejemplo, sistemas industrializados y/o prefabricados)
- Utilizar productos declarados. Se recomienda exigir a los proveedores de materiales y productos la Declaración Ambiental de Producto (del inglés, Environmental Product Declaration, EPD). Documento que informa sobre el desempeño ambiental de un producto

o material. Sirven para valorar el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de productos según la Norma Internacional ISO 14025.

- Utilizar productos con contenido de material reciclado.
- Utilizar madera certificada. La madera certificada FSC (Forest Stewardship Council) garantiza que proviene de bosques gestionados responsablemente.
- Utilizar materiales locales y/o regionales. Materiales extraídos y procesados en la región en la que se utilizan. Reducen el impacto y costo de transporte y fomentan la economía regional.



## Buenas prácticas

Consejos:

	<ul style="list-style-type: none"><li>Existen cooperativas que utilizan desechos plásticos para conformar tablas símil madera. Por su excelente resistencia a la intemperie, estos nuevos materiales son ideales para conformar el mobiliario de plazas y parques. De este modo, se crea empleo y se le da nueva vida a productos que de otro modo terminarían en rellenos sanitarios.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Hacer separación de los residuos en origen y entregarlos ya clasificados.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Los residuos generados en una vivienda promedio se pueden reducir hasta en un 50 % mediante el uso de composteras para tratar in situ la fracción orgánica de origen vegetal.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Adquirir preferentemente aquellos productos que minimicen su envoltorio o embalaje.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Usar bolsas reutilizables.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Disminuir el consumo de material descartable en general: vasos, platos, servilletas de papel, etc.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>En invierno es saludable ventilar los ambientes durante algunos minutos, preferentemente cerca del mediodía cuando la temperatura diaria es mayor, evitando así grandes pérdidas de calor; en verano, a primeras horas de la mañana preferentemente.</li></ul>

### ***Construcción sustentable***

Una construcción sustentable debe contar con un PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).



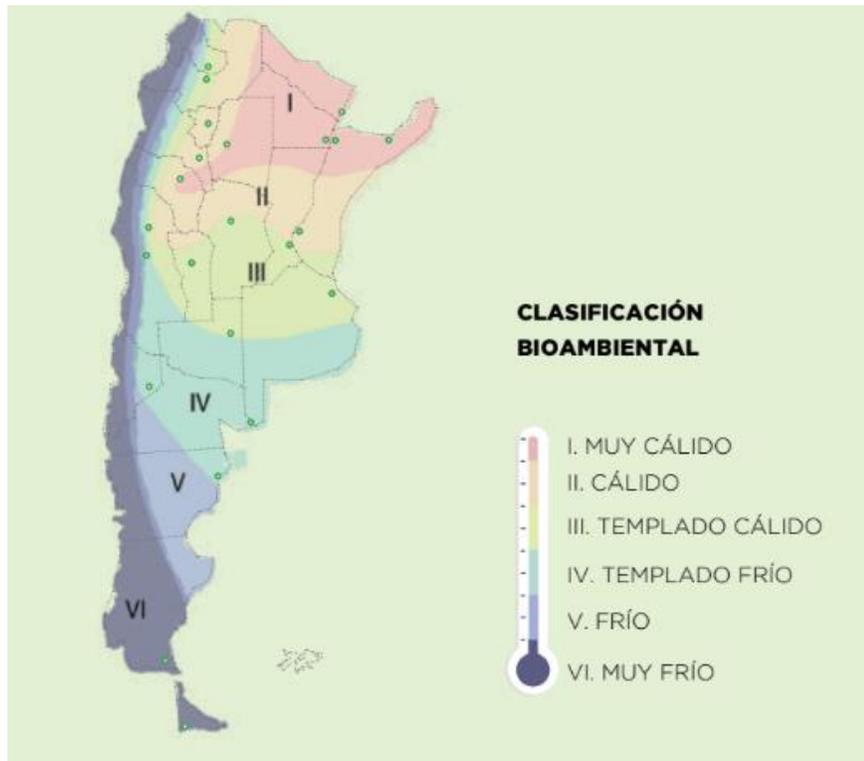
### Objetivos del PMA

- Diseñar procedimientos que aseguren la eficiencia, el ahorro energético y el uso racional de los recursos naturales a utilizar en la obra.
- Promover la reutilización de materiales y productos.
- Identificar los residuos generados, clasificarlos según su origen, verificar la adecuada manipulación y gestionar su disposición final más apropiada.
- Reducir el uso de materiales tóxicos y peligrosos.
- Tener en cuenta a la población circundante evitando ocasionar impactos al entorno y ruidos molestos. Generar canales de comunicación permanentes. Prever medidas de compensación.
- Asegurar la protección de la vida y salud de los trabajadores y pobladores locales.

### Arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática toma en cuenta las condiciones del clima, aprovecha los recursos disponibles para disminuir impactos ambientales y reduce los consumos de energía, asegurando la calidad de vida de los habitantes.

La Norma IRAM 11603 hace una clasificación bioambiental de la República Argentina dividida en 6 regiones. Esta norma establece un marco de referencia para responder a las condiciones del sitio con respuestas de diseño y construcción adaptadas al clima, a la topografía y al bioma del lugar.



*Nota: En virtud de la Resolución 9-E/2017, vigente desde el 05/07/2017, se adoptó el Nivel IRAM B para todas las viviendas construidas en el Marco del Plan Nacional de Vivienda.*

Las estrategias de diseño bioclimático incluyen medidas de diseño y características constructivas.

Las medidas más importantes a tener en cuenta a la hora de diseñar son:

#### ❖ AISLACIÓN TÉRMICA

La envolvente arquitectónica es parte de un sistema físico que abarca el ambiente interior, exterior y cerramientos.

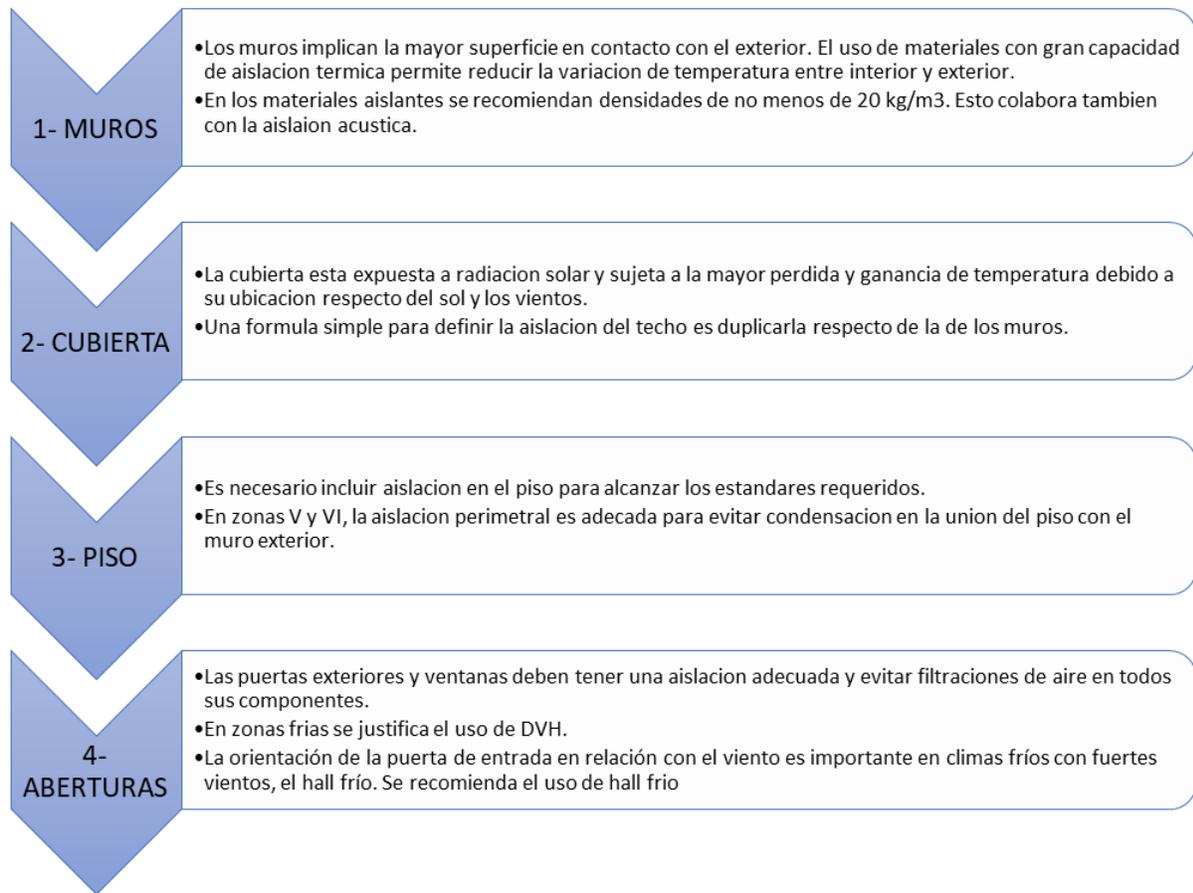
La aislación térmica de la envolvente de una vivienda es uno de los puntos más importantes para reducir el consumo de energía por calefacción, refrigeración e iluminación. También es fundamental aislar instalaciones tales como cañerías y tanques. Una vivienda bioclimática depende, en gran medida, de la aislación térmica de la envolvente, su orientación e implantación.

La energía requerida para acondicionar térmicamente una vivienda depende, entre otros, de:

- Datos climáticos del lugar
- Volumen, forma, resistencia y orientación del edificio
- Condiciones internas de confort solicitadas por las reglamentaciones y/o normas
- Térmica de la envolvente
- Estanqueidad al agua y al aire.

La térmica de la envolvente está directamente relacionada con la transmitancia térmica de los materiales y/o sistemas que forman la envolvente de la vivienda. La envolvente de una casa está formada por todos los elementos de construcción que están en contacto con el exterior. Estos son: pisos, cubierta, muros y aberturas (puertas y ventanas).





Aislar térmicamente las paredes, techos y pisos puede llegar a representar una reducción del consumo de energía para su acondicionamiento térmico entre 35 % y 70 %.

#### ❖ PUENTE TÉRMICO

Son puntos de la envolvente donde se interrumpe la continuidad de la aislación térmica generando transmitancia térmica no deseada.

Algunos ejemplos típicos son:

- Los marcos de las ventanas si son de hierro o aluminio sin ruptura de puente térmico (RPT).
- Los vidrios crudos.
- Las losas y columnas en contacto con el exterior. (el hormigón armado es un gran transmisor).
- La platea de la vivienda en la zona perimetral.

- El cajón de la persiana.
- CONTROL DE INFILTRACIONES

Las infiltraciones no deseadas incrementan la demanda de energía utilizada para el acondicionamiento térmico.

Un nivel de hermeticidad óptimo permite controlar el flujo de aire que fluye a través de orificios involuntarios en la envolvente.

Los factores relacionados con la hermeticidad al paso del aire son:

- Calidad del aire interior
- Confort térmico y acústico de los ocupantes
- Ahorro energético
- Salud y bienestar

#### ❖ ASOLEAMIENTO

Este aspecto está relacionado con garantizar el acceso al sol en climas templados y fríos. En climas fríos, es importante maximizar el acceso al sol orientando las áreas de uso diario al norte.

El control solar a partir del diseño bioclimático nos asegura luz diurna, minimizando el ingreso de calor no deseado y/o radiación solar no deseada, así como el aprovechamiento de la radiación solar en zonas frías.

#### ❖ VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

La ventilación que incorpora renovación de aire, consiste en reemplazar gradualmente el aire viciado o contaminado de un ambiente interior por aire exterior.

Es necesario ventilar para mejorar el confort térmico de los ocupantes, evitando humedad excesiva, calor/frío y acumulación de sustancias nocivas en el interior de la vivienda, obteniéndose así salubridad y confort para sus ocupantes.

Para brindar un ambiente interior saludable a los habitantes de las viviendas, se debe contar con mecanismos de ventilación natural que permitan un ingreso controlado de aire exterior. Un nivel de hermeticidad óptimo permite controlar la renovación del aire interior a través de aberturas puntuales en horarios y condiciones externas favorables.

El diseño de la vivienda debe garantizar ventilación natural cruzada para sala de estar, comedor y cocina, y también ventilación natural para todas las habitaciones, lavaderos y baños. La ventilación por aventanamiento controlado es importante para ventilación cruzada en las zonas Ia, IIa, IIIa. La superficie neta de aberturas debe ser al menos del 20 % de la fachada.

#### CAUDALES DE VENTILACIÓN

(CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, COMUNIDAD DE MADRID, 2013 - WWW.MADRID.ORG)

AMBIENTE	LITRO/ SEGUNDO	METRO <sup>3</sup> / HORA	
DORMITORIOS	5	18	Por ocupante
SALA DE ESTAR Y COMEDORES	3	10,8	Por ocupante
ASEOS Y BAÑOS	15	54	Por local
COCINAS	2	7,2	Por m <sup>2</sup> útil <sup>(1)</sup>
	50	180	Por local <sup>(2)</sup>
GARAJES	120	432	Por plaza

Una óptima disposición de ventanas permite, además de una correcta iluminación, la posibilidad de contar con ventilación cruzada facilitando la renovación del aire

#### ❖ CONFORT ACÚSTICO

La contaminación acústica tiene un impacto negativo sobre las personas ya que afecta su calidad de vida y puede provocar efectos nocivos sobre la salud. La gran mayoría de la población se encuentra expuesta a niveles sonoros superiores a 65 dB, el límite aceptado por la O.M.S.



Con muebles y accesorios se puede reducir el ruido en el interior de una vivienda. Cortinas, alfombras, sillones y libros son elementos con coeficientes de absorción elevados que ayudan a disminuir los niveles sonoros.

## Responsabilidad social empresarial

La responsabilidad social empresarial (RSE) es un concepto de finales de la década de 1980 que refiere a la manera en que se desempeñan las corporaciones en base a el bienestar de las personas y del cuidado del medio ambiente. A cambio, los Estados suelen reducir el valor de los impuestos para las empresas.

La RSE implica que la organización enfoque sus objetivos y su trabajo en el desarrollo sustentable, a través de buenas prácticas empresariales que brinden bienestar a sus empleados, que

optimicen el consumo de los recursos de la empresa y que eviten la contaminación del medio ambiente.

Las políticas de RSE resultaron una transición de la economía capitalista de consumo hacia un nuevo sistema de consumo más equilibrado. Para alcanzar un desarrollo sustentable es necesario evitar el uso de recursos naturales no renovables y sustituirlos por recursos renovables.

La idea de este proyecto, es desarrollar una Responsabilidad social empresarial tanto en el Municipio de Río Grande como en el Gobierno de nuestra provincia mediante convenios y políticas que no solo ayudan a reducir el déficit habitacional, sino que también lo hagan cuidando el medio ambiente y los recursos naturales.

## **Contenedores**

### ***Historia***

El primer contenedor de transporte fue inventado y patentado en 1956 por un americano llamado Malcolm Mc Lean.

Mc Lean no era un embarcador océano, era un camionero que luego de 20 años de trabajo compró la empresa Cisterna Pan Atlántico, dueña de muchos camiones cisterna y la renombró nueva naviera Sea-Land Shipping. Con esta compañía naviera pudo experimentar mejores maneras de cargar camiones y buques. Después de muchos experimentos, el diseño final es lo que conocemos hoy como Contenedores de transporte.

Debido a que era mucho más rápido y organizado para carga-descarga, el costo de los fletes se redujo en más del 90 %. Por lo tanto, el costo de los productos que se vendía o compraba se

redujo también en gran medida debido a la invención y la estandarización de los contenedores de transporte ISO.

**Tipos**

Los contenedores ISO están estandarizados a dimensiones fijas para que sea fácil cargar, transportar, almacenar y descargar las mercancías. Las especificaciones exactas de los contenedores ISO se establecen en la norma ISO 668.

ISO designation <sup>a</sup> ↕	Common Name ↕	External dimensions			Minimum internal dimensions <sup>aa</sup>			Maximum Gross Mass ↕
		Length ↕	Height ↕	Width ↕	Length ↕	Height ↕	Width ↕	
1EEE <sup>***</sup>	45 foot high cube	45 ft / 13.716 m	9' 6" / 2.896 m	8 ft / 2.438 m	13.542 m /	2.655 m / 8' 8.5"	2.330 m /	36,000 kg <sup>****</sup> / 79,370 lbs
1EE <sup>***</sup>	45 foot standard		8' 6" / 2.591 m		44' 5.15"	2.350 m / 7' 8.5"		
1AAA	40 foot high cube	40 ft / 12.192 m	9' 6" / 2.896 m	8 ft / 2.438 m	11.998 m / 39' 4.375"	2.655 m / 8' 8.5"	2.330 m / 7' 7.73"	36,000 kg <sup>****</sup> / 79,370 lbs
1AA	40 foot standard		8' 6" / 2.591 m			2.350 m / 7' 8.5"		
1A	40 foot		8 ft / 2.438 m			2.197 m / 7' 2.5"		
1BBB	30 foot high cube	29' 11.25" / 9.125 m	9' 6" / 2.896 m	8 ft / 2.438 m	8.931 m / 29' 3.6"	2.655 m / 8' 8.5"	2.330 m / 7' 7.73"	36,000 kg <sup>****</sup> / 79,370 lbs
1BB	30 foot standard		8' 6" / 2.591 m			2.350 m / 7' 8.5"		
1B	30 foot		8 ft / 2.438 m			2.197 m / 7' 2.5"		
1CCC	20 foot High Cube	19' 10.5" / 6.058 m	9' 6" / 2.896 m	8 ft / 2.438 m	5.867 m / 19' 3"	2.655 m / 8' 8.5"	2.330 m / 7' 7.73"	36,000 kg <sup>****</sup> / 79,370 lbs
1CC	20 foot standard		8' 6" / 2.591 m			2.350 m / 7' 8.5"		
1C	20 foot		8 ft / 2.438 m			2.197 m / 7' 2.5"		
1D	10 foot	9' 9.75" / 2.991 m	8 ft / 2.438 m	8 ft / 2.438 m	2.802 m / 9' 2.3"	2.197 m / 7' 2.5"		10,160 kg / 22,400 lbs
1E <sup>*****</sup>	6½ foot	6' 5.5" / 1.968 m	8 ft / 2.438 m	8 ft / 2.438 m	1.778 m / 5' 10"	2.197 m / 7' 2.5"	2.330 m / 7' 7.73"	7,110 kg / 15,700 lbs
1F <sup>*****</sup>	5 foot	4' 9.5" / 1.460 m	8 ft / 2.438 m	8 ft / 2.438 m	1.270 m / 4' 2"	2.197 m / 7' 2.5"	2.330 m / 7' 7.73"	5,080 kg / 11,200 lbs

**Características habitacionales**

- Resistencia y durabilidad: Fabricadas con estructuras de acero corten, con una resistencia y durabilidad mayores que una vivienda tradicional.

- Protección: El sistema está perfectamente aislado tanto para el frío como para el calor.
- Rapidez y comodidad: Se evitan los inconvenientes de una obra. Su instalación puede realizarse en un solo día.
- Diseños funcionales: Los modelos pueden ser atractivos, funcionales y confortables.
- Más económico: Con costes mucho más bajos que las viviendas tradicionales.
- Terminaciones personalizables: Son completamente adaptables a las necesidades y preferencias del propietario, tanto en exteriores como en interiores.

## ESTUDIO DE MERCADO

### Migración en TDF

Tierra del Fuego es la más joven de las provincias argentinas. Habitada desde hace aproximadamente 10.000 años por varios grupos aborígenes.

Los primeros europeos en explorar el territorio fueron los marinos de la expedición española comandada por Fernando de Magallanes, en 1520.

La soberanía argentina en la región oriental de la isla Grande de Tierra del Fuego comenzó a hacerse concreta a mediados del siglo XIX. En la década de 1870, llegó a la isla un grupo de misioneros anglicanos liderados por Thomas Bridges. Éste aceptó la soberanía argentina en Ushuaia. Poco después, misioneros católicos salesianos fundaron Río Grande, aceptando también la soberanía de la Argentina, la cual quedó consolidada desde la década de 1880 en el sector oriental de la Tierra del Fuego.

Desde 1880 hasta entrada la década de 1920 se prolongó la limpieza étnica.

En 1986, el Poder Legislativo aprobó convertir la zona en una nueva provincia, pero la Ley 23.775 que la constituía no se promulgó hasta el 26 de abril de 1990, que provincializó y al año siguiente se redactó, en Ushuaia la carta magna de la provincia. Pasó a su actual carácter provincial el 1 de junio de 1991, con el nombre de provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

Desde sus orígenes, la ciudad de Río Grande basó su economía en la ganadería ovina principalmente destinado a la exportación. A esto se sumaban actividades militares, la Misión Salesiana y, desde la década del cincuenta, la explotación de hidrocarburos al norte de la isla, que requería servicios accesorios y mano de obra desde la ciudad más cercana.

Diversos conflictos limítrofes de la Argentina con sus países vecinos llevaron a la toma de una decisión que sería clave para el sector argentino de la Isla Grande de Tierra del Fuego: la sanción de la Ley N° 19.640 (1972) que refiere al régimen de promoción, beneficios tributarios, exenciones impositivas, creación de un Área Aduanera Especial y de una Zona Franca, en momentos en que el 65% de la población de este territorio era de nacionalidad chilena.

En el transcurso de los años posteriores, una serie de normas reglamentaron lo que se denomina Subrégimen Industrial, y se introdujeron diversas reformas al Artículo 70 de la Ley Nacional de Impuestos Internos (Ley N° 26.539, 2009), que fueron incentivando la localización de actividades industriales sustitutivas de importaciones.

Desde este modo, la ley de 1972, su continuidad, sus modificaciones y las normas complementarias que de ella se derivaron han dado por resultado que gran parte de la industria electrónica argentina se radique en esta isla, y especialmente en la ciudad de Río Grande, por lo que esta actividad productiva es hoy la base económica predominante de la ciudad, caracterizada por la fabricación de productos electrónicos, la distribución de la producción en todo el territorio argentino y muy escasas exportaciones.

La ciudad de Río Grande creció muy aceleradamente en las últimas cuatro décadas a partir de la localización de actividades económicas incentivadas por una ley de promoción, producto de una decisión geopolítica de ocupar el territorio con población argentina. Esto dio lugar a un importante flujo migratorio desde otras provincias. El sector urbano de la Margen Sur ha sido el mayor receptor de migrantes pero, dado que lo hicieron en asentamientos, el resultado ha sido una zona donde se concentraron los peores indicadores en la propiedad de la tierra, la cobertura de servicios de infraestructura, el hacinamiento, los hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas

(NBI), la desocupación, el analfabetismo y las viviendas irrecuperables además de la contaminación que esto conlleva.

En los últimos años, la gestión municipal y provincial enfrentó diversas acciones tendientes a evitar nuevas ocupaciones masivas de tierras y a urbanizar los asentamientos informales generados desde 2006. La situación actual es de una gran incertidumbre sobre el futuro de la ciudad de Río Grande, pero en caso que las migraciones continúen, deberán atenderse algunos desafíos fundamentales y encarar acciones sostenibles en el tiempo.

**Tabla.** Cantidad de población en 1970 y 2010.

JURISDICCIÓN	CANTIDAD HABITANTES 1970	CANTIDAD HABITANTES 2010
CIUDAD DE RÍO GRANDE	7.754	70.042
PROVINCIA TIERRA DEL FUEGO	15.658	127.205
REPÚBLICA ARGENTINA	23.364.431	40.117.096

*Fuente: UBA fadu. Censos Nacionales de Población Hogares y Viviendas (INDEC, 1970 y 2010)*

La migración fue atraída por empleos con buena remuneración, pero no en todos los casos esa expectativa se transforma en un hecho. Las condiciones climáticas de la región son un fuerte condicionante para la vida cotidiana, con inviernos de largas noches y temperaturas bajo cero, hielo y vientos intensos, contrastando fuertemente con el clima de las provincias y los países de origen de las migraciones. Sin embargo, gran parte de los migrantes llegan a la ciudad sin contar con un lugar para residir, o lo hacen provisoriamente en casas de conocidos o familiares.

En el marco de las fuertes migraciones y el rápido crecimiento poblacional, la expansión de la ciudad y la producción de hábitat en Río Grande ha respondido a cuatro tipos de procesos simultáneos operados por diferentes actores:

- Loteos con servicios generados por emprendimientos privados, ya que las normativas vigentes así lo exigen.
- En menor medida, loteos con servicios generados por el municipio.
- Conjuntos habitacionales gestionados por el Instituto Provincial de la Vivienda.
- Producción de hábitat informal a partir de la ocupación de tierras.

### *El impacto en el sector urbano de la Margen Sur*

Este sector de la ciudad es el que más rápidamente ha crecido por efecto de las migraciones, el más problemático y el que carga con el estigma de ser la zona de la ciudad del otro lado del río. La mayor ocupación masiva de tierras en este sector se inició en 2006, momento de un gran incremento en las migraciones, en el que la ciudad no estuvo preparada para absorber la creciente demanda de tierras y vivienda.

Si se observan comparativamente las imágenes satelitales del proceso de ocupación, se puede ver que en el 2006 (ver Figura 1) en ese sector había varios chorrillos y solo una pequeña zona urbanizada, mientras que en el año 2019 (ver Figura 2) se pueden observar más de 100 hectáreas de tierras ocupadas por asentamientos informales.



*Figura 1: Imagen satelital de Margen Sur en 2006.*



*Figura 2: Imagen satelital de Margen Sur en 2019.*

A partir de esta situación, la Margen Sur se convirtió en el sector de la ciudad donde las estadísticas han mostrado durante años los peores indicadores (ver Tabla 2): la menor cantidad de propietarios de la tierra, la menor cobertura de servicios de infraestructura (agua, desagües cloacales, gas, alumbrado público), los mayores valores de hacinamiento, de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI), de desocupación, de analfabetismo y de viviendas irrecuperables; y son muy numerosas las familias que declaran ser propietarias de la vivienda pero no del terreno. También es la zona con mayor índice de masculinidad, mayor porcentaje de extranjeros, mayor cantidad de niños, y menor cantidad de personas mayores (Observatorio Estadístico, s.f. a).

**Tabla.** *Indicadores del censo 2010. Ciudad de Río Grande.*

INDICADORES	CIUDAD DE RÍO GRANDE	MARGEN SUR
POBLACIÓN CON AGUA DE RED (%)	95,90	71,70
POBLACIÓN CON SERVICIO DE DESAGÜES CLOACALES (%)	92,70	58,90
POBLACIÓN CON GAS DE RED (%)	93,20	56,40
PORCENTAJE DE VIVIENDAS IRRECUPERABLES	0,50	1,20
PORCENTAJE DE HOGARES CON NBI	14,90	44,20
PORCENTAJE DE HOGARES CON HACINAMIENTO CRÍTICO	2,20	7,60
PORCENTAJE DE PERSONAS DE 0 A 14 AÑOS	27,80	33,90
PORCENTAJE DE PERSONAS DE 65 Y MÁS AÑOS	3,90	2,00
ÍNDICE DE MASCULINIDAD	104,10	113,30
PORCENTAJE DE EXTRANJEROS SOBRE POBLACIÓN TOTAL	9,30	14,80
TASA DE ANALFABETISMO (POBLACIÓN DE 10 AÑOS O MÁS)	0,72	1,10
TASA DE DESOCUPACIÓN	6,50	8,50

*Fuente: UBA fadu con datos del Observatorio Estadístico y el INDEC 2010*

Estas condiciones sociales y económicas en un contexto de urbanización asentada sobre tierras no parceladas formalmente, parcialmente inundables, receptoras de descargas de los sectores altos, suelo con hielo durante el invierno, carencia de servicios básicos, pozos ciegos

desbordantes, degradación ambiental, dificultosa accesibilidad, mayor distancia al centro y al parque industrial, han sido la conjunción de factores negativos del asentamiento de población en este sector urbano, con un único puente de vinculación con el resto de la ciudad, verdadera frontera simbólica.

En los últimos años, la gestión municipal encaró diversas acciones tendientes a afrontar dos cuestiones esenciales en la Margen Sur:

- Con el fin de evitar nuevas ocupaciones masivas de tierras, realizó algunas intervenciones, volcando al mercado de tierras algunos loteos con servicios a menor valor de venta que los privados, para lo cual puso en práctica un instrumento fundamental para la generación de tierras destinadas a la población de menores recursos: la aplicación de un tributo del 20% por cambios de zonificación prescripto en la Plan de Desarrollo Territorial (Ordenanza Municipal N° 2863, 2010).
- Con el propósito de urbanizar los asentamientos informales y mejorar las condiciones del hábitat, ha ejecutado obras de pavimentación, extensión de las redes de agua corriente, desagües cloacales, distribución de gas, alumbrado público, extensión del transporte público de pasajeros, pavimentación de las calles, plazas, centros destinados a la educación, la salud y el deporte, mientras se realizan los estudios previos para la construcción, en un mediano plazo, de un nuevo puente que mejore los vínculos de la zona con el resto de la ciudad, ya que el puente actual se halla al límite de su capacidad.

La crisis económica general, la disminución de la demanda de equipos electrónicos por parte de los consumidores, los cambios en las políticas impositivas sobre los productos importados, los cuestionamientos a la promoción económica de Tierra del Fuego, son factores que generan una gran incertidumbre sobre el futuro de la ciudad de Río Grande.

El desarrollo económico y territorial de la ciudad de Río Grande es cíclico, fluctuante e inestable, con períodos florecientes, decadentes o de incertidumbre, siempre dependientes de decisiones ajenas a la ciudad y a la provincia como ser: el valor relativo de la moneda argentina respecto del dólar, los impuestos internos, las importaciones, las políticas nacionales.

En caso que las migraciones hacia la Isla Grande de Tierra del Fuego continúen, deberán atenderse algunos desafíos fundamentales:

- La continuidad de las mejoras en las condiciones del hábitat actual, particularmente en la Margen Sur y en la franja costera norte del Río Grande.
- La sustentabilidad de los programas de acceso a la tierra para los nuevos migrantes que no repitan las experiencias pasadas.

### **Consumo de contenedores**

Los contenedores de carga que son utilizados para el transporte marítimo han sido diseñados de modo que al momento de su uso tengan la mayor facilidad para su movimiento y traslado, pero la realidad es que los contenedores cuando están cargados, aparte de ser muy pesados, son difíciles de maniobrar ya que su volumen tan grande solicita un cuidado atento de las personas encargadas de estas funciones.

Luego de pasado un tiempo regularizado por las normas ISO, los contenedores cumplen su ciclo en las funciones carga marítima por el deterioro y son desechados y puestos en sitios donde quedan prácticamente en el olvido, sin nadie que se fije en el gran potencial que estas cajas tienen como estructura de acero (aun después de uso) ya que su diseño las ponen a la vista dentro de los tipos de estructuras modulares que pueden ayudar a solucionar problemas de construcción rápida y estable dentro de la industrialización que día a día se ve más desarrollada.

Cuando se trata de aprovechar elementos que son desechados en nuestra sociedad se debe estudiar si en realidad es viable y provechoso realizar un proceso de reciclaje para tratar de eliminar costos que muchas veces sobrepasan las posibilidades de las personas.

### ***Vida útil***

Un contenedor se puede reutilizar cuando está deteriorado haciendo una nacionalización, siempre y cuando no esté vencido.

Según la Legislación Argentina, un contenedor que está fuera de las normas ISO se debe dar de baja a través de un expediente pidiendo la salida del Régimen de Importación Temporal.

Luego, bajo un sistema de inspección y verificación de la unidad, la aduana determina el detrimento del bien y la empresa o persona que quiera conservarlo debe pagar el valor resarcitorio.

### ***Beneficio del uso de contenedores respecto a una vivienda tradicional***

- Resistentes y seguros: El acero corrugado del que están hechos los hace resistentes al agua, al fuego y a las inclemencias del clima.
- Ecológicos: Usarlos reduce considerablemente la huella ecológica porque no se requiere hacer una gran excavación para cimentarlos y, por lo tanto, no alteran el terreno.
- Transportables: Se pueden transportar fácilmente, por tierra o por mar y se ha comprobado que soportan sin problema los movimientos sísmicos y los huracanes.
- Construcción rápida: Su estructura permite una construcción rápida y sencilla mediante ensamblaje, lo que reduce notoriamente los costos en comparación con una obra tradicional.

- Diseño flexible: Son ampliables y fácilmente apilables lo que los hace versátiles para el diseño de pequeñas, medianas y grandes estructuras habitacionales, así como para toda clase de proyectos de otro tipo.
- Personalizables: El propietario puede decidir si quiere mantener los contenedores a la vista para conservar su aspecto industrial o si prefiere ocultarlos para dotar la estructura con una fachada de algún material en particular.
- Mano de obra: Reduce el riesgo de trabajo y se necesita menor cantidad de personas para hacerlos habitables.

### **Demanda de viviendas**

De acuerdo con los primeros resultados provisorios del Censo 2022 difundidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (Indec), la población argentina es de 47.327.407 personas (47,05% de hombres en el territorio, mientras que las mujeres son 52,83%), con un crecimiento de casi 18% sobre el relevamiento anterior realizado hace 12 años.



Un dato que preocupa, es que aumentó el número de familias monoparentales, es decir, compuestas por un solo adulto y uno o dos hijos, aclarando que en la mayoría de las oportunidades el adulto es una mujer. Esto tiene que ver con lo que se conoce como segunda transición demográfica, lo cual implica un cambio en las estructuras familiares para lo que el país no está preparado ya que no tenemos viviendas suficientes para esta nueva estructura familiar.

En el caso de Tierra del Fuego, el INDEC anunció que 120.825 personas se censaron, aunque aún no hay datos oficiales sobre las condiciones en las que viven.

### **Materiales reciclados**

Los materiales reciclados son aquellos que han sido usados anteriormente en otros productos. Lo ideal es utilizar dichos materiales una y otra vez de manera que los materiales y la energía invertidos en producirlos no se pierda.

Reglas prácticas:

- Siempre que sea posible usar materiales reciclados, para incrementar la demanda de los mismos en el mercado.
- Usar plásticos reciclados para las partes interiores de los productos que solo tienen funciones de soporte.
- Hacer uso de las características únicas de los materiales reciclados (tales como las variaciones de color y textura) en el proceso de diseño.
- Seleccionar materiales que sean mutuamente compatibles.
- Evitar materiales que sean difíciles de separar.
- Utilizar materiales reciclables para los cuales ya exista un mercado.
- Evitar el uso de elementos contaminantes que podrían interferir en el reciclado.

### ***Plan de reconversión, deconstrucción y reciclaje***

La reconversión y deconstrucción de edificios y el reciclaje de materiales ayudan a proteger los recursos naturales y a mejorar el aprovechamiento de materias primas. Los requisitos para la capacidad de reconversión y deconstrucción y facilidad de reciclaje durante o hacia el fin de ciclo de vida se establecen en la etapa de proyecto. Estas condiciones deben ser planificadas selectivamente y los resultados de la planificación deben ser documentados. Con ello será posible aplicar estas condiciones en una etapa posterior.

En el planeamiento se contemplan las posibilidades para la reconversión de la vivienda y su deconstrucción, así como también la capacidad de reciclaje de los elementos y materiales de construcción empleados.



### **Análisis FODA**

Luego de hacer el desarrollo del estudio de mercado; desde el análisis de materias primas, reservas, recursos, usos de los contenedores, demandas de viviendas en la ciudad, utilización de

materiales reciclados, debemos realizar un análisis que nos permitirá entender en cierto modo algunos aspectos del mercado, de esta manera obtener un diagnóstico preciso y en función de esto establecer nuestra estrategia empresarial, porcentaje del mercado que se pretende abarcar y posicionamiento.

	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	Creacion de puestos de trabajos	Constructores cuentapropistas de la zona
	Estimular y facilitar pequeñas cooperativas de trabajo	Ausencia de políticas públicas en déficit habitacional
	Utilización de los desechos de las industrias	Falta de presupuesto para construcción de viviendas
	Aprovechamiento de materiales y suelo sin destino alguno	Destino de tierras fiscales en otros proyectos
<b>FORTALEZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS (FO)</b>	<b>ESTRATEGIAS (FA)</b>
Creatividad en la reutilización de materiales	Aplicación de procesos de producción limpios, con artesanos que no pueden realizar su actividad por limitaciones de infraestructura propia brindandoles una localización para la realización de las tareas gracias a las alianzas estratégicas con entes gubernamentales para el uso de suelo disponible con enfoque social. Considerar el proyecto como de interés social en la rápida solución habitacional.	Reducir al mínimo los costos mediante la utilización de materiales reciclados para que la mayor cantidad posible de familias pueda tener acceso a una vivienda digna. Una vez agotados los recursos, poder seguir brindando viviendas a un costo razonable.
Responsabilidad social		
Establecimiento de alianzas de cooperación		
Localización de las construcciones en lugares		
Disminución de consumo de energías y recursos		
<b>DEBILIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS (DO)</b>	<b>ESTRATEGIAS (DA)</b>
Posibilidad de desabastecimiento de materiales reciclados o de producción local	Crear un vínculo de redistribución de recursos destinando capital económico para la materialización del proyecto, generando empleo genuino y reactivando la economía a nivel local.	Crear mediante leyes o decretos políticas públicas que declaren este proyecto como indispensable para que sea sostenibles en el tiempo, independientemente del oficialismo gobernante.
Falta de personal capacitado para desempeñar las tareas del proyecto		

**Modelo de negocios**



Las viviendas sustentables BORCRUZ están destinadas a habitantes de Río Grande que tengan necesidades básicas insatisfechas (datos proporcionados por el INDEC). La propuesta consiste en brindar viviendas a partir de contenedores, utilizando la mayor cantidad posible de materiales reciclados y/o de producción local, esto tiene como finalidad reducir el déficit habitacional a través de la optimización del espacio creando hogares “minimalistas”, eficientes, además de promover la economía local generando puestos de trabajo genuinos.

La esencia del proyecto es la estandarización de las actividades para lograr una construcción en serie rápida y productiva aprovechando la mano de obra local y haciendo uso responsable de los recursos que ofrece la ciudad.

Cabe destacar que es un proyecto sin fines de lucro, liderado por un equipo interdisciplinario que lleva adelante las actividades gracias a los convenios firmados con el Municipio de Río Grande y el Gobierno Provincial a través de las secretarías de Desarrollo Social y Tierras y Hábitat que velan por el bienestar de la sociedad.

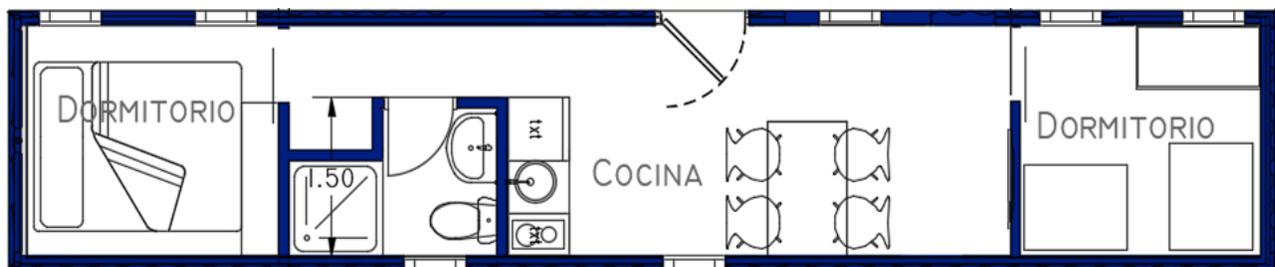
## INGENIERÍA DE PRODUCTO

### Diseño de viviendas

El Código de edificación de Río Grande define como la vivienda básica aquella que alcanza los 30 m<sup>2</sup>. Es evidente que la definición anterior está basada en criterios cuantitativos, que no consideran el bienestar de los usuarios sino el cumplimiento de metas numéricas, hecho que a largo plazo trae más efectos negativos que positivos tanto para los habitantes como para la sociedad y las ciudades donde se ubican.

Realizando el proyecto propiamente dicho nos vemos limitados por las dimensiones de la estructura principal de la vivienda, el contenedor. Los dormitorios planteados no cumplen con la ordenanza 3196/13, lado mínimo dormitorios 3,00m con una superficie no menor a 9,00m<sup>2</sup> más 1,00m<sup>2</sup> de placar. Es por esto que solicitaremos una excepción a esta ordenanza al concejo deliberante. Nuestras consideraciones para ello serán:

- Funcionalidad del dormitorio planteado, con espacios óptimos para su uso.
- El proyecto es de interés social.
- Que el presente proyecto no tiene fines de lucro, si no viene a dar una solución habitacional.



Consideraciones generales:

Los contenedores están fabricados en su exterior con acero corten, un material noble que soporta las peores condiciones, la salinidad y el clima.

Generalmente traen en su interior, un piso fenólico de 3 cm protegido del interior como exterior. Si se le realiza un tratamiento puede aprovecharse como base para el piso definitivo.

En cuanto al revestimiento interior, puede realizarse con cualquier material, eligiendo frecuentemente placa de yeso, madera o cerámicos.

En un clima como el de nuestra ciudad, es importante tener una buena aislación y que las aberturas sean de buena calidad para mantener las condiciones térmicas.

Exteriormente, para que estén más protegidos se les puede dar una doble capa de pintura poliuretánica.

### **Diseño de productos reciclados**

Para producir con materiales reciclados debemos tener en cuenta:

- Seleccionar materiales de bajo impacto: se enfoca en el tipo de material y tratamiento de la superficie empleados, con el objetivo de seleccionar los materiales más benignos desde el punto de vista ambiental.
- Reducción de uso de materiales: significa usar la menor cantidad posible de material mediante el desarrollo de diseños de producto ligeros pero fuertes. Esto incluye la búsqueda de menos volumen, de modo que el artículo use menos espacio durante su transporte y almacenamiento.

- Producción limpia: son técnicas para optimizar la producción que deben tener un bajo impacto ambiental, es decir, deben minimizar el uso de materiales peligrosos (sean o no peligrosos) y energía, provocar solo poca pérdida de materias primas y generar tan pocos residuos como sea posible.

### *Muebles*

- Cama doble



- Cama simple



- Placar sin puertas



- Mesa de diario



- Bajo mesada para cocina



- Alacena



- Mueble de baño



## CÁLCULO TÉRMICO PARA VIVIENDA

### Balance térmico

Estudio energético realizado, para obtener la cantidad de energía necesaria para sostener en el interior de una vivienda una temperatura preestablecida. Se realiza de modo cuantitativo y sectorizado según las regiones dónde se ubica la vivienda. Para este caso tomamos una temperatura interior de 20°C, con temperatura exterior de -15°C.

Los valores de  $H = K S \Delta t$

Donde

H = Flujo calórico medido Kcal/h

K = Coeficiente de permeabilidad térmica característica del material medido en Kcal/h m<sup>2</sup> °C

S = Superficie del elemento constructivo en m<sup>2</sup>

$\Delta t$  = Variación de temperatura entre interior y exterior

**Tabla 3.** Cálculo del balance térmico de una vivienda

Elemento constructivo	Item	Material	K (Kcal/h m <sup>2</sup> °C)	$\Delta t$ (°C)	S (m <sup>2</sup> )	H(Kcal/h)
Paredes exteriores	1	Chapa con madera y lana de vidrio	0,80	35	12,50	350,00
	2	Chapa con madera y lana de vidrio	0,80	35	5,16	144,48
	3	Chapa con madera y lana de vidrio	0,80	35	15,48	433,44
	4	Chapa con madera y lana de vidrio	0,80	35	14,82	414,96
	5	Chapa con madera y lana de vidrio	0,80	35	16,73	468,38
Ventanas	1	Vidrio DVH	3,00	35	0,66	69,30
	2	Vidrio DVH	3,00	35	0,66	69,30
	3	Vidrio DVH	3,00	35	1,20	126,00
	4	Vidrio DVH	3,00	35	0,66	69,30
	5	Vidrio DVH	3,00	35	1,20	126,00
	6	Vidrio DVH	3,00	35	1,32	138,60
Techo	1	Chapa con madera y lana de vidrio	0,80	35	29,76	833,28
Piso	1	Chapa madera y piso vinilico	2,00	35	29,76	2083,20
Total Kcal/h necesarias						5327

*Nota: Los valores característicos se obtuvieron de tablas brindadas por la cátedra de física II*

Como conclusión podemos asegurar que se necesita un equipamiento de calefacción que garantice 5327 kcal/h.

## **Materiales elegidos**

### ***Zócalo radiante***

En un gran abanico de posibilidades a la hora de elegir un sistema de calefacción, decidimos la opción del zócalo por las siguientes consideraciones:

- *Espacio:* disponemos de espacio reducido y equipos de tamaño considerable como calefactores reducen espacios de circulación.
- *Consumo energético:* comparado con otros sistemas tiene un consumo de energía muy bajo comparado con los radiadores.
- *Ahorro de agua:* con poca cantidad de agua necesaria en circulación para una calefacción óptima y uniforme.
- *Instalación:* fácil con pocos materiales, se realiza en poco tiempo siempre comparando con métodos tradicionales de calefacción.

Tiene las siguientes características, está compuesto por un gabinete de chapa galvanizada de simple y moderno diseño, pintado con pintura epoxi en polvo horneada para su mayor resistencia al impacto, además de sus tapas y uniones acordes con su formato.

En su interior corre un caño de cobre de ½" de diámetro totalmente aleteado con chapas de aluminio diseñadas especialmente y montadas cada 4 mm.

Este elemento radiante queda encajado dentro de la carcasa de chapa aumentando la superficie de radiación, direccionando y potenciando la convección.

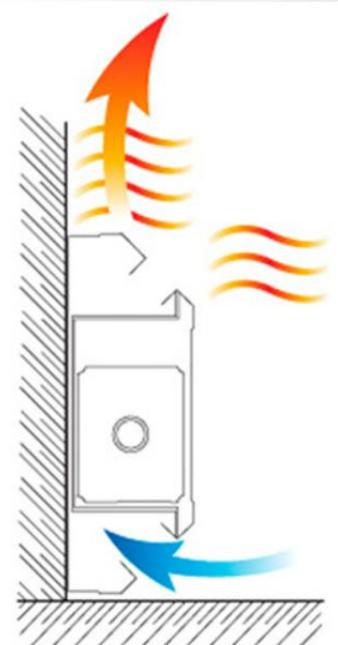
### Beneficios y características



### Funcionamiento

El sencillo funcionamiento del sistema de calefacción por zócalo radiante comienza con el calentamiento paulatino del agua que recorre el circuito cerrado (de un solo caño), circulando por la edificación a calefaccionar, preferentemente en forma perimetral y pasando por todos los zócalos radiantes ubicados en los distintos ambientes, llegando así nuevamente a la caldera.

El sistema de calefacción por zócalo radiante actúa en forma instantánea, debido a la mínima cantidad de agua necesaria para llenar el circuito.



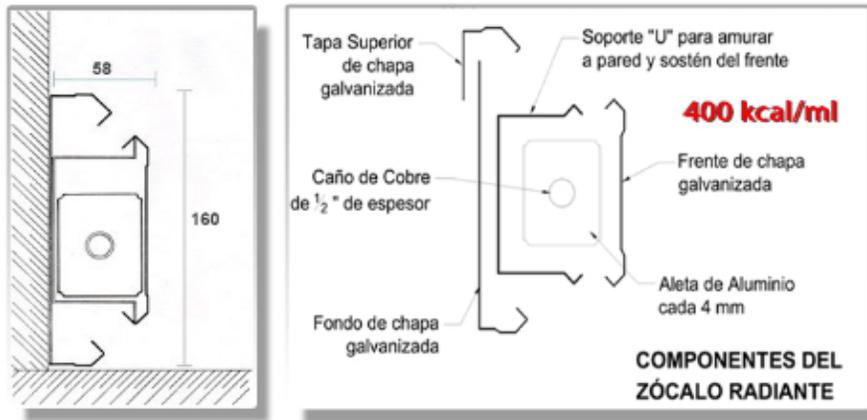
La mejor virtud del funcionamiento de este sistema de calefacción es la eliminación del efecto de las paredes frías.

Al calentar el elemento radiante produce una cortina de aire caliente a lo largo de las paredes, las cuales al elevar su temperatura emiten en forma radiante calor al ambiente, aislando la edificación del frío externo, generando un microclima y proporcionando el máximo confort en el ambiente.

### Comparación con otros sistemas de calefacción por agua caliente

CARACTERÍSTICAS	ZÓCALO RADIANTE	RADIADOR	SUELO RADIANTE
Tamaño	Compacto	Mediano	-
Consumo de energía	Poco	Mayor	Mayor
Cant. agua necesaria (Vivienda 100 m <sup>2</sup> )	10 litros	70 litros	110 litros
Distribución de la temperatura	Uniforme y parejo	Concentra calor	Uniforme y desperejo
Reacción del sistema	Rápida	Lenta	Muy lenta
Temperatura del piso	Tº ambiente	Frio	Caliente
Costo de la instalación completo	Económico	Más caro	Más caro
Transmisión del calor	Convección y radiación	Radiación	Radiación
Instalación en edificaciones terminadas	Si	Posible	No
Solución de averías en cañerías embutidas	Fácil	Difícil	A veces imposible

### Especificaciones técnicas del zócalo seleccionado



Fuente Microzoc. Empresa proveedora de sistemas de calefacción.

### Capacidad del sistema de calefacción

$$5 \times 2.10\text{m} \times 400 \text{ kcal/m} = 4200 \text{ kcal}$$

$$4 \times 0.90\text{m} \times 400 \text{ kcal/m} = 1440 \text{ kcal}$$

$$\text{Total} = 4200 \text{ kcal} + 1440 \text{ kcal} = 5640 \text{ kcal} > 5327 \text{ kcal calculadas}$$

### Placas antihumedad

Como toda vivienda, el baño es un ambiente con humedad que, además de provocar daños en el revestimiento, genera hongos y bacterias. Es por este motivo que, una vez aplicada la placa de yeso, se refuerza con un revestimiento que cumple la doble función de antihumedad y decorativo, creando ambientes limpios, saludables y estéticos.

Los proveedores que seleccionamos para dichas placas, son productores locales que tienen un emprendimiento llamado "Placasur RG" en el barrio Malvinas Argentinas donde producen diferentes tipos de placas antihumedad e incorporaron recientemente placas autoadhesivas.

Dentro de los estilos disponibles, elegimos el denominado "Murete"



### ***Piso y cielorraso con plástico reciclado***

MAK PLAST es una empresa familiar, fundada en 2010 en la ciudad de Río Grande. Desde sus comienzos se dedica al reciclado de desechos industriales, procesando los mismos para convertirlos nuevamente en materia prima.

“Mak Plast” recicla botellas de pet, cartón, latas de aluminio y todos los rezagos industriales. Actualmente se procesan más de 5.000 kilos de desechos por mes generando empleo a más de 10 personas en su planta. Es una empresa pionera en Río Grande en la fabricación de madera plástica a partir de residuos.

Nos pareció beneficioso seleccionar esta empresa como proveedora de pisos y cielorraso ya que, además de ser un emprendimiento local que da trabajo a nuestra ciudad, también conocen la importancia de tratar los residuos y concientizan a la población sobre el cuidado del medio ambiente. Promueven la economía circular embelleciendo los espacios y garantizan que si por algún motivo se rompen los materiales, se les realiza de nuevo el proceso productivo obteniendo nuevamente el producto deseado.



### *Caldera eléctrica dual*

Estas calderas están diseñadas para trabajar con radiadores, piso radiante o fan-coils.

Los modelos de caldera dual, es decir, doble servicio, además de calefaccionar, permiten contar con abundante agua caliente.

Tecnología:

- Control y Variación de Potencia
- Termostato Electrónico Programable
- Relé de Estado Sólido (SSR – Solid State Relay)
- Resistencias Blindadas intercambiables
- Bomba circuladora Grundfos CACAO
- Tanque de Expansión Cerrado ZILMET
- Purgador Automático de Aire
- Válvula de Seguridad de 3 bar
- Termostato de Seguridad con rearme manual



- Manómetro
- Intercambiador de Calor de Placas (DS)
- Flow Switch
- Borneras de Potencia

Además

- Control digital
- Ultra silenciosa
- 98% eficiencia
- Potencia máxima: 10 kw/ 8600 kcal
- Superficie de calefacción: Hasta 110 m<sup>2</sup>

## PROCESO DE PRODUCCIÓN

### Proceso de construcción de la vivienda

#### *Tareas*

##### 1) Elaboración de documentación técnica

El primer paso antes de la construcción propiamente dicha, consiste en realizar la documentación del proyecto, es decir, planos y planillas, para luego obtener el permiso de obra y dar comienzo a la misma.

##### 2) Traslado de contenedores

Se trasladan los contenedores al galpón para comenzar con la construcción.

##### 3) Limpieza Interior

Realizamos primero una limpieza superficial con escoba para eliminar los residuos grandes y luego un lavado con hidrolavadora utilizando agua a presión.

##### 4) Desinfección interior

El riesgo de contaminación de plagas en contenedores produce altos costos. Para erradicar los microorganismos se realiza una desinfección profunda utilizando desinfectantes concentrados que evitan la re-contaminación mediante su aplicación con mochilas rociadoras. Es importante, siempre que se hace un procedimiento de este tipo, utilizar los elementos de protección adecuados como guantes de caucho, mascarilla quirúrgica, visores de protección, etc.

Una vez desinfectado el contenedor, se limpia con detergente enzimático o jabón y se lava con abundante agua.

##### 5) Realizar vanos

Primero se realiza la demarcación de cada abertura según el tamaño establecido en los planos. Luego se procede al cortado propiamente dicho del tamaño de la abertura.

6) Colocación de carpintería exterior

Primero realizamos una nivelación de la ventana para luego marcar las perforaciones y fijar la ventana. Por último, se rellenan los espacios con espuma de poliuretano y se sellan las juntas con PU 44.

7) Construcción de estructura de techo

Primero se cortan los perfiles para las cabreadas, se atornillan y se colocan los clavadores. Por último, se colocan el aislamiento y las chapas.

8) Preparación exterior

Exteriormente es necesario preparar el contenedor, esto quiere decir lijarlo y pintarlo con convertidor de óxido.

9) Estructura

Este ítem constituye dos tareas:

- Construcción de estructura de cielorraso:

Se realizará con montantes y soleras de 35mm, unidos con tornillos T1 punta mecha

- Construcción de estructura para revestimiento

Se realizará con listones de madera de 2x2" atornillados cada 40 cm con tornillos con junta de neopreno desde afuera hacia adentro para optimizar el espacio.

10) Tabiquería

La construcción de la estructura de tabiques se realizará con montantes y soleras de madera de 2x2 para luego ser revestidos con madera de pallet o placas antihumedad según donde se coloque el tabique.

11) Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se hará a través de 2 circuitos, uno está compuesto por 2 lámparas tipo led de 6 W y 5 lámparas tipo led de 12 W, el otro circuito está compuesto por 9 tomacorrientes dobles.

12) Instalación de agua

Consiste en la colocación de cañería para un lavatorio, inodoro, ducha, pileta de cocina, lavarropas y una caldera dual.

13) Instalación sanitaria

Colocación de cañería para las descargas de lavarropa, ducha, lavatorio, inodoro y pileta de cocina.

14) Colocación de aislante

La aislación se realizará con lana de vidrio de 50 mm en todas las paredes del contenedor.

15) Revestimiento en paredes

Una vez que adquirimos los pallets, se procede al desarmado de los mismos, cepillado de cada tabla y el clavado de las tablas a la estructura para revestimiento. En las paredes del baño se colocan las placas de yeso.

Para el caso del revestimiento con madera de pallet realizamos el siguiente cálculo:

Para cubrir 85.28 m<sup>2</sup> se necesitan 853 tablas, lo que da un total aproximado de 110 pallets.

16) Revestimiento con PVC en cielorraso

Se realiza la colocación del cielorraso encastrado y atornillado a estructura para cielorraso.

17) Revestimiento con piso flotante vinílico

El piso vinílico tiene ciertas ventajas como rapidez de aplicación, la colocación de las peinetas se realiza con pocas herramientas (cúter y regla), es económico, transmite el calor, es antideslizante, anti alérgico, ignífugo, antibacteriano, lleva poco mantenimiento y es impermeable. El mismo se

coloca sobre el fenólico que trae incluido el contenedor, en caso de que no lo tenga, se coloca un fenólico de 18mm.

#### 18) Carpintería interior

Para la colocación de las puertas interiores, es necesario presentar y nivelar el contramarco en el vano, fijarlo con tornillos y rellenar el espacio entre marco y vano con un inyectado de espuma poliuretánica.

#### 19) Masillado y pintado de paredes

El baño debe ser masillado y lijado luego de las placas de yeso. A continuación se le colocan las placas antihumedad y se realiza el pintado. En el caso de las maderas de pallet es una imprimación o sellado con una tonalidad roble claro y para el caso de las placas se coloca látex blanco.

#### 20) Terminación de instalación eléctrica

Para finalizar la instalación eléctrica, procedemos a realizar la instalación de llaves y lámparas, luego la colocación de elementos de maniobra de tablero (como térmica y disyuntor. Por último y muy importante, se hace la instalación de puesta a tierra.

#### 21) Colocación de artefactos sanitarios

Primero se realiza la presentación de los artefactos, por ejemplo, para medir la distancia a la pared o a otros artefactos. Cuando estamos seguros de la ubicación, se sella para fijarlo. Por último, se instalan todas las griferías

#### 22) Instalación de caldera eléctrica

Se utilizará una caldera eléctrica dual, es decir, que brinda agua caliente y calefacción a través de la energía eléctrica que consume. Una vez colocada la caldera verticalmente mediante tornillos de sujeción, se conecta a la instalación de calefacción y se llena de agua para luego purgar el aire de dicha instalación. Por último, se conecta la caldera a la instalación eléctrica.

23) Instalación de zócalos radiantes

Los zócalos radiantes, al igual que cualquier otro radiador, funciona con circulación de agua caliente brindada por la caldera, es por esto que debe instalarse el circuito de agua a lo largo del perímetro. Luego se colocan los frentes y laterales de los zócalos.

24) Presentación de cocina

Antes de la colocación del bajo mesada se presenta la cocina para evitar que el espacio de la misma sea escaso o en exceso.

25) Armado, instalación y colocación de muebles

Algunos muebles pueden llevarse ya armados, otros, por sus dimensiones, es necesario llevarlos semi armados y terminarlos en la vivienda para su posterior instalación.

26) Instalación de artefactos de agua

Una vez que está situado el bajo mesada, se procede a colocar y sellar la bacha. Además, se instalan las griferías.

27) Pintura exterior

Lo último que se realiza sobre el contenedor es la pintura con látex para exterior de color blanco.

28) Instalación de cisternas para agua caliente

Las cisternas van enterradas, es por esto, que el primer paso es cavar la fosa y compactar el suelo. Luego se realiza una base de hormigón sobre la que apoyaran las cisternas.

29) Instalación sanitaria

Además de hacer la instalación sanitaria en el contenedor, también debemos hacerla en el terreno, es decir, realizar las excavaciones para las cañerías que se conectarán a la red.

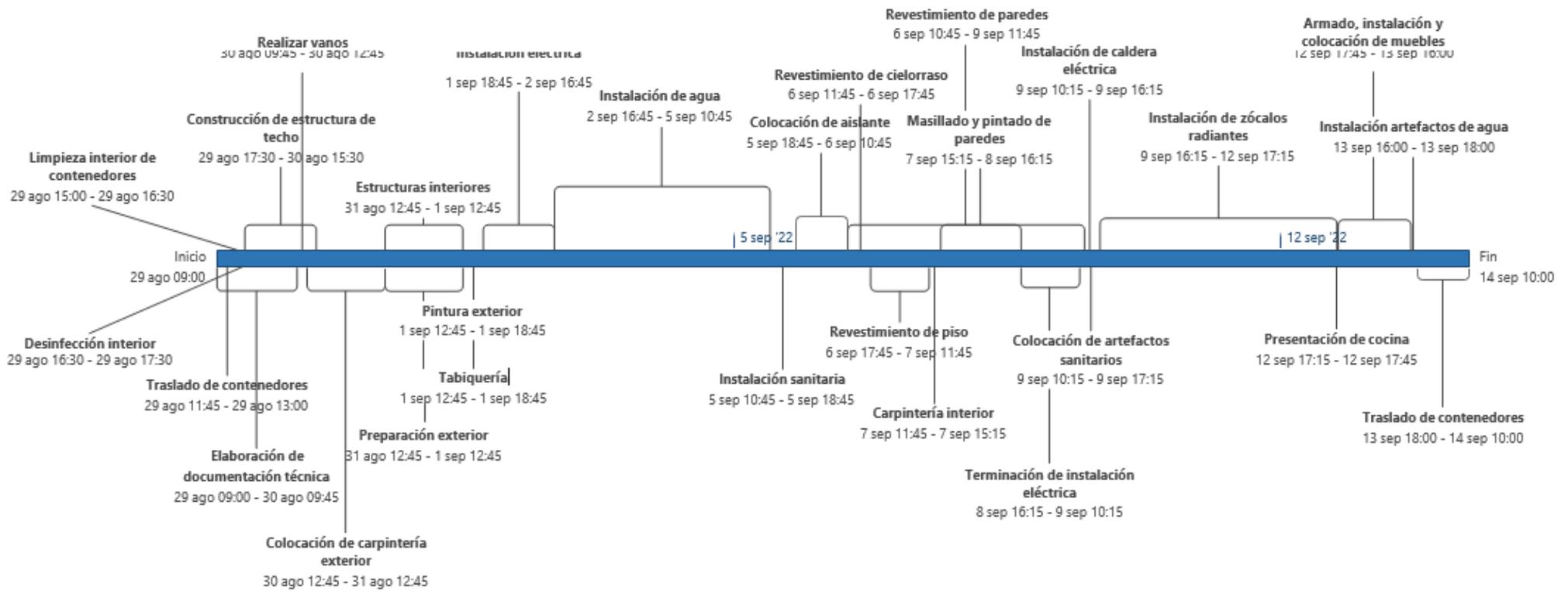
30) Instalación de agua

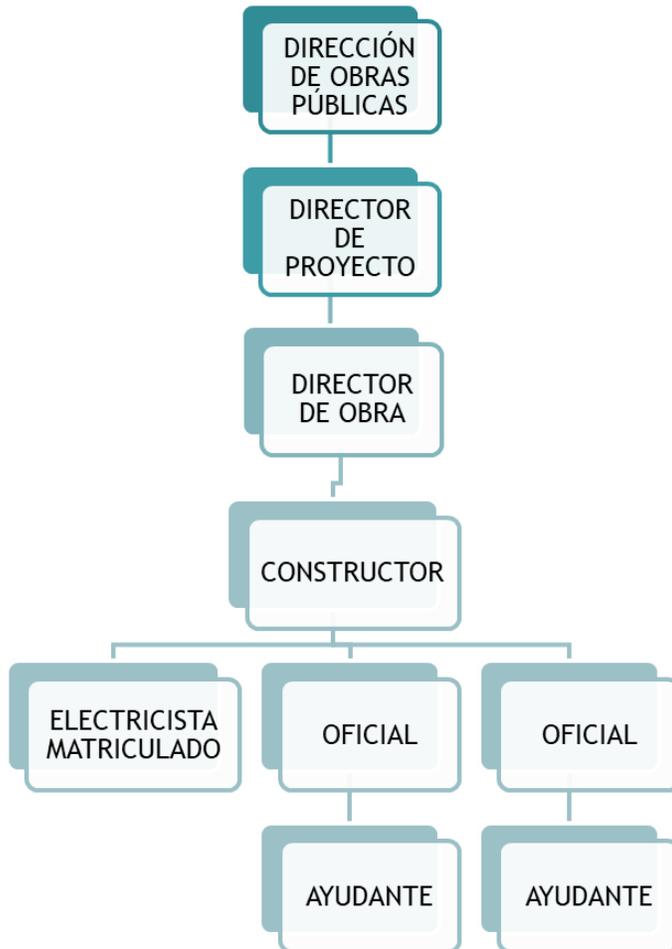
La instalación de agua, también debe realizarse en el terreno para luego conectar el agua desde la red a la vivienda.

31) Traslado de contenedor

Una vez que el contenedor está finalizado se puede trasladar del galpón al terreno.

*Escala de tiempo del proceso de producción*



**Personal****Organigrama**

La construcción de una vivienda dependerá de la dirección de obras públicas perteneciente al Municipio de Río Grande. Habrá un equipo a cargo de establecer los lineamientos del proyecto, dirigido por el director de proyecto (arquitecto) y un director de obra (ingeniero).

La obra será llevada a cabo por dos oficiales, dos ayudantes, ambos contarán con un constructor encargado. Además, habrá un electricista matriculado a cargo de la parte eléctrica.

## Tareas de cada persona

Tareas	Nombre del recurso	Trabajo
Item	Oficial 1	74 horas
1	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Trabajo</i>
2	<i>Ubicación del contenedor en el galpón</i>	<i>1.25 horas</i>
3	<i>Demarcación de tamaños predeterminados</i>	<i>1 hora</i>
4	<i>Presentación de bacha en bajo mesada</i>	<i>0.5 horas</i>
5	<i>Colocación y sellado</i>	<i>1 hora</i>
6	<i>Colocacion de griferia</i>	<i>0.5 horas</i>
7	<i>Instalación de cocina</i>	<i>0.5 horas</i>
8	<i>Limpieza interior de contenedores</i>	<i>1.5 horas</i>
9	<i>Desinfección interior</i>	<i>1 hora</i>
10	<i>Cortado de aberturas</i>	<i>2 horas</i>
11	<i>Nivelación de ventana</i>	<i>4 horas</i>
12	<i>Marcar las perforaciones</i>	<i>1 hora</i>
13	<i>Fijar la ventana</i>	<i>2 horas</i>
14	<i>Rellenar espacios y sellar juntas</i>	<i>1 hora</i>
15	<i>Lijado exterior</i>	<i>6 horas</i>
16	<i>Pintado con convertidor de óxido</i>	<i>2 horas</i>
17	<i>Pintado con látex exterior</i>	<i>4 horas</i>
18	<i>Colocacion de cañeria de agua caliente y fría</i>	<i>4 horas</i>
19	<i>Colocación de caños sanitarios</i>	<i>6 horas</i>
20	<i>Cortado y colocación de lana de vidrio a medida</i>	<i>2 horas</i>
21	<i>Colocación de placas de yeso</i>	<i>1 hora</i>
22	<i>Colocación de cielorraso encastrado y atornillado</i>	<i>4 horas</i>
23	<i>Colocación de fanalías (si es necesario)</i>	<i>1 hora</i>
24	<i>Cortado y encastrado de peinetas</i>	<i>3 horas</i>
25	<i>Presentación y nivelación de contramarco en vano</i>	<i>0.5 horas</i>
26	<i>Realizar anclaje con tornillo</i>	<i>0.25 horas</i>
27	<i>Inyectado de espuma poliuretánica entre marco y vano</i>	<i>0.25 horas</i>
28	<i>Colocación puerta</i>	<i>0.5 horas</i>
29	<i>Colocación de masilla</i>	<i>1 hora</i>
30	<i>Lijado</i>	<i>1 hora</i>
31	<i>Colocación de placas antihumedad</i>	<i>2 horas</i>
32	<i>Realizar pintado de imprimación o sellador en paredes</i>	<i>5 horas</i>
33	<i>Presentación de artefactos</i>	<i>1 hora</i>
34	<i>Colocación y sellado</i>	<i>2 horas</i>
35	<i>Colocación de griferia</i>	<i>2 horas</i>

Tareas	Nombre del recurso	Trabajo
Item	Oficial 2	56.25 horas
1	<i>Cortado de perfiles para cabreadas</i>	<i>2 horas</i>
2	<i>Atornillar perfiles</i>	<i>1.5 horas</i>
3	<i>Colocación de clavadores</i>	<i>1 hora</i>
4	<i>Colocación de lana de vidrio 45mm</i>	<i>0.5 horas</i>
5	<i>Colocación de chapas</i>	<i>1 hora</i>
6	<i>Construcción de estructura para revestimiento</i>	<i>4 horas</i>
7	<i>Construcción de estructura de cielorraso</i>	<i>4 horas</i>
8	<i>Construcción de estructura de tabiques</i>	<i>4 horas</i>
9	<i>Desarmado de pallets</i>	<i>14 horas</i>
10	<i>Cepillado de tablas</i>	<i>7 horas</i>
11	<i>Clavado de tablas a estructura</i>	<i>4 horas</i>
12	<i>Instalación de circuito de cañería de agua a lo largo del perímetro</i>	<i>4 horas</i>
13	<i>Colocación de frentes y laterales del zócalo</i>	<i>5 horas</i>
14	<i>Traspido de contenedores</i>	<i>1.25 horas</i>

Tareas	Nombre del recurso	Trabajo
Item	Ayudante 1	74.25 horas
1	<i>Barrer con escoba</i>	<i>0.5 horas</i>
2	<i>Lavar con hidrolavadora</i>	<i>1 hora</i>
3	<i>Aplicación de solución desinfectante con rociador</i>	<i>0.5 horas</i>
4	<i>Limpiar y enjuagar con detergente enzimático o jabón</i>	<i>0.5 horas</i>
5	<i>Cortado de aberturas</i>	<i>2 horas</i>
6	<i>Nivelación de ventana</i>	<i>4 horas</i>
7	<i>Marcar las perforaciones</i>	<i>1 hora</i>
8	<i>Fijar la ventana</i>	<i>2 horas</i>
9	<i>Rellenar espacios y sellar juntas</i>	<i>1 hora</i>
10	<i>Lijado exterior</i>	<i>6 horas</i>
11	<i>Pintado con convertidor de óxido</i>	<i>2 horas</i>
12	<i>Colocación de cajas (rectangulares y octogonales)</i>	<i>1 hora</i>
13	<i>Colocación de conectores</i>	<i>1 hora</i>
14	<i>Colocación de caño corrugado</i>	<i>1 hora</i>
15	<i>Pasado de cables</i>	<i>2 horas</i>
16	<i>Colocación de cables</i>	<i>1 hora</i>
17	<i>Colocación de cañería de agua caliente y fría</i>	<i>4 horas</i>
18	<i>Colocación de caños sanitarios</i>	<i>6 horas</i>
19	<i>Cortado y colocación de lana de vidrio a medida</i>	<i>2 horas</i>
20	<i>Colocación de cielorraso encastrado y atornillado</i>	<i>4 horas</i>
21	<i>Cortado y encastrado de peinetas</i>	<i>3 horas</i>
22	<i>Presentación y nivelación de contramarco en vano</i>	<i>0.5 horas</i>
23	<i>Realizar anclaje con tornillo</i>	<i>0.25 horas</i>

24	<i>Inyectado de espuma poliuretánica entre marco y vano</i>	<i>0.25 horas</i>
25	<i>Colocación puerta</i>	<i>0.5 horas</i>
26	<i>Colocación de placas antihumedad</i>	<i>2 horas</i>
27	<i>Realizar pintado de imprimación o sellador en paredes</i>	<i>5 horas</i>
28	<i>Colocación y sellado</i>	<i>2 horas</i>
29	<i>Colocación de grifería</i>	<i>2 horas</i>
30	<i>Instalación en el lugar de alacena y bajomesada</i>	<i>2 horas</i>
31	<i>Armado e instalación en el lugar de baulera</i>	<i>1.5 horas</i>
32	<i>Instalación mueble baño</i>	<i>0.5 horas</i>
33	<i>Armado e instalación en el lugar de camas</i>	<i>2 horas</i>
34	<i>Colocación de mesa y sillas</i>	<i>0.25 horas</i>
35	<i>Pintado con látex exterior</i>	<i>4 horas</i>
36	<i>Demarcación de tamaños predeterminados</i>	<i>1 hora</i>
37	<i>Colocación de placas de yeso</i>	<i>1 hora</i>
38	<i>Colocación de fenolico (si es necesario)</i>	<i>1 hora</i>
39	<i>Colocación de masilla</i>	<i>1 hora</i>

Tareas	Nombre del recurso	Trabajo
Item	Ayudante 2	52 horas
1	<i>Cortado de perfiles para cabreadas</i>	<i>2 horas</i>
2	<i>Atomillar perfiles</i>	<i>1.5 horas</i>
3	<i>Colocación de clavadores</i>	<i>1 hora</i>
4	<i>Colocación de lana de vidrio 45mm</i>	<i>0.5 horas</i>
5	<i>Colocación de chapas</i>	<i>1 hora</i>
6	<i>Construcción de estructura para revestimiento</i>	<i>4 horas</i>
7	<i>Construcción de estructura de cielorraso</i>	<i>4 horas</i>
8	<i>Construcción de estructura de tabiques</i>	<i>4 horas</i>
9	<i>Desarmado de pallets</i>	<i>14 horas</i>
10	<i>Cepillado de tablas</i>	<i>7 horas</i>
11	<i>Instalación de circuito de cañería de agua</i>	<i>4 horas</i>
12	<i>Colocación de frentes y laterales del zócalo</i>	<i>5 horas</i>

Tareas	Nombre del recurso	Trabajo
Item	Arquitecto	28.5 horas
1	<i>Realización de planos de arquitectura</i>	<i>2.75 horas</i>
2	<i>Realización de planos sanitarios</i>	<i>2.75 horas</i>
3	<i>Confeción de documentos y planillas</i>	<i>1 hora</i>
4	<i>Solicitud de permisos</i>	<i>0.25 horas</i>
5	<i>Instalación de caldera eléctrica</i>	<i>4 horas</i>
6	<i>Instalación de zócalos radiantes</i>	<i>9 horas</i>
7	<i>Elaboración de documentación técnica</i>	<i>8.75 horas</i>

Tareas	Nombre del recurso	Trabajo
Item	Ingeniero	12.75 horas
1	<i>Realización de planos de estructura</i>	<i>5.75 horas</i>
2	<i>Confeción de documentos y planillas</i>	<i>1 hora</i>
3	<i>Construcción de estructura de techo</i>	<i>6 horas</i>

### Recibos de sueldos

- Oficial

CONCEPTOS	CANTIDAD	REMUNERATIVOS	NO REMUNERATIVOS	DEDUCCIONES
SUELDO BASICO	20	82.620,00		
ADICIONAL ZONA	20	82.620,00		
JUBILACION	11			9.088,20
LEY 19032	3			2.478,60
OBRA SOCIAL	3			2.478,60
	TOTALES	165.240,00	-	14.045,40
	<b>TOTAL NETO</b>			<b>\$ 151.194,60</b>
	<b>TOTAL NETO</b>			<b>U\$D 1.119,96</b>

- Ayudante

CONCEPTOS	CANTIDAD	REMUNERATIVOS	NO REMUNERATIVOS	DEDUCCIONES
SUELDO BASICO	20	69.840,00		
ADICIONAL ZONA	20	69.840,00		
JUBILACION	11			7.682,40
LEY 19032	3			2.095,20
OBRA SOCIAL	3			2.095,20
<b>TOTALES</b>		139.680,00	-	11.872,80
<b>TOTAL NETO</b>				<b>\$ 127.807,20</b>
<b>TOTAL NETO</b>				<b>U\$D 946,72</b>

- Arquitecto/Ingeniero

CONCEPTOS	CANTIDAD	REMUNERATIVOS	NO REMUNERATIVOS	DEDUCCIONES
SUELDO BASICO	20	131.080,00		
ADICIONAL ZONA	20	131.080,00		
JUBILACION	11			14.418,80
LEY 19032	3			3.932,40
OBRA SOCIAL	3			3.932,40
<b>TOTALES</b>		262.160,00	-	22.283,60
<b>TOTAL NETO</b>				<b>\$ 239.876,40</b>
<b>TOTAL NETO</b>				<b>U\$D 1.776,86</b>

- Electricista matriculado

CONCEPTOS	CANTIDAD	REMUNERATIVOS	NO REMUNERATIVOS	DEDUCCIONES
SUELDO BASICO	20	97.020,00		
ADICIONAL ZONA	20	97.020,00		
JUBILACION	11			10.672,20
LEY 19032	3			2.910,60
OBRA SOCIAL	3			2.910,60
<b>TOTALES</b>		194.040,00	-	16.493,40
<b>TOTAL NETO</b>				<b>\$ 177.546,60</b>
<b>TOTAL NETO</b>				<b>U\$D 1.315,16</b>

*Nota: Sueldos proporcionados por UOCRA paritarias agosto 2022 y la Federación Argentina de Entidades de Arquitectos*

### ***Tiempos de producción***

La construcción de una vivienda tiene un plazo de ejecución de 12 a 14 días, según lo planificado en anexo VII realizado en programa proyect.

### ***Jornadas de producción***

Las jornadas serán de 8 hs de lunes a viernes, con 1 hora de almuerzo, es decir, de 8:00 a 12:00 hs y de 13:00 a 17:00 hs.

### **Diseño y distribución del proyecto**

#### ***Localización del galpón***

Además del terreno donde estarán ubicadas las viviendas, la construcción del contenedor propiamente dicho, se realizará en un galpón municipal ubicado en Chacabuco al 1000, esquina 25 de Mayo. El mismo cuenta con 1800 m<sup>2</sup> (73m x 25m), por lo que se harán dos ciclos de 4 contenedores y el último de 5 para poder cumplir la cantidad prevista en el proyecto.



### ***Distribución para la producción***

Las decisiones relativas a la distribución determinan dónde se colocarán los departamentos, los grupos de trabajo de los departamentos, las estaciones de trabajo y los puntos donde se guardan las existencias dentro de una instalación productiva.

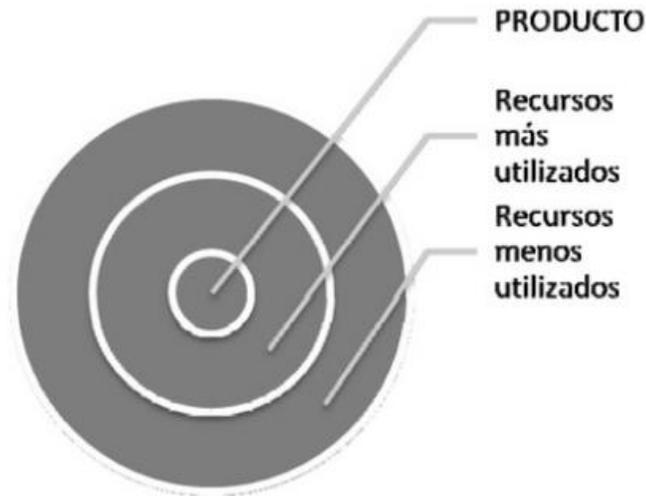
El objetivo es ordenar estos elementos de manera que se garantice el flujo continuo del trabajo o un patrón de tránsito dado. En general, los elementos que intervienen en la decisión de la distribución son:

- 1) Especificación de los objetivos y los criterios que se aplicarán para evaluar el diseño. Dos criterios básicos de uso común son la cantidad de espacio que se requiere y la distancia que se debe recorrer entre los elementos de la distribución.
- 2) Cálculos de la demanda de productos o servicios del sistema.
- 3) Procesamiento que se necesitará, en términos del número de operaciones y la cantidad de flujo entre los elementos de la distribución.
- 4) Espacio que se necesitará para los elementos de la distribución.
- 5) Disponibilidad de espacio y configuraciones posibles para el edificio. Se estudiará cómo se determinan las distribuciones de acuerdo con distintos formatos (o estructuras del flujo de trabajo).

El patrón general del flujo de trabajo define los formatos para ordenar los departamentos de una instalación. Se tienen cuatro tipos básicos, el centro de trabajo, la línea de ensamble, la distribución por proyecto y la celda de manufactura. Nuestro proyecto utilizará el formato de distribución por proyecto.

En la distribución por proyecto, el producto (por su volumen o peso) está fijo en un lugar y el equipo de producción va al producto, y no a la inversa. Cuando se prepara esta distribución,

hay que pensar que el producto es el eje de una rueda y que los materiales y el equipamiento están colocados de forma concéntrica en torno al punto de producción por orden de uso y dificultad de traslado.



En la distribución por proyecto es común que las tareas estén bastante sujetas a un orden y que la precedencia determine las etapas de producción. Las operaciones realizadas en este proyecto son de gran escala y duración limitada, producen un producto único y todas las tareas deben realizarse en secuencia para que contribuyan a los objetivos finales.

Las características de esta distribución son que requiere de planeación a largo plazo, mano de obra intensiva, gran cantidad de tiempo y herramientas. Además, este diseño de proyecto está en auge porque utiliza tecnología más sofisticada, conlleva mayor responsabilidad y tiene una respuesta rápida a los clientes.

Ventajas:

- Se logra un mejor aprovechamiento de la maquinaria.
- Es un mejor ambiente para el trabajador y un buen incentivo.
- Es más productiva la producción y se pueden lograr las metas propuestas.

- Se adapta a una gran variedad de productos y a la demanda intermitente.

Desventajas:

- Suelen ser muy costosos
- Prolongarse en el tiempo
- Respaldarse en la experiencia para desarrollar el proyecto.

### ***Transporte***

El transporte ideal para este proyecto es un camión grúa, es decir, aquel que lleva incorporado en su chasis una grúa, que se utiliza para cargar y descargar mercancías en el propio camión o para desplazar dichas mercancías dentro del radio de acción de la grúa. Con la incorporación de una grúa en el chasis del camión se consigue una mayor independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar.

Este método transporta los contenedores cuando la grúa de portacontenedores ha hecho la desestiba dentro del puerto.

El vehículo que se muestra en la imagen tiene la grúa montada en la parte trasera, algunos vehículos la tienen montada justo detrás de la cabina, pero para las entregas de contenedores es mejor usar la trasera.



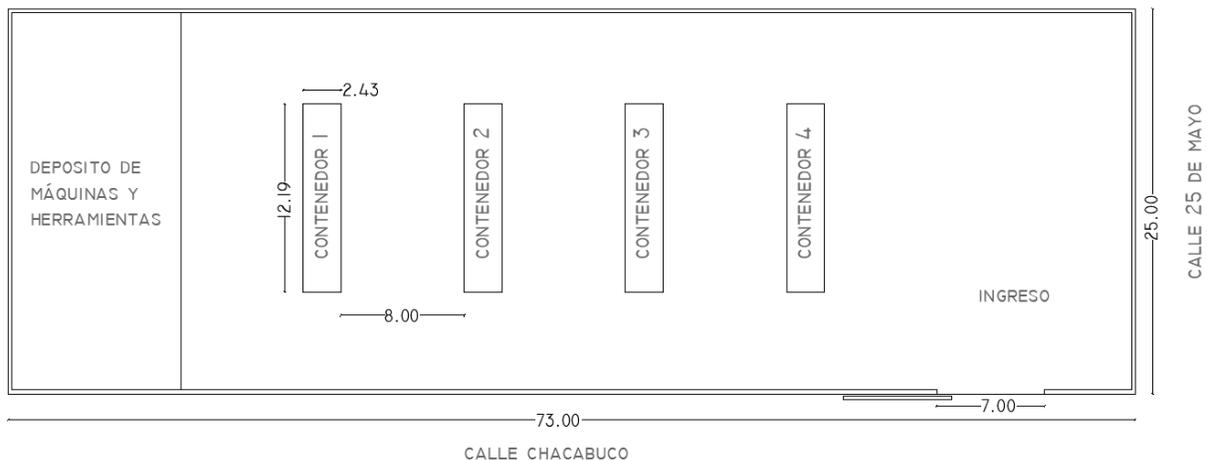
Se realizó un análisis de disponibilidad de estos camiones gruas en nuestra provincia, obteniendo como resultado que la empresa CTS GROUP tiene disponibilidad de camión y grúa incorporada para el transporte del tipo de contenedor HC, las especificaciones técnicas de la grúa PKK 2300 se detallan a continuación:

momento máximo de carga	23 tm
capacidad de carga máxima	10000kg
Alcance máximo. manual-horizonta	18,1 metros
Alcance máximo. hidráulico - horizontal	11,8 metros
Alcance máximo. manuales - verticales	21,5 metros
Alcance máximo. hidráulica - vertical	15,2 metros
peso (estándar)	2463kg
abriendo los zapatos	6,6 metros
ángulo de giro	400°
par de giro	2,8 tm
presión de trabajo	300 bares
Flujo de bomba recomendado	de 50 a 75 l/min
PBT mínimo para la instalación	15,0 toneladas

Hay varios puntos que deben considerarse al usar este tipo de camión para la entrega:

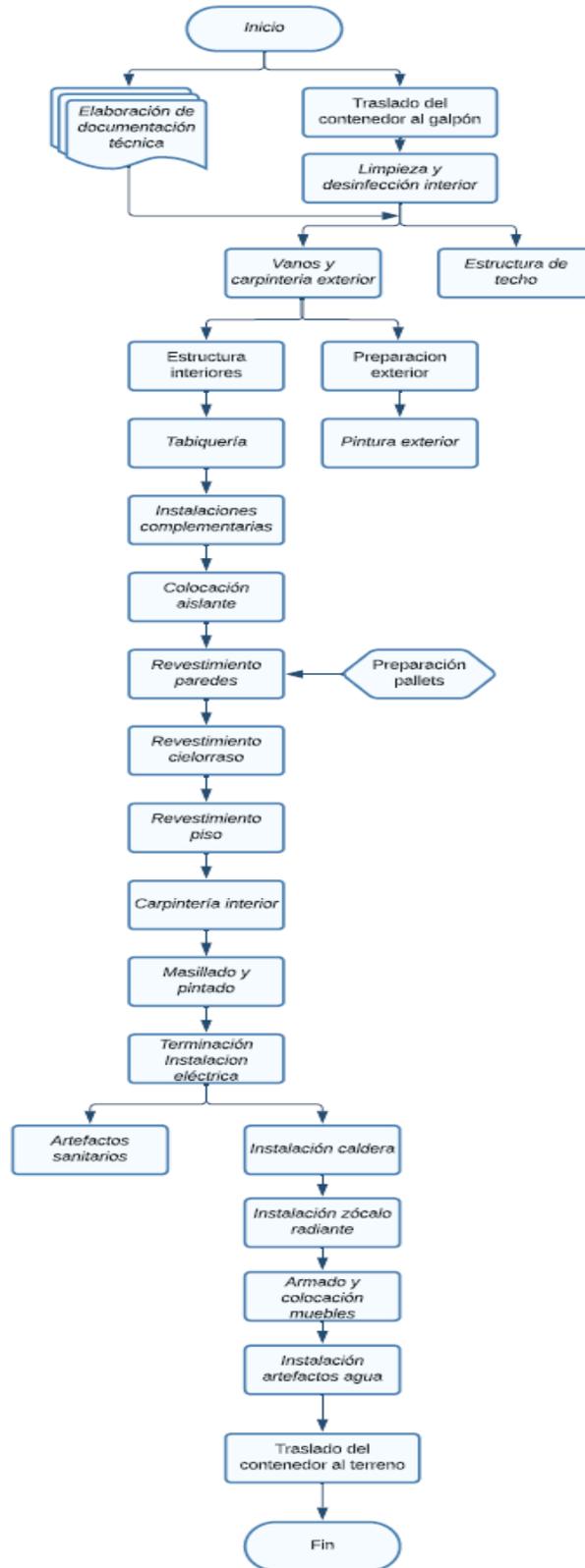
- La altura del contenedor sobre el camión es de 4,2m. Debe permitir al menos esta altura al pasar por debajo de líneas eléctricas / árboles, vísperas de casas / fábricas o a través de puertas.
- Aunque el contenedor es de 2,44m de ancho, el camión y los espejos, etc. necesitan una apertura de al menos 2,9 m.
- El brazo de elevación necesita aprox. 6,5 m de altura durante la descarga. Esto debe considerarse al descargar cerca / debajo de líneas eléctricas, árboles o dentro de fábricas.
- El camión necesitará al menos 3 a 4 metros de espacio libre en el frente para maniobrar para alejarse después de la descarga.
- El terreno donde se estacionan los camiones debe estar relativamente nivelado.

**Layout del galpón**



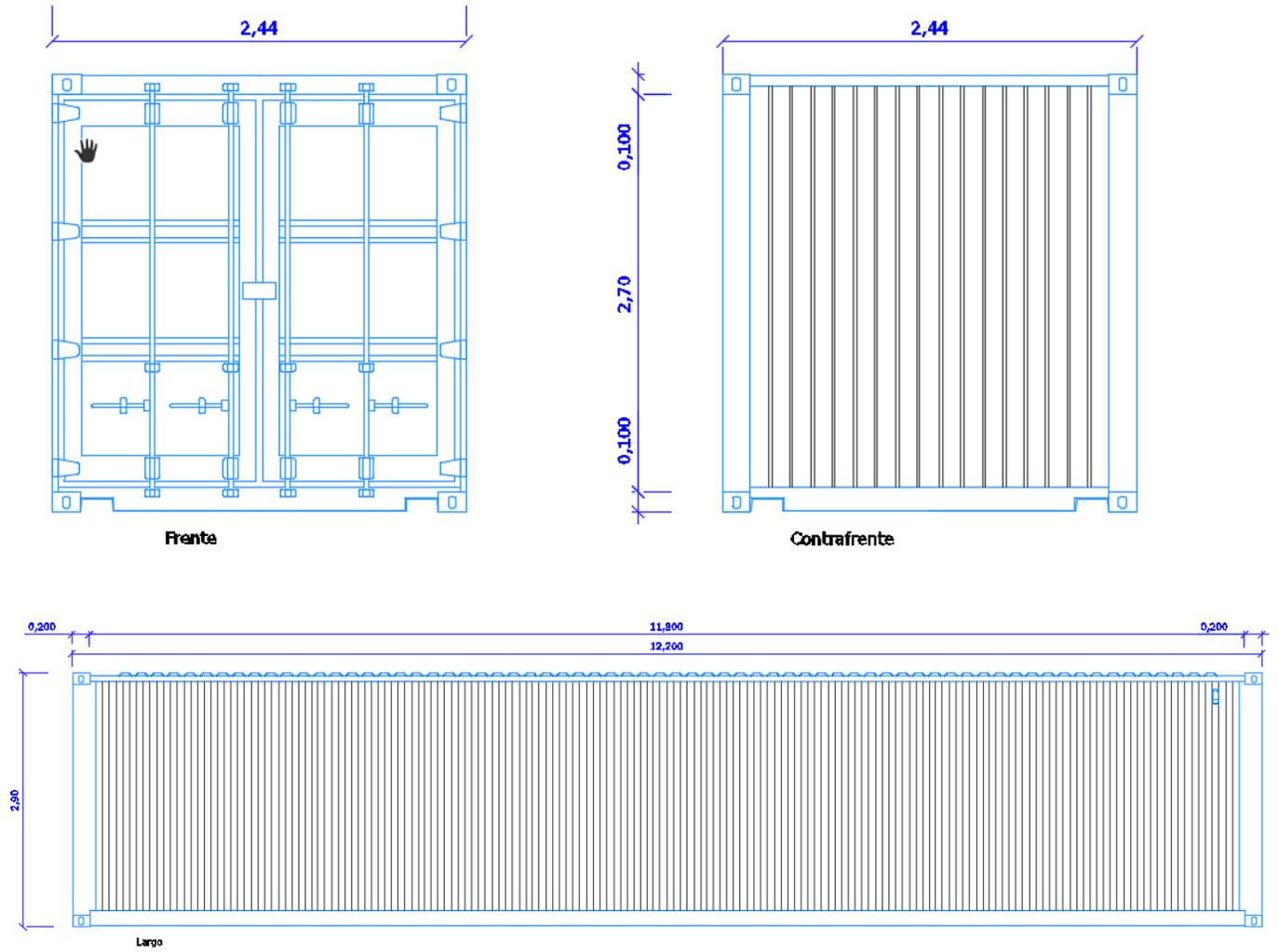
**PLANTA.-**  
SE

Diagrama de flujo

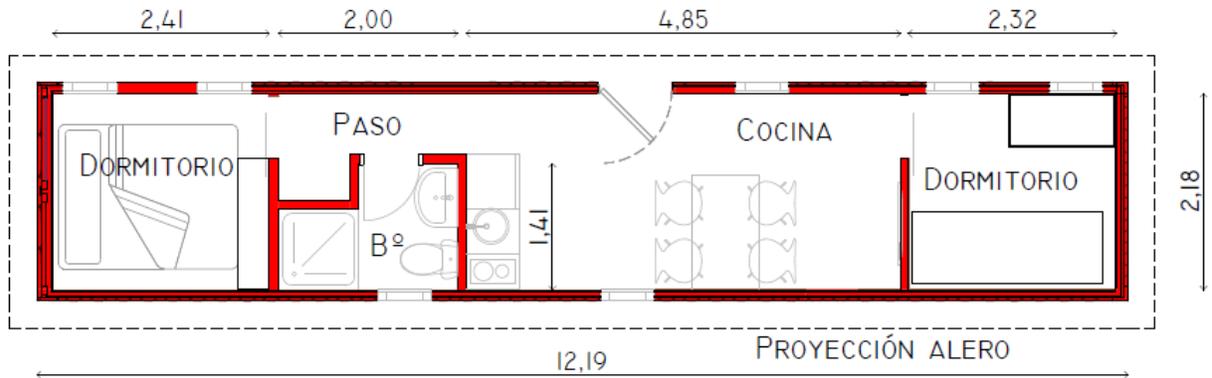


Planos. Documentación técnica.

Contenedor HC. Dimensiones.

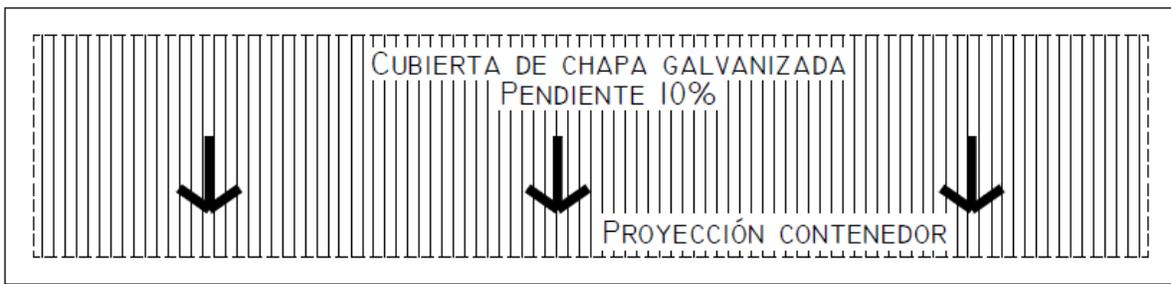


**Plantas**



PLANTA ARQUITECTURA.-

S/ESC

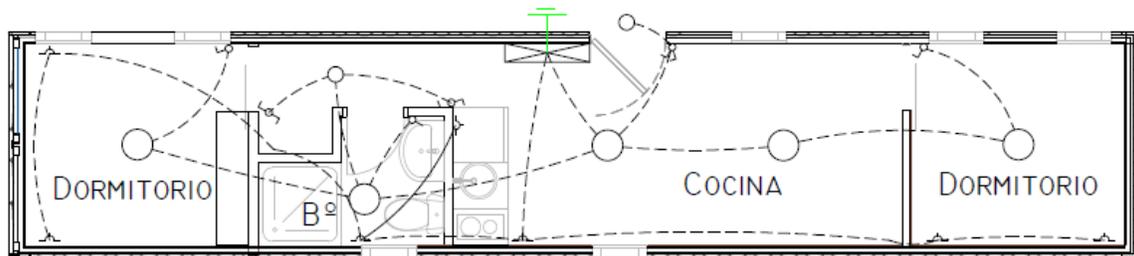


PLANTA DE TECHO.-

S/ESC

**Instalaciones**

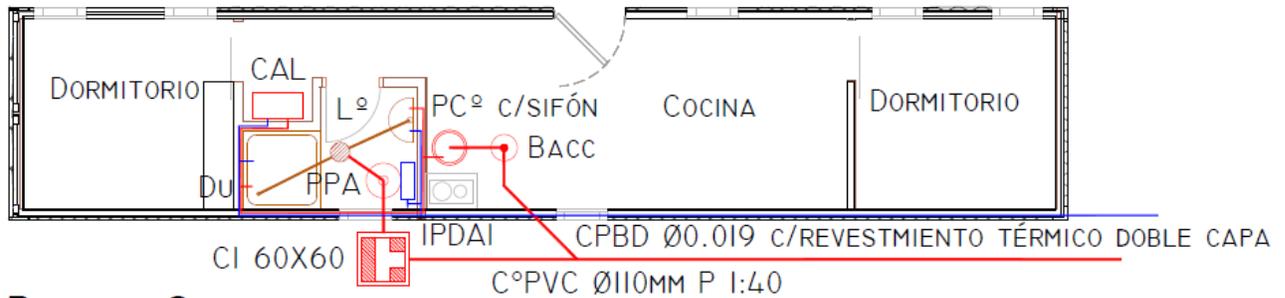
**Instalación eléctrica**



**INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-**

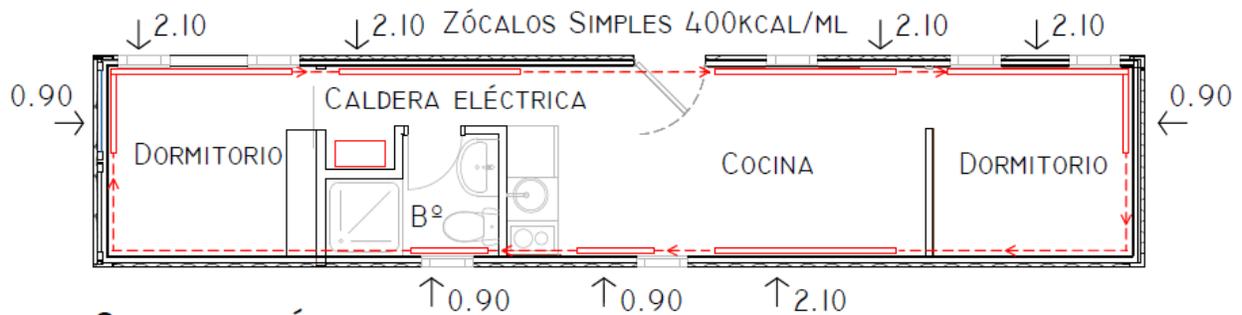
S/ESC

**Instalación sanitaria**



**PLANTA SANITARIA.-**

S/ESC



**CALEFACCIÓN.-**

S/ESC

## ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

### Inversión

Los cálculos requeridos para la realización del análisis se encuentran en el anexo V, sin embargo, en este apartado realizaremos un resumen de los mismos para la elaboración y puesta en marcha del proyecto de inversión.

El análisis económico pretende:

- Determinar y evaluar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto.
- Cuál será el costo total de operación.

El monto de la inversión inicial es uno de los factores claves dentro del proyecto, ya que de su presupuesto dependerá el inicio de toda actividad.

A continuación indicamos los costos de producción, resultado de un estudio técnico de cada etapa del proyecto y los costos administrativos provenientes de la función administrativa y de oficina.

Cabe aclarar que las viviendas no poseen un estudio de costo financiero ya que no disponemos de intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos debido a que el financiamiento viene dado por el aporte de diferentes entes gubernamentales. Se tiene en cuenta además que, en caso de ser un proyecto ejecutado por algún ente del estado, se utilizan recursos propios como equipos, maquinarias, inmueble. Agregar también la posible obtención de contenedores, a través de convenios, donaciones entre otros acuerdos con privados que beneficien ambas partes en busca del bien social.

## CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

En el siguiente cuadro se muestra un resumen del cómputo de materiales realizados para la construcción de una vivienda con sus respectivos precios de mercado dolarizado, además de la mano de obra necesaria, de acuerdo a los recibos de sueldo realizados a partir de las instituciones correspondientes, todos estos cuadros están completos en los anexos del proyecto.

N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio (U\$D)
1	Contenedor	m2	30,00	4500
2	Pisos	m2	27,00	705
3	Revestimiento perímetro	m2	74,84	-
4	Aislación (lana de vidrio)	m2	74,84	390
5	Revestimientos muros interiores	m2	23,48	-
6	Pintura imprimacion interior	m2	23,48	85
7	Cielorraso	m2	27,00	335
8	Baño (placas antihumedad)	m2	11,50	195
9	Baño (placas de yeso)	m2	0,00	50
10	Convertidor de oxido exterior	m2	84,56	95
11	Latex exterior	m2	84,56	355
12	Cubos	unidad	8	290
13	Carpinterias (interiores y exteriores)	Unidad	11	1895
14	Mobiliario	Unidad	13	700
15	Artefactos baño (con griferia)	Unidad	3	600
16	Artefactos cocina (con griferia)	Unidad	2	480
17	Materiales eléctricos	Unidad	108	570
18	Caldera	Unidad	1	3470
19	Zocalo radiante (con accesorios)	Unidad	6	950
20	Instalacion sanitaria	Unidad	8	190
21	Estructura de techo	Unidad	7	1375
22	Mano de obra / oficial		2	2240
23	Mano de obra / ayudante		2	1893
24	Arquitecto/Ingeniero		2	3554
25	Electricista matriculado		1	1315
			<b>TOTAL U\$D</b>	<b>26232</b>

### Conclusiones

El tiempo de ejecución de para un contenedor es de 12 a 14 días, según la planificación adjunta y diagrama de Gantt realizado y un costo total USD 26232.00, a los cuales deben adicionarse el costo de transporte al terreno destino, colocación y nivelación sobre cubos premoldeados de hormigón y conexión a servicios luz USD 391.00, agua y cloacas USD 185.00, esto significa de 3 a 4 días más de trabajo, es decir un total de 18 días. Se realizó un relevamiento con empresas constructoras locales, realizando el siguiente cuadro comparativo.

Aspectos	BORCRUZ CONSTRUCCIONES	CIANO CONSTRUCCIONES	estudio 57
Empresas			
Costos de ejecución (USD)	26232	33333	34000
Tiempos de ejecución (Días)	18	110	125
Cantidad de residuos (contenedor)	1	4	4

*\*Nota: los costos allí plasmados por las empresas no incluyen mobiliarios que sí están contemplados en nuestro proyecto.*

## COMPARACIÓN CON UNA VIVIENDA TRADICIONAL



### COSTO

Ahorro entre 27 y 30% en costos del proyecto.



### TIEMPO

Ahorro entre el 500 y 600% en plazos de ejecución



### RESIDUOS

Ahorro del 300% en la producción de residuos

## PROYECTO 13 VIVIENDAS

Alternativa propuesta de un conjunto habitacional en dos plantas que consta de 13 viviendas, en terreno perteneciente al Municipio de Río Grande. Se propone utilizar recursos municipales como mano de obra, profesionales, herramientas y maquinarias. Las viviendas en cuanto a materialización seguirán la misma línea con la se vino trabajando el proyecto. La planta baja estará compuesta por 6 módulos, la planta alta por 7 a los cuáles se tendrán acceso mediante dos escaleras de estructura metálica. Se plantean dos cisternas enterradas para la provisión de agua. Patios comunes, parquizados y veredas internas. Iluminación general tipo Led, sin instalación de gas natural. Comenzamos realizando un plan de trabajo necesario para su ejecución.

### Tareas

#### 1) Elaboración de documentación técnica

El primer paso antes de la construcción propiamente dicha, consiste en realizar la documentación del proyecto, es decir, planos y planillas, para luego obtener el permiso de obra y dar comienzo a la misma.

#### 2) Preparación del terreno

Una vez que tenemos el permiso de obra, podemos proceder a cercar el terreno, colocar el cartel de obra y comenzar con los trabajos en el terreno propiamente dicho. Las tareas consisten en el retiro del manto vegetal, relleno, compactación y nivelación, lo que permitirá el futuro traslado de los contenedores en el terreno. Los primeros en instalarse son los que funcionarán como obrador y acopio de materiales. También es necesario colocar un baño químico para el personal.

#### 3) Cubos de hormigón

Cuando los cubos de hormigón llegan al terreno, se debe replantear para la posterior excavación en el lugar exacto donde deben ir colocados. Por último, es importante nivelarlos antes de que lleguen los contenedores.

4) Armado de tablero de luz de obra

Antes de comenzar con las actividades, es necesario realizar el armado del tablero que dará energía eléctrica a la obra.

5) Traslado de contenedores

Se trasladan los contenedores al galpón para comenzar con la construcción.

6) Limpieza Interior

Realizamos primero una limpieza superficial con escoba para eliminar los residuos grandes y luego un lavado con hidrolavadora utilizando agua a presión.

7) Desinfección interior

El riesgo de contaminación de plagas en contenedores produce altos costos. Para erradicar los microorganismos se realiza una desinfección profunda utilizando desinfectantes concentrados que evitan la re-contaminación mediante su aplicación con mochilas rociadoras. Es importante, siempre que se hace un procedimiento de este tipo, utilizar los elementos de protección adecuados como guantes de caucho, mascarilla quirúrgica, visores de protección, etc.

Una vez desinfectado el contenedor, se limpia con detergente enzimático o jabón y se lava con abundante agua.

8) Realizar vanos

Primero se realiza la demarcación de cada abertura según el tamaño establecido en los planos.

Luego se procede al cortado propiamente dicho del tamaño de la abertura.

9) Colocación de carpintería exterior

Primero realizamos una nivelación de la ventana para luego marcar las perforaciones y fijar la ventana. Por último, se rellenan los espacios con espuma de poliuretano y se sellan las juntas con PU 44.

#### 10) Construcción de estructura de techo

Primero se cortan los perfiles para las cabreadas, se atornillan y se colocan los clavadores. Por último, se colocan el aislamiento y las chapas.

#### 11) Preparación exterior

Exteriormente es necesario preparar el contenedor, esto quiere decir lijarlo y pintarlo con convertidor de oxido.

#### 12) Estructura

Este ítem constituye dos tareas:

- Construcción de estructura de cielorraso:

Se realizará con montantes y soleras de 35mm, unidos con tornillos T1 punta mecha

- Construcción de estructura para revestimiento

Se realizará con listones de madera de 2x2” atornillados cada 40 cm con tornillos con junta de neopreno desde afuera hacia adentro para optimizar el espacio.

#### 13) Tabiquería

La construcción de la estructura de tabiques se realizará con montantes y soleras de madera de 2x2 para luego ser revestidos con madera de pallet o placas antihumedad según donde se coloque el tabique.

#### 14) Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se hará a través de 2 circuitos, uno está compuesto por 2 lámparas tipo led de 6 W y 5 lámparas tipo led de 12 W, el otro circuito está compuesto por 9 tomacorrientes dobles.

15) Instalación de agua

Consiste en la colocación de cañería para un lavatorio, inodoro, ducha, pileta de cocina, lavarropas y una caldera dual.

16) Instalación sanitaria

Colocación de cañería para las descargas de lavarropa, ducha, lavatorio, inodoro y pileta de cocina.

17) Colocación de aislante

La aislación se realizará con lana de vidrio de 50 mm en todas las paredes del contenedor.

18) Revestimiento en paredes

Una vez que adquirimos los pallets, se procede al desarmado de los mismos, cepillado de cada tabla y el clavado de las tablas a la estructura para revestimiento. En las paredes del baño se colocan las placas de yeso.

Para el caso del revestimiento con madera de pallet realizamos el siguiente cálculo:

Para cubrir 85.28 m<sup>2</sup> se necesitan 853 tablas, lo que da un total aproximado de 110 pallets.

19) Revestimiento con pvc en cielorraso

Se realiza la colocación del cielorraso encastrado y atornillado a estructura para cielorraso.

20) Revestimiento con piso flotante vinílico

El piso vinílico tiene ciertas ventajas como rapidez de aplicación, la colocación de las peinetas se realiza con pocas herramientas (cúter y regla), es económico, transmite el calor, es antideslizante, anti alérgico, ignífugo, antibacteriano, lleva poco mantenimiento y es impermeable. El mismo se coloca sobre el fenólico que trae incluido el contenedor, en caso de que no lo tenga, se coloca un fenólico de 18mm.

21) Carpintería interior

Para la colocación de las puertas interiores, es necesario presentar y nivelar el contramarco en el vano, fijarlo con tornillos y rellenar el espacio entre marco y vano con un inyectado de espuma poliuretánica.

#### 22) Masillado y pintado de paredes

El baño debe ser masillado y lijado luego de las placas de yeso. A continuación, se le colocan las placas antihumedad y se realiza el pintado. En el caso de las maderas de pallet es una imprimación o sellado con una tonalidad roble claro y para el caso de las placas se coloca látex blanco.

#### 23) Terminación de instalación eléctrica

Para finalizar la instalación eléctrica, procedemos a realizar la instalación de llaves y lámparas, luego la colocación de elementos de maniobra de tablero (como térmica y disyuntor. Por último y muy importante, se hace la instalación de puesta a tierra.

#### 24) Colocación de artefactos sanitarios

Primero se realiza la presentación de los artefactos, por ejemplo, para medir la distancia a la pared o a otros artefactos. Cuando estamos seguros de la ubicación, se sella para fijarlo. Por último, se instalan todas las griferías

#### 25) Instalación de caldera eléctrica

Se utilizará una caldera eléctrica dual, es decir, que brinda agua caliente y calefacción a través de la energía eléctrica que consume. Una vez colocada la caldera verticalmente mediante tornillos de sujeción, se conecta a la instalación de calefacción y se llena de agua para luego purgar el aire de dicha instalación. Por último, se conecta la caldera a la instalación eléctrica.

#### 26) Instalación de zócalos radiantes

Los zócalos radiantes, al igual que cualquier otro radiador, funciona con circulación de agua caliente brindada por la caldera, es por esto que debe instalarse el circuito de agua a lo largo del perímetro. Luego se colocan los frentes y laterales de los zócalos.

#### 27) Presentación de cocina

Antes de la colocación del bajo mesada se presenta la cocina para evitar que el espacio de la misma sea escaso o en exceso.

#### 28) Armado, instalación y colocación de muebles

Algunos muebles pueden llevarse ya armados, otros, por sus dimensiones, es necesario llevarlos semi armados y terminarlos en la vivienda para su posterior instalación.

#### 29) Instalación de artefactos de agua

Una vez que está situado el bajo mesada, se procede a colocar y sellar la bacha. Además, se instalan las griferías.

#### 30) Pintura exterior

Lo último que se realiza sobre el contenedor es la pintura con látex para exterior de color blanco.

#### 31) Instalación de cisternas para agua caliente

Las cisternas van enterradas, es por esto, que el primer paso es cavar la fosa y compactar el suelo. Luego se realiza una base de hormigón sobre la que apoyaran las cisternas.

#### 32) Instalación sanitaria

Además de hacer la instalación sanitaria en el contenedor, también debemos hacerla en el terreno, es decir, realizar las excavaciones para las cañerías que se conectarán a la red.

#### 33) Instalación de agua

La instalación de agua, también debe realizarse en el terreno para luego conectar el agua desde la red a la vivienda.

34) Traslado de contenedor

Una vez que el contenedor está finalizado se puede trasladar del galpón al terreno.

35) Veredas

Para la realización de veredas, primero se procede a hacer las perimetrales y luego las internas.

36) Escaleras

Para la construcción de las escaleras, debemos tener previamente las fundaciones y los anclajes, luego si, podemos realizar los dos módulos de escaleras y las pasarelas que permitan el ingreso y egreso de todas las viviendas. Por último, se realizan las barandas de seguridad.

37) Parquizado

Esta tarea consiste en la plantación de césped y árboles.

38) Iluminación exterior

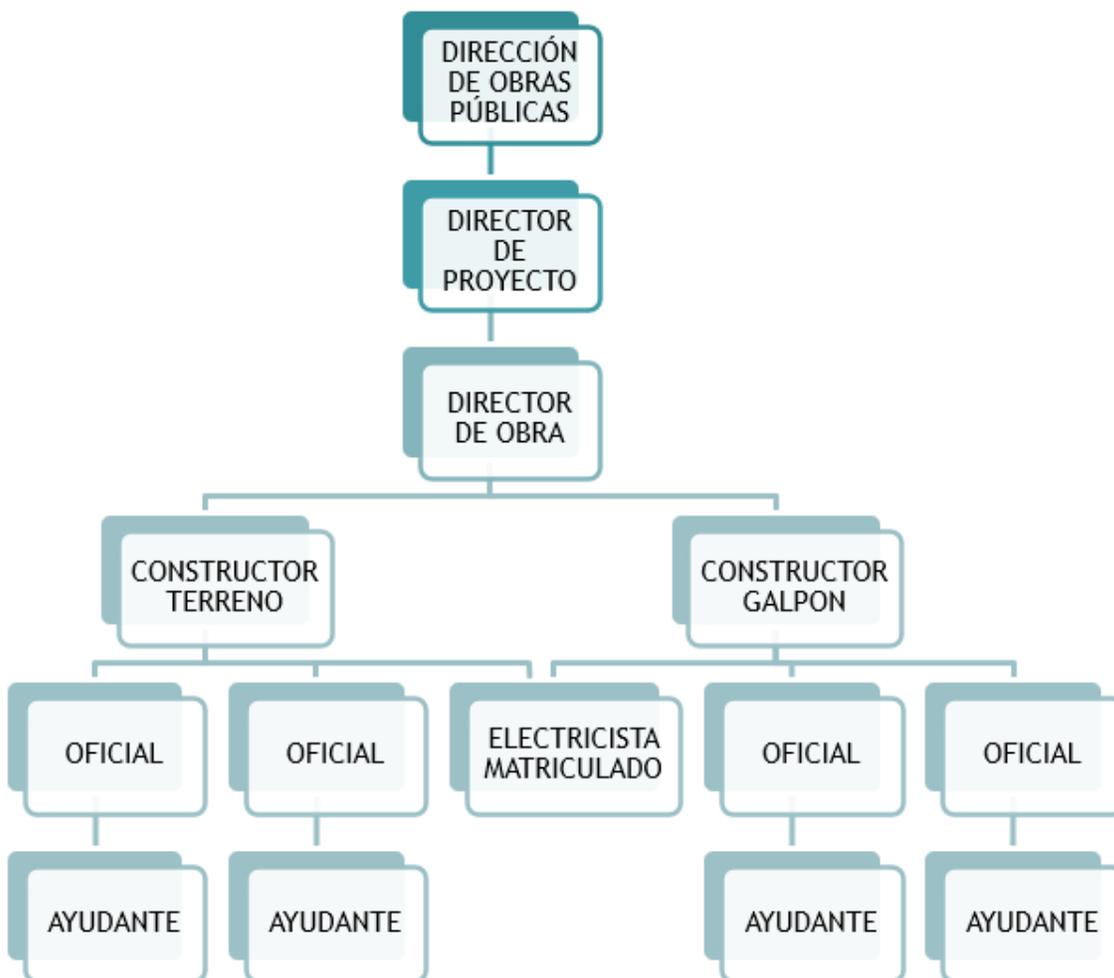
Para la iluminación exterior primero se debe realizar la instalación eléctrica y luego la colocación de los artefactos.

39) Bancos y juegos

La última tarea a realizar en el terreno es la colocación de los bancos y juegos en los sectores definidos para tal fin.

**Personal**

*Organigrama*



El proyecto dependerá de la dirección de obras públicas perteneciente al Municipio de Río Grande. Habrá un equipo a cargo de establecer los lineamientos del proyecto, dirigido por el director de proyecto (arquitecto) y un director de obra (ingeniero).

La obra estará dividida en dos grupos de trabajo, por un lado en el terreno y por otro en el galpón, ambos contarán con un constructor encargado, dos oficiales y dos ayudantes.

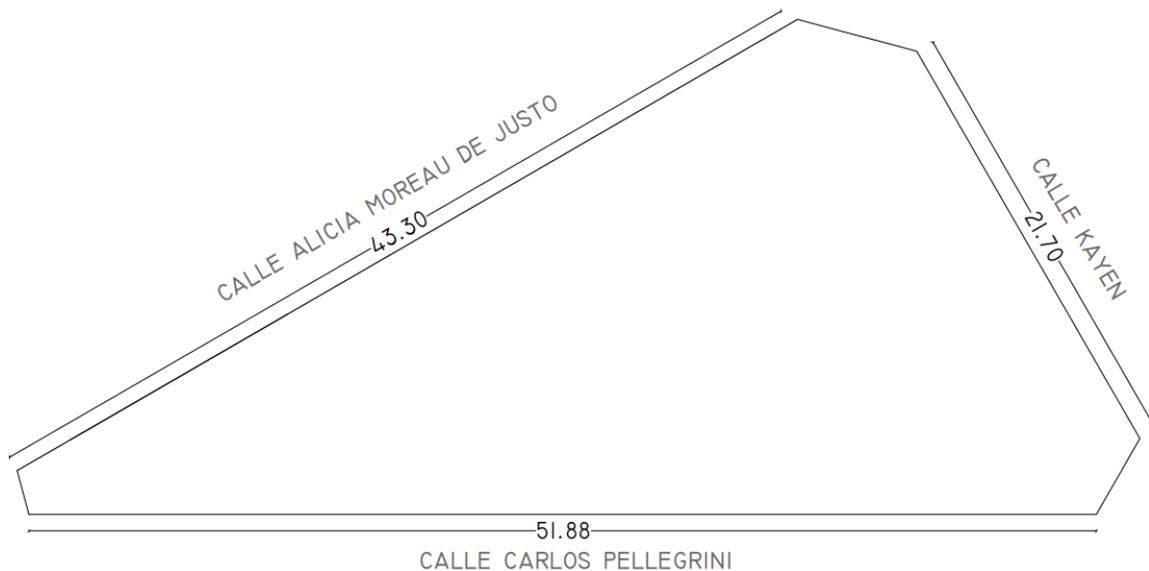
Además, tanto en las tareas en el terreno, como en las del galpón, habrá un electricista matriculado.

### Tiempos del proyecto

El proyecto llevará un tiempo aproximado de 105 a 120 días en total considerando también los tiempos que llevarán la obra complementaria como veredas perimetrales, iluminación y terminaciones en general, según planificación adjunta planteada en programa Proyecto.

### Localización del terreno

El terreno cedido por el Municipio de Río Grande se encuentra ubicado en calle Pellegrini al 400. Tiene una superficie de 767.49 m<sup>2</sup> y cuenta con todos los servicios.



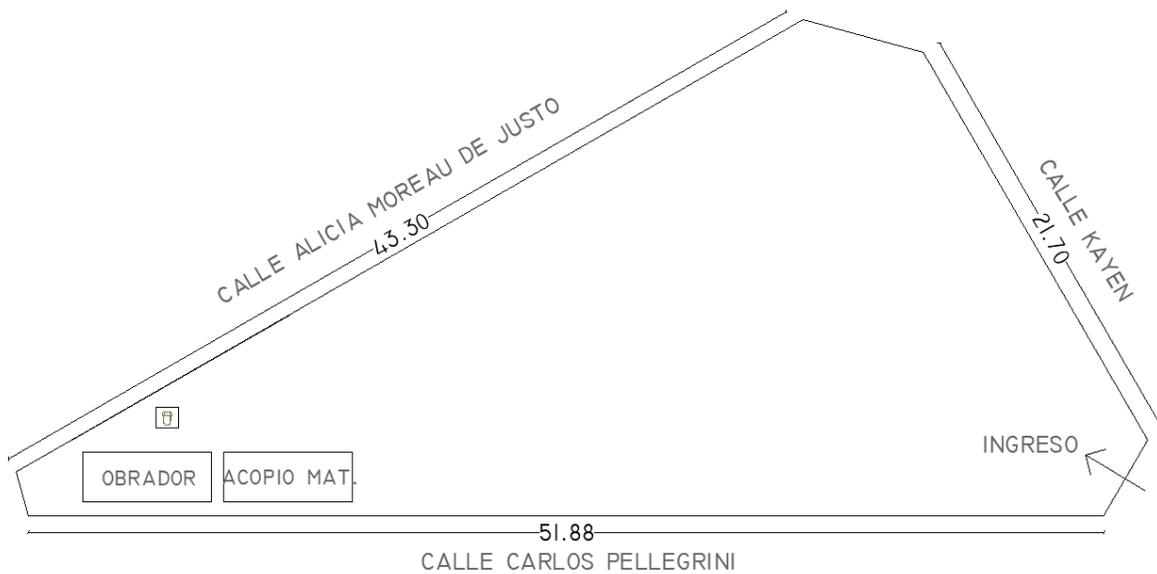
PLANTA.-  
ESC 1:100

El sitio en el que se ejecutará el proyecto es uno de los factores más importantes en relación al impacto que el proyecto producirá en el territorio y el posterior efecto sobre la vida de sus habitantes.

La dimensión humana es el centro y la medida de esta nueva disciplina común (diseño urbano); pero además hemos entendido que, para que las personas prosperen y las comunidades se desarrollen, debemos:

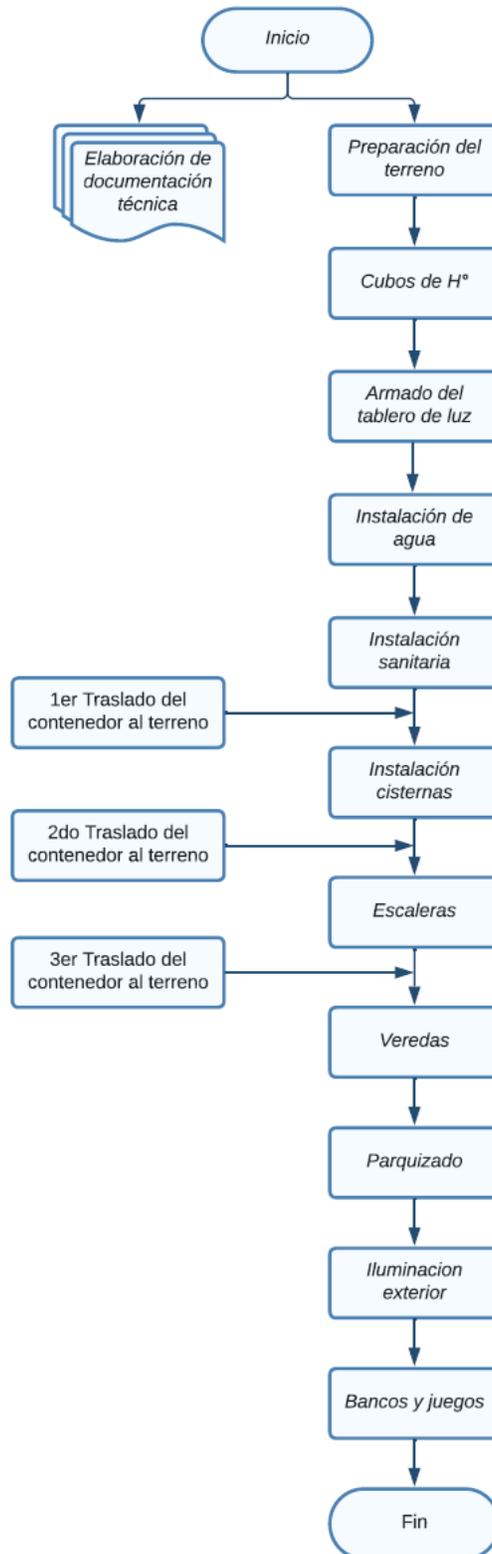


**Layout del terreno**



**PLANTA.-**  
S/E

Diagrama de flujo



Como vemos la forma de trabajo será en simultáneo en el terreno donde se implantan las viviendas, y por otro en el galpón de trabajo municipal. En una primera etapa mientras se inician los trabajos en el terreno, llegará la primera serie de contenedores que consta de 4 unidades, luego una segunda etapa de 4 más, para finalmente terminar con los últimos 5. Realizando entre etapas los traslados correspondientes para su posterior montaje en los lugares especificados según planos.

### Imágenes 3D





## OTRAS OPCIONES DE CONSTRUCCIÓN

### Edificios en altura

Cuando vemos a los contenedores marítimos siendo utilizados para lo que originalmente se han creado, el transporte de mercancías, suelen ir sobre la cubierta de un gran barco de carga, montados unos sobre otros alcanzando grandes alturas.

Evaluamos la posibilidad de que, si el espacio brindado para la construcción es reducido, podrá optarse por otro diseño de viviendas tipo modular.



### *Unión vertical*

Este diseño pretende hacer la unión mejorada entre dos contenedores para que colaboren de una forma homogénea y las cargas que producen las fuerzas sean transmitidas de manera más uniforme, causando el mínimo daño o deformación a la estructura generando un mejor comportamiento frente acciones imprevistas.

Consta de unas bridas de unión donde van roscadas las barras dywidag a las que después se les aplica una fuerza de tracción para que compriman los contenedores. Las bridas llevan en la

parte de atrás un tornillo con doble rosca que al apretarlo mediante una tuerca central se cierra generando la unión en las esquinas de los contenedores.

Los tornillos cierran unas platinas que son las que dan el agarre en las esquinas de los contenedores, aprovechando los orificios con los que vienen estos elementos para tener un mejor punto de agarre, generando la unión y continuidad de las estructuras de los contenedores de carga.

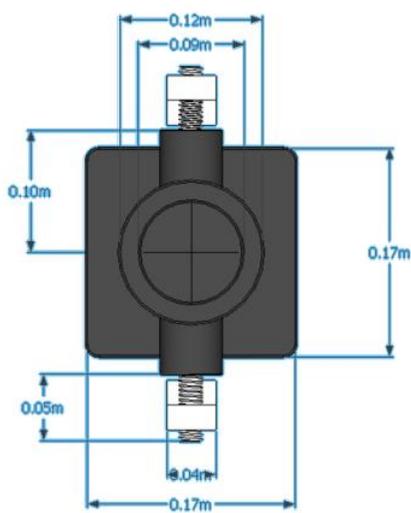


Imagen. Vista frontal del elemento de unión.

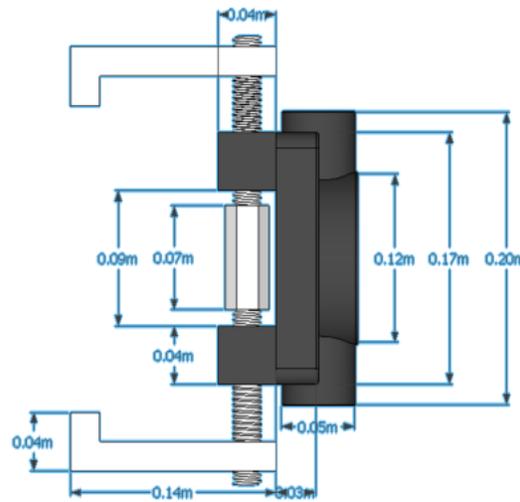


Imagen. Vista lateral del elemento de unión.

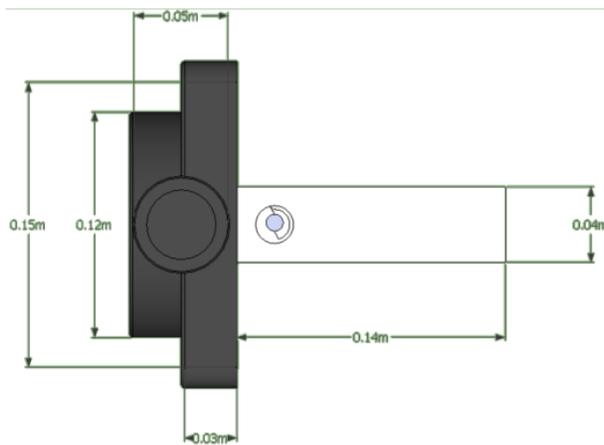


Imagen. Vista superior del elemento de unión.

El sistema es totalmente manual, lo que facilita el montaje, transporte y ensamblaje de los elementos, generando reducción de costos de construcción. Además, incrementa la rapidez que de

por sí ya tienen todo el sistema, siendo compuesto en su totalidad por elementos modulares que se construyen de una manera muy rápida.

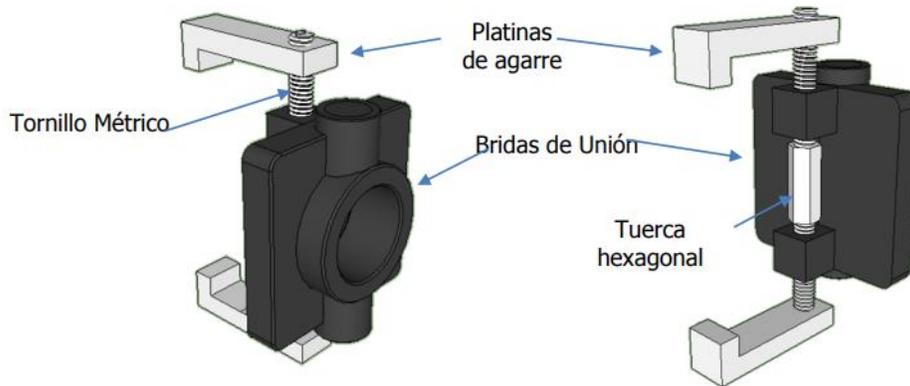


Imagen. Vista isométrica de los elementos de unión.

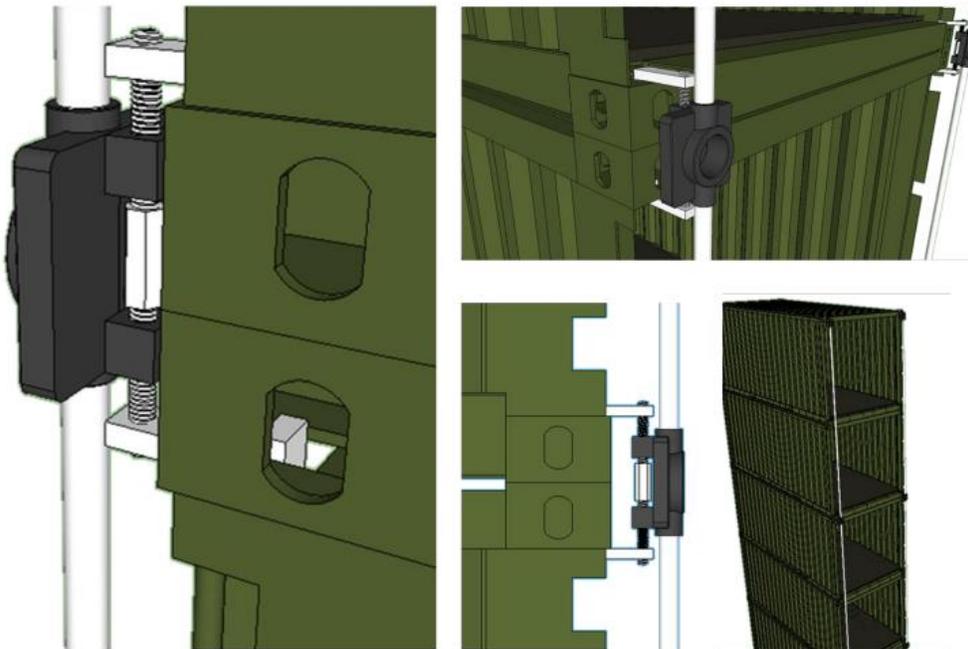
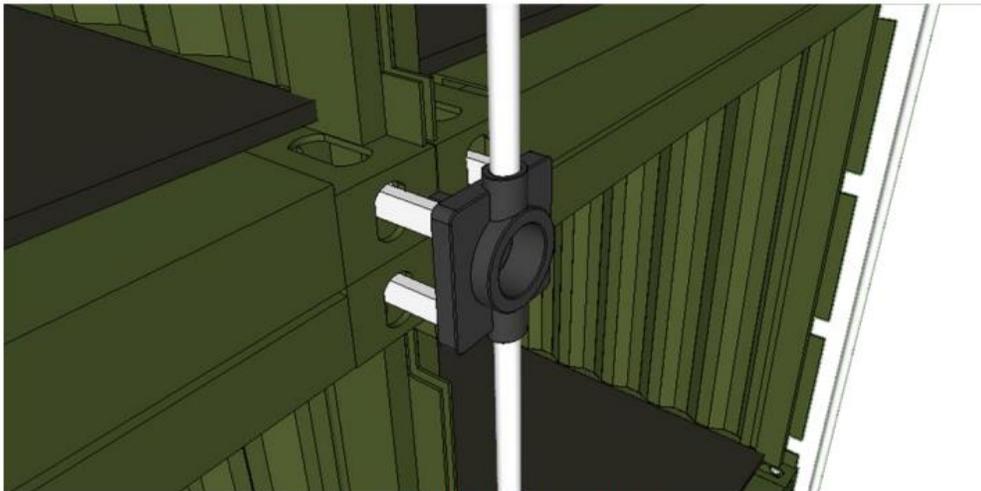


Imagen. Montaje y ensamble de los elementos en los contenedores.

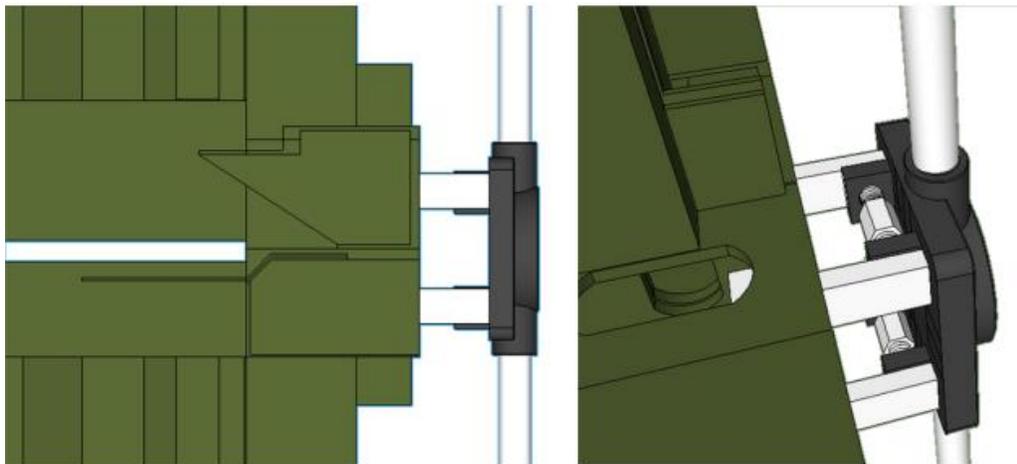
### *Unión horizontal*

En la construcción con estos elementos se debe tener en cuenta que las cargas horizontales causan un empuje lateral que trata de causar un efecto de vuelco, y aunque se apilen muchos contenedores en pilas que pueden llegar hasta las 12 unidades siempre van a estar separados en horizontal trabajando cada estructura independiente una de la otra.

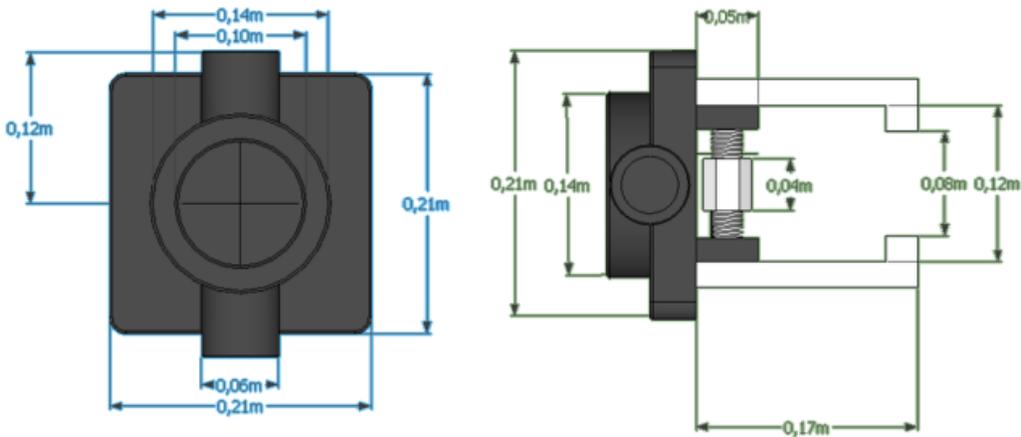
En esta alternativa se hace un acercamiento a un tipo de unión que trata de solucionar este tema, siguiendo los mismos patrones de la unión vertical, con elementos del mismo tipo.



*Figura. Vista Isométrica de la unión*



*Figura. Vistas de la unión Horizontal*



*Figura. Medidas de la unión Horizontal*

### **Viviendas alejadas**

Nuestro proyecto no cuenta con biodigestor ya que evaluamos la alternativa y llegamos a la conclusión de que no era viable para un terreno que ya cuenta con servicio de cloacas y que, además, por la cantidad de viviendas no se obtiene energía considerable.

A pesar de esto, estimamos la posibilidad de que, en caso de trasladar un contenedor a un lugar alejado que no disponga de servicios, instalando un biodigestor es factible que una familia pueda residir en la vivienda. Esto siempre y cuando el terreno cuente con energía eléctrica, servicio indispensable para el funcionamiento general de la vivienda (calefacción, cocina y agua caliente).



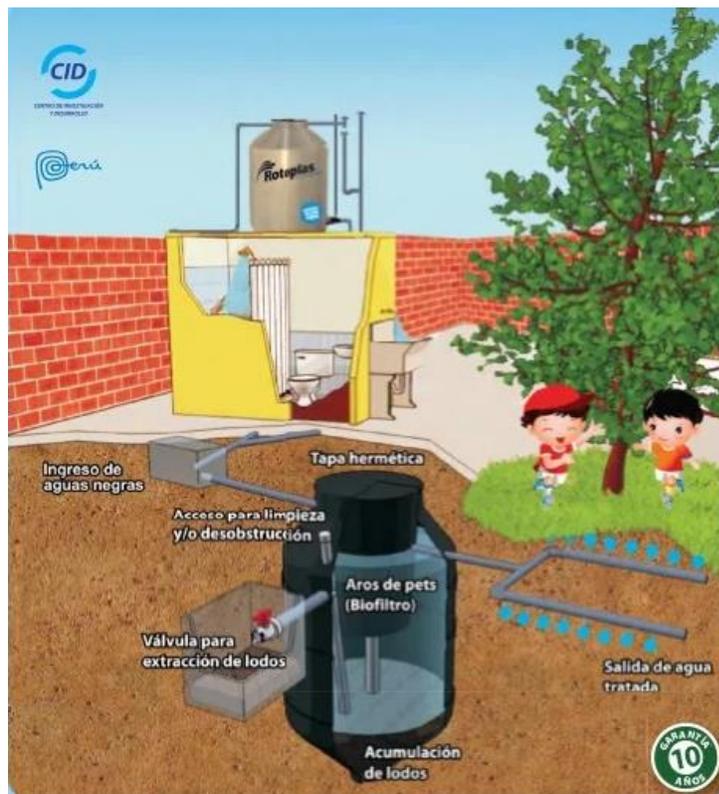
El biodigestor, además, tiene la opción de combinarlo con una trampa para grasas o una caja rompe presión.

En el caso de la trampa de grasa o interceptor de grasa, es un dispositivo de plomería diseñado para interceptar la mayoría de las grasas y sólidos antes de que entren al sistema de eliminación de aguas residuales. Cabe aclarar que sólo tienen aguas residuales de la cocina que fluyen a través de ellos, y no sirven a ningún otro sistema de drenaje, como los inodoros.

Las aguas residuales comunes contienen pequeñas cantidades de aceites que entran en fosas sépticas e instalaciones de tratamiento para formar una capa flotante de escoria. Esta capa de escoria es digerida muy lentamente y descompuesta por microorganismos en el proceso de digestión anaeróbica.



Cuando la pendiente de la tubería de entrada al biodigestor es muy profunda, se debe considerar la construcción de una caja rompe presión con la finalidad de disipar la presión del afluente y evitar romper los lodos dentro del biodigestor.



## Aislación con celulosa

La celulosa es un aislante que consiste en fibras naturales a base de reciclado de papel y cartón en al menos un 85% y adhesivos especiales de base acuosa.

Es un producto innovador, de alta calidad, ecológico y sustentable que brinda un gran confort, cuidando el medio ambiente y haciendo hincapié en el reciclado. Al utilizar productos de este tipo se contribuye doblemente al desarrollo sustentable de nuestro planeta, por un lado con el circuito económico que da trabajo a las familias, por otro lado, se colabora en el ahorro energético, generando ahorros de hasta el 40% en los consumos energéticos y por lo tanto mejorando la eficiencia de los sistemas de climatización.

Por cada tonelada de aislación elaborada se salva el equivalente a:



17

ÁRBOLES



1875

LTS DE AGUA



122

LTS DE PETRÓLEO



95%

REDUCCIÓN DE POLUCIÓN

### *Características y beneficios:*

- 100% Natural. No tóxico
- Se adapta a cualquier superficie.
- Las fibras de celulosa pueden recuperarse completamente y reutilizarse en el sitio, sin dejar prácticamente ningún exceso de material para regresar a la corriente de desechos.
- La celulosa es más densa y tiene una mejor resistencia al flujo de aire que la fibra de vidrio, por lo que funciona de manera más efectiva como aislamiento.
- No pica, lo que hace que la instalación sea mucho más placentera.

- Donde el aire fluye, el sonido pasa. Pero debido a que la celulosa es mucho más densa que la fibra de vidrio y es aplicada para llenar cada espacio, proporciona una “reducción superior de la transferencia de ruido” a través de pisos y paredes, que es una forma técnica de bloquear el sonido.
- La celulosa ha mejorado en calidad y sofisticación con el tiempo, y ahora ofrece una resistencia excepcional a la humedad, el moho y las plagas.
- La fabricación de aislamiento de celulosa toma 1/5 de la energía que la fibra de vidrio.
- Mediante el uso de materiales reciclados de fuentes locales y fabricación de bajo consumo es una opción ambientalmente responsable.
- Se comporta como la madera, equilibrando puntos de temperaturas a la vez que tiene una gran capacidad térmica de almacenamiento, actúa de forma anticíclica durante 8/12 horas, manteniendo así el fresco matutino en verano durante las tardes. En invierno protege contra el frío de forma similar a como lo hace la madera. Esto genera un ahorro de hasta el 40% en la factura de energía.
- Gracias a sus fibras cerradas, la celulosa proyectada impide que el calor y la habitual humedad reinante en el interior de estos espacios toque la superficie fría de la cubierta que da al exterior, impidiendo así la formación de gotas de agua internas (condensación) que suelen caer en el interior del local.
- Los productos de celulosa pueden durar décadas con un rendimiento térmico y acústico inalterado.
- Los aditivos a base de boro son los que le otorgan propiedades ignífugas y retardadoras de fuego. Con una clasificación de fuego clase A, es un 57% mejor en resistencia al fuego que otros tipos de aislamiento. Otras formas de aislamiento no contienen materiales activos

resistentes al fuego. Además, su densidad, que es tres o cuatro veces mayor que la fibra de vidrio, le da más capacidad de bloqueo de fuego. En una prueba de fuego a gran escala, la celulosa dura 68 minutos, 60% más que la fibra de vidrio.

- Debido a que este aislamiento se coloca con máquina, es mucho más fácil de instalar que manejar los rollos. Además, puede aplicarse sobre el aislamiento existente.
- Utilizando la práctica correcta se puede pintar sobre la celulosa instalada.

## 7 BENEFICIOS EN UNA SOLA APLICACIÓN



### ¿Por qué no lo elegimos?

- Se requiere capacitación del personal ya que estos sistemas requieren equipos de aplicación especializados y con un alto grado de habilidad en la aplicación. Solo de esta manera se puede asegurar un alto estándar de funcionalidad.
- La inversión inicial de la maquinaria va desde 10500 a 12500 USD, por lo que se necesitaría un proyecto de mayor magnitud o un crecimiento en la demanda de viviendas de este proyecto para amortizar las máquinas y que se justifique la compra.



## Comparación con otras aislaciones

### Inercia Térmica Celulosa vs Poliuretano expandido

Tipo de Aislante	Celulosa	Poliuretano
espesor (mm)	60	60
Densidad [Kg/m <sup>3</sup> ]	42	35
Conductividad Térmica ( $\lambda$ ) W/mK	0.041	0.028
Calor Específico (Cp) [J/Kg K]	2100	650
Masa Térmica [W/m <sup>3</sup> K]	88	23
Inercia Térmica (I) [J/m <sup>2</sup> K]	1.9	0.8

Cuadro 1. Parámetros Técnicos según Fichas Técnicas y norma NCh 853

Material	Fabricante	Densidad [Kg/m <sup>3</sup> ]	Conductividad Térmica ( $\lambda$ ) W/mK
Fibra Poliéster	Fisiterm	7.5	0.055 – 0.060
Poliestireno Expandido	Aislapol	10	0.043
Lana de Vidrio	Volcán / Owens Corning	12 – 14	0.043
Lana Mineral	Romeral	40	0.042
Celulosa	Ecocel	30 – 100	0.038-0.041
Poliuretano celda abierta	Genérico	6 – 15	0.035 – 0.040
Poliuretano celda cerrada	Genérico	24 – 30	0.028

## Formas de colocación

Existen 3 formas de colocación

- Proyectado: Rociado sobre pared (ladrillo, placas, etc) y techos o cubiertas (chapa, losa, etc). Sistema en húmedo. Ideal para viviendas en construcción.
- Inyectado: Relleno a presión de una cámara o cavidad. (paredes de construcción en seco, tabiques, etc.) Sistema en seco. Ideal para viviendas habitadas con problemas de aislamiento térmico y acústico.

- Soplado: Proyección de una manta uniforme sobre cielo raso o bajo-cubierta. Ideal para rehabilitar viviendas o edificaciones con escasa o nula aislación térmica y/o acústica con cielo raso existente.

Además, hay 3 métodos de puesta en obra:

- Abierta: los copos de celulosa se proyectan directamente sobre superficies horizontales o ligeramente inclinadas (hasta 10%). En este caso hay que prever un 20% de altura extra de aislante y que en el momento de proyectar la celulosa el espacio se encuentre protegido del aire.
- Comprimida: es el procedimiento más clásico, con el que los copos de celulosa se proyectan en el interior del trasdosado, adaptándose al espacio hueco.
- Humedecida: la celulosa se humedece durante la proyección, siendo entonces un producto más moldeable, lo que permite su aplicación en superficies curvas o verticales.

### ***Costo y cantidad de celulosa***

La cantidad, y por consecuencia el costo de instalación depende de muchos factores como el tipo de colocación, el tamaño del trabajo, el grosor especificado, el grado de dificultad y la ubicación geográfica.



Ejemplo de cálculo de la cantidad de celulosa necesaria para paredes

1. Primero es necesario determinar la forma de colocación de la celulosa.
2. Determinar el valor R recomendado para la región. El valor R indica potencia de aislamiento o resistencia térmica.
3. Especificar metros cuadrados y espesor de la aislación.

Entonces:

- Método: Proyección
- Zona: muy fría
- Superficie a cubrir: 74,83 m<sup>2</sup> → 80m<sup>2</sup>
- Espesor: 4 pulgadas
- Rendimiento 1,400 kg por pulgada por m<sup>2</sup>

Para 80 m<sup>2</sup> en muros → 80m<sup>2</sup> x 1,400kg x 4 pulgadas de espesor = 450 kg de celulosa

450 kg equivale a 23 paquetes de 20 kg y 60 litros de adhesivo.

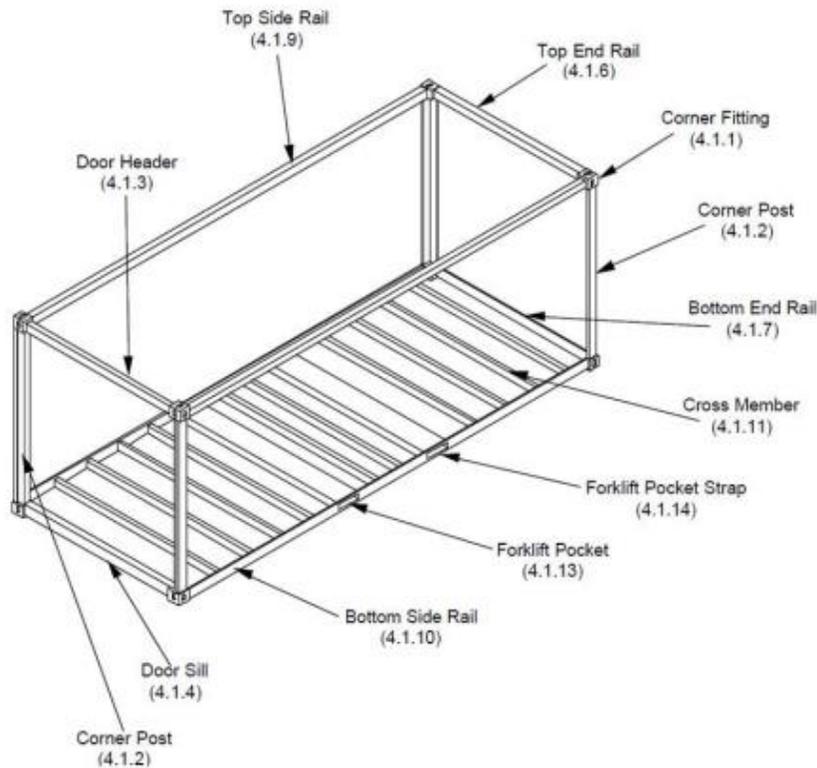
37 U\$D precio unitario de bolsa de celulosa

127 U\$D precio de 60 litros de adhesivo

Costo total = 851 U\$D + 127 U\$D = 978 U\$D

## ANEXOS

## Anexo I

*Componentes de un contenedor*

4.1.1 Refuerzo de Esquina. Internacionalmente ajuste estándar (fundición) situado en las ocho esquinas de la estructura del contenedor para proporcionar medios de manipulación, apilamiento y asegurar los contenedores. Las especificaciones se definen en la norma ISO 1161.

4.1.2 Poste de la esquina. Miembro estructural vertical situado en las cuatro esquinas del contenedor y al que se unen las piezas de esquina.

4.1.3 Cabezal para puerta. Elemento estructural lateral situada sobre la abertura de la puerta y se une a las piezas de esquina en el marco extremo de la puerta.

4.1.4 Travesaño de la puerta. Elemento estructural lateral en la parte inferior de la abertura de la puerta y se une a los herrajes de las esquinas en el marco de extremo de la puerta.

4.1.5 Extremo de Bastidor trasero. El conjunto estructural en la parte trasera (extremo de la puerta) del contenedor que consiste en el umbral de la puerta y la cabecera se une a los herrajes de las esquinas traseras de los postes esquineros traseros para formar la abertura de la puerta.

4.1.6 Larguero Posterior extremo Superior. Elemento estructural lateral situado en el borde superior del extremo frontal (opuesto al extremo de la puerta) del Contenedor y se une a los postes de esquina.

4.1.7 Larguero Posterior extremo Inferior. Elemento estructural lateral situado en el borde inferior del extremo frontal (opuesto al extremo de la puerta) del contenedor y se une a los herrajes de esquina.

4.1.8 Marco Frontal. El conjunto estructural en el extremo frontal (opuesto al extremo de la puerta) del Contenedor que consta de carriles superior e inferior de extremo, se une a los herrajes de las esquinas delanteras de los postes esquineros frontales.

4.1.9 Barra superior lateral. Elemento estructural longitudinal situado en el borde superior de cada lado del Contenedor y se une a los herrajes de las esquinas de los marcos de los extremos.

4.1.10 Barra lateral inferior. Elemento estructural longitudinal situado en el borde inferior de cada lado del contenedor y se une a los herrajes de las esquinas para formar una parte de la estructura inferior.

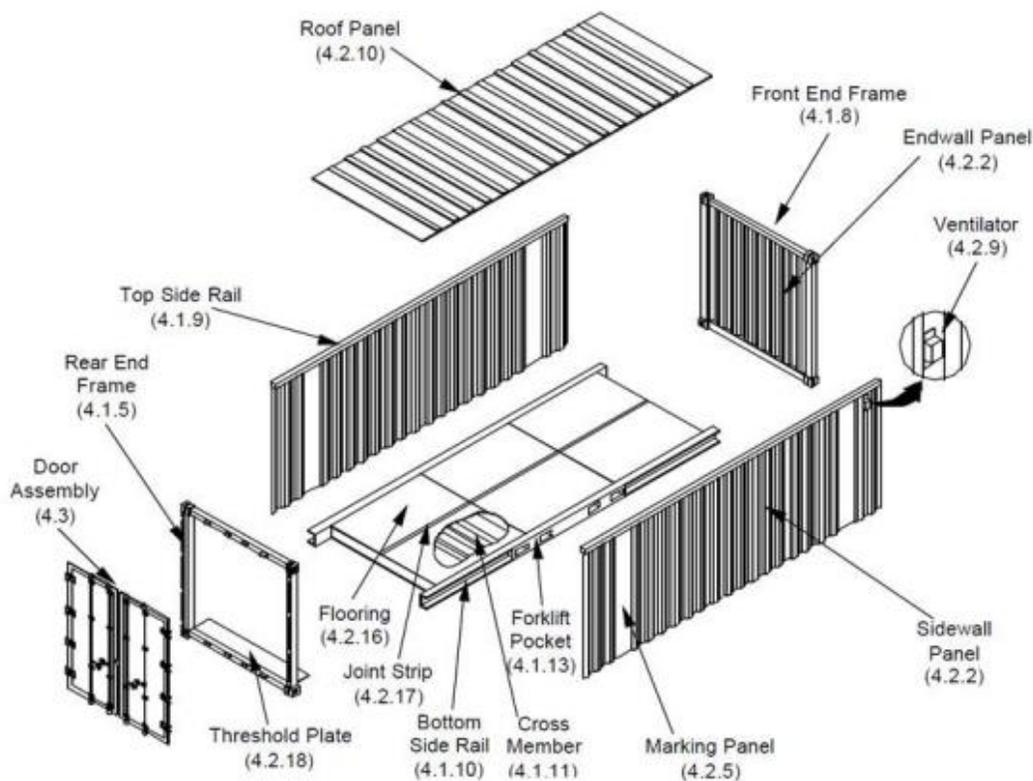
4.1.11 Elemento transversal. Elemento estructural lateral unido a las barras laterales inferiores que soportan el suelo.

4.1.12 Estructura inferior. Un conjunto compuesto por barras laterales y extremas, travesaño de la puerta (cuando corresponda), los travesaños y los conductos de bifurcación.

4.1.13 Engarces para horquillas. Túnel reforzado (instalado en pares) situado transversalmente a través de la estructura inferior, proporcionar aberturas en los carriles laterales inferiores a posiciones prescritas en norma ISO para que tenga la capacidad de manejo de contenedores vacíos o capacidad de vacío y cargado de equipos de montacargas.

4.1.14 Correa de engarces para horquillas. La placa soldada a la parte inferior de cada abertura de las horquillas para el montacargas o parte de la barandilla lateral inferior. La correa de engarces para horquillas es un componente de los engarces para horquillas

4.1.15 Cuello de cisne del túnel. Área empotrada en la parte delantera de la estructura inferior para acomodar el transporte por un chasis de cuello de cisne. Esta característica es más común en los contenedores de 40 pies y más largos.



4.2.1 Contrachapado de fibra de vidrio reforzado (FRP). Un material construido de laminados de fibra de vidrio, resinas de poliéster, y la madera contrachapada, también conocido como panel sándwich.

4.2.2 Panel de pared. Acero corrugado o plano de situación, una hoja de aluminio remachado o en régimen de servidumbre y el montaje posterior de la pared, FRP, espumas y haz, de aluminio, o el material de nido de abeja que forma la pared lateral o en la pared final.

4.2.3 Pared posterior. componente Interior o exterior vertical intermedio a la hoja de aluminio o de acero está remachado o soldadas para formar un panel de pared.

4.2.4 Muro Viga. Componente vertical encapsulado a la que la hoja de aluminio o de acero está unido para formar un panel. Ésta pared se encuentra en los paneles de espuma y de la viga.

4.2.5 Panel de marca. Un panel de la pared lateral de un acero corrugado configurado con una parte plana, se utiliza para la visualización de las marcas y rótulos.

4.2.6 Revestimiento. Chapas de madera o de otro material similar unido a un lado y extremo de la pared interior para proteger las paredes y / o carga.

4.2.7 Protector del revestimiento. Una tira de metal delgada instalada en la parte inferior de las paredes interiores para proteger la parte inferior del daño causado por la manipulación de materiales o equipo durante las operaciones de carga o descarga.

4.2.8 Placa de protección. Un nombre común para un protector del revestimiento instalado en la parte inferior de la pared del extremo delantero interior.

4.2.9 Ventilador. Dos o más dispositivos conectados permanentemente al panel de pared lateral o extremo que proporciona aberturas para el intercambio de aire (pero no el agua) entre el exterior y el interior del contenedor.

4.2.10 Panel del techo. Acero corrugado u hoja plana, de aluminio, fibra de vidrio, o espuma y de la viga y el panel de colmena de aluminio que forma el cierre superior del contenedor.

4.2.11 Arco del techo. Miembro no estructural lateral unido a los rieles laterales superiores y al apoyo de la parte inferior del panel del techo. Los Arcos del techo se utilizan con cubierta desmontable (lona) de montaje no están unidas. No todos los diseños de contenedores requieren arcos del techo.

4.2.12 Viga de techo. Componente horizontal encapsulado a la que la hoja de aluminio o de acero está unido para formar un panel de techo.

4.2.13 Placa de refuerzo del techo. Una placa de metal adicional en el interior o exterior del panel del techo junto a las esquinas superiores que proporciona protección del panel de techo o de los componentes ferroviarios principales del equipo de manejo.

4.2.14 Carpa. Jerga de "lona", que es un tejido impermeable y flexible que se usa para cubrir la parte superior de un contenedor de techo abierto. Esta cubierta se conoce como una "inclinación" en algunos países.

4.2.15 Cable TIR. Plástico envainado a la cuerda de alambre que se ha diseñado de acuerdo con el Convenio aduanero TIR. Se enrosca a través de los bucles de costura en los paneles laterales de los extremos y los paneles de las puertas de un contenedor de techo abierto para asegurar la lona.

4.2.16 Suelos. El material que es soportado por los travesaños y los rieles inferiores para formar una superficie de soporte de carga. El suelo se construye generalmente de tablonces de madera laminados, láminas de madera contrachapada, u otro material de la composición y se atornilla a los miembros transversales. En algunos contenedores son de acero soldado o pisos de aluminio, paneles sándwich o una combinación de metal y madera.

4.2.17 Tira de junta. Una tira de acero conformado o aluminio (sección usualmente forma de sombrero) instalado entre las juntas del suelo de la hoja de madera contrachapada o juntas del revestimiento de lámina de madera contrachapada para ayudar a integrar y apoyar a los bordes de la madera contrachapada.

4.2.18 Placa del umbral. Placa hacia adelante de umbral de la puerta para proteger la zona de entrada del piso del contenedor. Esta placa se conoce comúnmente como una placa de choque.

4.2.20 Panel Sandwich. Un tipo de construcción de panel fijo o desmontable utilizado en contenedores ISO consistentes de una piel de hoja de aluminio interior y exterior delgada, unido o fijado a un núcleo construido de cualquier colmena de espuma estructural y vigas de aluminio.

4.2.21 Placa percutora. Una placa de metal adicional en el exterior del panel del techo junto a las esquinas superiores que proporciona protección al panel del techo o de los componentes ferroviarios principales del equipo de manejo de desalineado.

4.2.22 Almohadilla de eslinga. Una placa de metal adicional en el exterior del panel del techo situado en el centro del panel del techo que proporciona protección al panel desde el equipo de manipulación.

## **Anexo II**

### ***Cargas***

Los contenedores de carga ISO se prueban de acuerdo con los requisitos de la norma internacional ISO 1496/1, que establece los factores de carga de diseño estáticos y dinámicos que deben cumplir. En el caso de un contenedor de 20', que está diseñado para tener un peso bruto máximo de 52910 libras (por lo general tiene un peso de alrededor de 5.000 libras y una capacidad

de carga (P) potencial de 47.910 libras). El contenedor cuando está cargado con su peso bruto máximo debe ser capaz de soportar las cargas impuestas de 2g hacia abajo, lateral 0,6 g y 2g longitudinal además ser capaz de soportar ocho contenedores similares cargados al máximo del peso bruto apilados en la parte superior de él en tierra, en los buques o una terminal de carga.

Las paredes laterales y las paredes extremas / puertas tienen que soportar cargas de  $0.6P$  y  $0.4P$  respectivamente, estos valores equivalen a 28,746 libras y 19.164 libras en base a la carga útil dada anteriormente. La zona de pared lateral en contacto con la carga es de 146,56 sq. Ft. Dando una presión de 196 libras / sq. ft. Las cifras correspondientes a la pared del extremo / puertas son 51,78 sq. ft. y 370 libras / pies. ft. Estas cifras son muy superiores a las 20 libras / pies. ft. carga de viento requerida para estructuras de menos de 50 pies de alto. Un viento de 100 MPH produce una presión de sólo 30 libras / sq. ft.

La prueba de carga en el techo es 660 libras sobre un área de 2 'x 1' aplicada a la parte más débil del techo. La carga se aplica generalmente en el centro de los contenedores colocados con la dimensión de 2 'alineados longitudinalmente. Así, el techo es capaz de soportar una carga impuesta por un mínimo de 330 lb / sq. ft. El diseño es fácilmente capaz de soportar las cargas de nieve básicos de 30 libras por pulgada cuadrada ft distribuidas uniformemente.

A diferencia de un edificio, el techo de un contenedor es una parte integral de la estructura; se suelda continuamente alrededor de toda su periferia y está a su vez hace de hojas de corrugado. El acero CorTen también se suelda continuamente. Este acero, también se utiliza para las paredes laterales y de extremo, tiene un límite elástico mínimo de 50 ksi, y tracción de 70 ksi. La probabilidad de que el techo se elimine por estas fuerzas es prácticamente nula ya que toda la estructura del contenedor tendría que ser destruida para que esto suceda.

La planta está diseñada para pasar una prueba de carga concentrada de 16.000 libras en un pie de impresión de 44 pulgadas cuadradas. La planta también ha sido diseñada para pasar una prueba en el doble de su capacidad de carga útil nominal de 47.895 para un contenedor de 20 y 58.823 libras para un contenedor de 40 pies cuando se distribuyen de manera uniforme.

### **Anexo III**

#### ***Impacto ambiental***

##### **RIESGOS ELÉCTRICOS**

Condiciones de anormalidad que son origen de incendios:

- Cortocircuitos: Falla por el contacto directo entre dos conductores de distinta polaridad o un conductor activo y a tierra (potencial 0). Esto produce una intensidad de corriente muy superior a la nominal, que provoca un calentamiento del circuito y eventualmente un incendio.
- Sobrecargas: es una falla generalmente por el efecto de una disminución de la resistencia de aislación en la instalación eléctrica que hace que fluya una intensidad superior a la nominal, no tan grande y pero peligroso como el cortocircuito. Se produce por el efecto de la disminución de la aislación funcional, debido a su obsolescencia o deterioro.
- Electricidad estática: se produce debido al frotamiento entre dos cuerpos, generando chispas cuando se efectúa la descarga, provocando un riesgo de incendio.
- Contactos a masa: se define masa el conjunto de partes metálicas de aparatos, equipos, canalizaciones eléctricas y sus accesorios que en condiciones normales están aisladas de las partes bajo tensión, pero que pueden estar unidas eléctricamente mediante una falla,

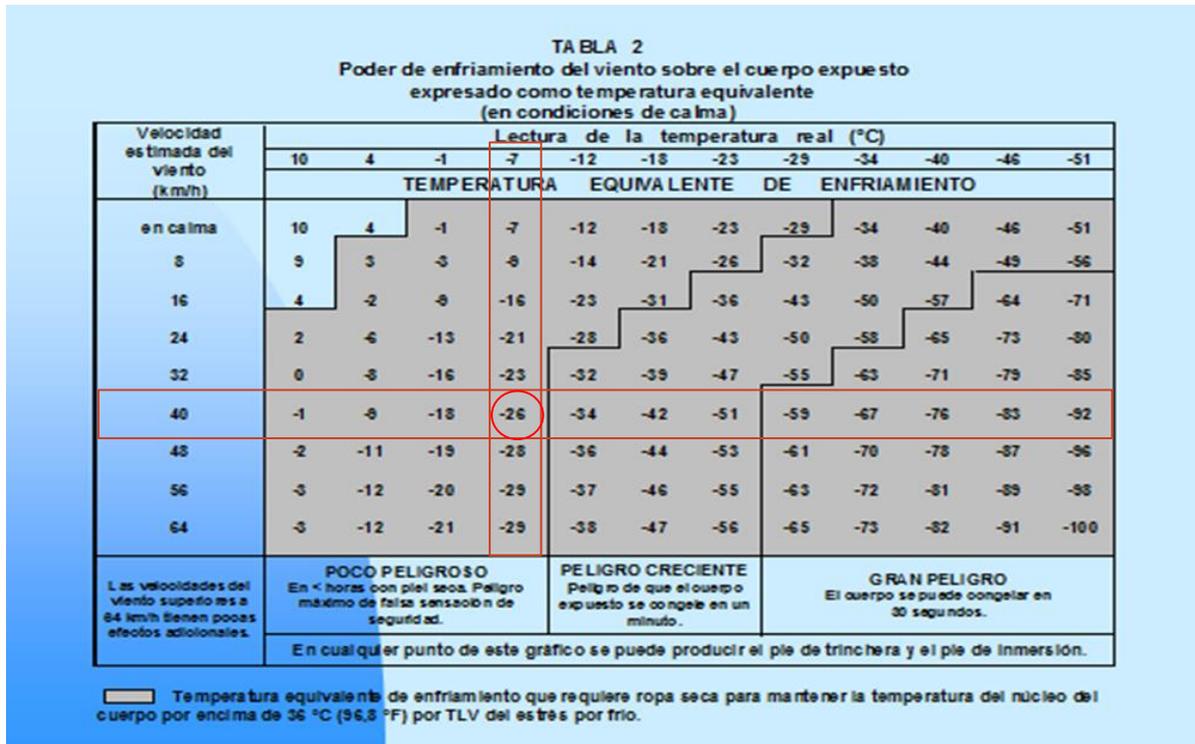
donde esta falla puede generar un contacto indirecto si un operario toca dicha masa, provocando lesiones en él, y además produciendo sobrecargas, elevando la temperatura del sistema eléctrico siendo un riesgo de incendio.

Protecciones:

Para las condiciones de sobrecarga y cortocircuito se implementarán en el sistema eléctrico disyuntores diferenciales e interruptores termomagnéticos.

Para los riesgos de contacto de masa y electricidad estática se implementarán tomas de tierra, dispositivos instalados en tierra derivando la corriente al suelo (potencial 0).

ESTRES POR FRIO



Régimen de calentamiento en el trabajo

Cuando el trabajo se realiza a la intemperie de manera continuada a una Temperatura Equivalente de Enfriamiento (TEE) de o por debajo de  $-7^{\circ}\text{C}$  ( $19,4^{\circ}\text{F}$ ), se observarán las siguientes reglas:

- En las proximidades se dispondrán refugios de calentamiento provistos de calefacción. A los trabajadores se les debería animar a usar estos refugios a intervalos regulares, dependiendo la frecuencia del grado de intensidad de exposición ambiental.
- Tiritar fuertemente, la sensación de fatiga excesiva, somnolencia y la irritabilidad o la euforia son indicios de que se debe volver al refugio.
- Al entrar al refugio provisto de calefacción, los trabajadores deberán quitarse las prendas exteriores.
- Para evitar la deshidratación, en el lugar de trabajo se debe proporcionar comidas calientes para procurar la admisión calórica. Por sus efectos diuréticos y circulatorios, se debe limitar la toma de café.

Medidas preventivas frente al riesgo de estrés por frío:

ACTUACIÓN PREVENTIVA	EFEECTO BUSCADO
Utilización de pantallas cortavientos	Reducir la velocidad del aire.
Protección de extremidades	Evitar enfriamiento localizado. Minimizar el descenso de la temperatura de la piel.
Seleccionar la vestimenta	Facilitar la evaporación del sudor. Minimizar pérdidas de calor a través de la ropa.
Utilizar ropa cortaviento	Reducir la velocidad del aire
Excluir individuos con medicación que interfiera en la regulación de temperatura	Evitar pérdidas excesivas de energía calorífica
Reconocimientos médicos previos	Detectar disfunciones circulatorias, problemas dérmicos, etc.

Sustituir la ropa humedecida	Evitar la congelación del agua y la consiguiente pérdida de energía calorífica.
Establecer regímenes de trabajo-descanso	Recuperar pérdidas de energía calorífica
Ingestión de líquidos calientes	Recuperar pérdidas de energía calorífica
Limitar el consumo de café	Minimizar pérdidas de agua. Evitar vasodilatación.
Medir periódicamente la temperatura y velocidad del aire	Controlar las dos variables de mayor influencia en el riesgo de estrés por frío.
Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos	La pérdida de energía calorífica depende del tiempo de exposición al frío. Así se consigue minimizar la pérdida de calor.
Controlar el ritmo de trabajo	Aumentar el metabolismo para generar mayor potencia calorífica evitando excederse, ya que podría aumentar la sudoración y humedecimiento de la ropa

### CÁLCULO DEL NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL (NCA)

La determinación del Nivel de complejidad Ambiental nos permite determinar el grado de potencialidad de producir un daño ambiental propio de una actividad o establecimiento determinado.

$$NCA(\text{inicial}) = Ru + ER + Ri + Di + Lo$$

Ru (Rubro)

De acuerdo con la clasificación internacional de actividades (C.I.I.U.) y según se establece en el Anexo I, se dividen en tres grupos con la siguiente escala de valores:

Grupo 1 = Valor 1

Grupo 2 = Valor 3

Grupo 3 = Valor 10

Nuestra actividad, si bien no pertenece a ninguna de las clasificaciones establecidas en el Anexo I de la Resolución N° 1639/07, se la incorpora al dentro del Grupo 1 considerando que debido a la naturaleza sustentable y con reciclado de materiales, el impacto que produce es mínimo.

**Grupo 1 = valor 1**

ER (Efluentes y Residuos)

La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 ó 4.

Tipo 0 = valor 0

- Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión de gas natural.
- Líquidos: agua sin aditivos; lavado de planta de establecimientos de Rubros del Grupo 1 a temperatura ambiente.
- Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.

**Tipo 0 = valor 0**

Ri (Riesgo)

Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

- Riesgo por aparatos sometidos a presión;
- Riesgo acústico;
- Riesgo por sustancias químicas;

- Riesgo de explosión;
- Riesgo de incendio.

Consideramos que el único riesgo probable es de incendio.

**Riesgo = 1**

Di (Dimensionamiento)

La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie.

– Cantidad de personal:

Hasta 15 personas = valor 0

Entre 16 y 50 personas = valor 1

Entre 51 y 150 personas = valor 2

Entre 151 y 500 personas = valor 3

Más de 500 personas = valor 4.

– Potencia instalada (en HP):

Hasta 25: adopta el valor 0

De 26 a 100: adopta el valor 1

De 101 a 500: adopta el valor 2

Mayor de 500: adopta el valor 3.

– Relación entre Superficie cubierta y Superficie total:

Hasta 0,2: adopta el valor 0

De 0,21 hasta 0,5 adopta el valor 1

De 0,51 a 0,81 adopta el valor 2

De 0,81 a 1,0 adopta el valor 3.

Cantidad de personas: **Hasta 15 personas = valor 0**

Potencia Instalada: **hasta 25 HP = Valor 0**

Relación entre Sup. Cubierta y Sup. Total =  $390\text{m}^2/767,49\text{m}^2 = 0,51 = \text{Valor } 2$

Lo (Localización)

La localización del establecimiento, tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

– Zona:

Parque industrial = valor 0

Industrial Exclusiva y Rural = valor 1

El resto de las zonas = valor 2.

– Infraestructura de servicios: Agua, Cloaca, Luz, Gas.

Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5

La ubicación del terreno es chacra II, incluida en la categoría “el resto de las zonas” = **valor 2.**

Cálculo NCA inicial

$NCA(\text{inicial}) = R_u + E_R + R_i + D_i + L_o$

$NCA(\text{inicial}) = 1 + 0 + 1 + 2 + 2 = 6$

AjSP

Ajuste por manejo de sustancias particularmente riesgosas en determinadas cantidades.

¿Maneja sustancias riesgosas en cantidad superior a lo establecido en la tabla del apéndice del Anexo II de la Resolución SAyDS 1639/2007 (Parte 1)?

SI = valor 2

NO = Valor 0

Nuestra actividad no utiliza ninguna sustancia comprendida en dicha tabla en gran cantidad (solamente se necesita hipoclorito de sodio en la desinfección de contenedores).

**AjSP = 0**

AjSGA

Ajuste por demostración de un sistema de gestión ambiental establecido.

Aplicable a aquellas organizaciones que cuenten con una certificación vigente del sistema de gestión ambiental, otorgada por un organismo independiente debidamente acreditado y autorizado para ello.

¿Posee un Sistema de Gestión Ambiental certificado?

SI=4

NO=0

Aún no tenemos un sistema de gestión ambiental establecido porque no contamos con una certificación.

**AjSGA = 0**

Cálculo de NCA

$NCA = NCA \text{ (Inicial)} + AjSP - AjSGA$

$NCA = 6 + 0 - 0$

NCA = 6

Determinación de Categorías de Riesgo Ambiental.

De acuerdo con los valores del NCA que arrojen las combinaciones de variables establecidas, las industrias y actividades de servicio se clasifican, con respecto a su riesgo ambiental, en:

1. PRIMERA CATEGORÍA (hasta 11 puntos inclusive)
2. SEGUNDA CATEGORÍA (12 a 25 puntos inclusive)
3. TERCERA CATEGORÍA (mayor de 25)

Concluimos con este valor que, de acuerdo a la normativa, no se deberá afrontar el costo de un Seguro de Gestión Ambiental. De igual manera, se recomienda mantener un monitoreo constante del proceso de construcción de las viviendas.

## **Anexo IV**

### **Viabilidad de instalación del biodigestor**

Un biodigestor es un recipiente o tanque (cerrado herméticamente) que se carga con residuos orgánicos. En su interior se produce la descomposición de la materia orgánica para generar biogás, un combustible con el cual se puede cocinar, calentar agua y producir energía eléctrica, mediante un generador a gas. El residuo de este proceso, formado por efluente y lodo, se utiliza como biofertilizante. Las materias primas que generan biogás, provienen como dijimos de materia orgánica, como restos de alimentos, estiércol, orinas, residuos de cosechas, residuos

agroindustriales entre otros. Es importante destacar que cada corriente de desecho tiene su capacidad de generación. Algunos de estos lo destacamos en la siguiente tabla.

**Tabla 1**– Producción de biogás con distintas materias primas

<b>Material</b>	<b>litros de biogás por kg residuo fresco</b>
Restos vegetales de maíz	833,0
Pasto seco	625,0
Sorgo granífero	550,0
Cáscara de arroz seca	350,0
Paja de trigo seca	350,0
Cáscara de cítricos	110,0
Estiércol ovino	100,0
Pasto verde	98,4
Residuos de comida	97,5
Estiércol Caprino	80,0
Estiércol de cerdos	77,0
Estiércol de gallina	62,5
Desechos de Huerta	51,0
Estiércol vacuno	50,0
Estiércol equino	45,0

Es decir que se necesita disponer de gran cantidad de residuos para producir biogás, y ni hablar de energía eléctrica en donde la demanda de desechos es aún mayor.

La construcción de viviendas realizadas en el presente proyecto tiene como objetivo ser utilizadas e implementadas en cualquier lugar y en todas las condiciones, siguiendo esta línea y con lo anteriormente expuesto, concluimos que la instalación de biodigestores podría aprovecharse en zonas rurales, o lugares en donde la energía es escasa, costosa y los residuos generan un problema que afecta la calidad de vida.

**Anexo V****Estructura de costos**

En el presente anexo detallaremos los costos de materiales que se enfrentan durante todas las etapas del proyecto.

**Contenedor**

N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Medidas	Precio Unitario	Total	Dólares
1	Contenedor	unidad	1	40' HC	4500	4500	4500
2	Cubos	unidad	8	40x40x40	4900	39200	290,37
<b>Total U\$D</b>							<b>4790,37</b>

**Aberturas**

N°	Carpinterías	Unidad	Cantidad	Medidas	m2	Precio/m2	Total	Dólares
1	Ventana dormitorios	unidad	4	0,60x1,10	0,66	48000	31680	234,67
2	Ventana Comedor	unidad	2	0,60x2,00	1,2	48000	57600	426,67
3	Ventana baño	unidad	1	0,60x0,5	0,3	48000	14400	106,67
4	Puerta exterior	unidad	1	0,90x2,05	1,845	48000	88560	656,00
5	Puerta interior (corrediza)	unidad	2	0,70x2,05	1,435	N/A	32000	237,04
6	Puerta baño	unidad	1	0,70x2,05	1,435	N/A	31132	230,61
<b>Total U\$D</b>							<b>1891,64</b>	

**Muebles**

N°	Mobiliario	Unidad	Cantidad	Medidas	Precio Unitario	Total	Dólares
1	Cama doble	unidad	1	1,60x1,90	12000	12000	88,89
2	Cama simple	unidad	2	0,8x1,00	6000	12000	88,89
3	Baulera	unidad	1	0,40x1,45	6000	6000	44,44
4	Bajo mesada	unidad	1	1,50x0,80	10000	10000	74,07
5	Mueble baño	unidad	1	0,75x0,40	4000	4000	29,63
6	Mesa comedor	unidad	1	0,76x1,26	8000	8000	59,26
7	Alacena	unidad	1	1,10x0,60	8000	8000	59,26
8	Placard 2do dormitorio	unidad	1	0,60x1,20	7000	7000	51,85
9	Sillas	unidad	4		7000	28000	207,41
<b>Total U\$D</b>							<b>703,70</b>

**Artefactos sanitarios**

N°	Artefactos	Unidad	Cantidad	Medidas	Precio Unitario	Total	Dólares
1	Inodoro	unidad	1		17723	17723	131,28
2	Receptáculo	unidad	1	0,90x0,90	14769	14769	109,40
3	Bacha baño	unidad	1		12000	12000	88,89
4	Grifería completa	unidad	1		36136	36136	267,67
<b>Total U\$D</b>							<b>597,24</b>

**Instalación sanitaria**

N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	Dólares
1	Sifón Ø50 mm	unidad	1	1410	1410	10,44
2	Boca de acceso 63x50mm	unidad	1	1212	1212	8,98
3	Pileta de patio abierta 10x10	unidad	1	1299	1299	9,62
4	Caño PVC Ø40 mm	unidad	1	2311	2311	17,12
5	Caño PVC Ø63 mm	unidad	2	2629	5258	38,95
6	Caño de Ø25 mm agua	unidad	7	1550	10850	80,37
7	Llave de paso 25 mm	unidad	1	2246	2246	16,64
8	Codo a 90 de 110mm con 3 acometidas	unidad	1	999	999	7,40
<b>Total U\$D</b>						<b>189,52</b>

**Artefactos de cocina**

N°	Artefactos	Unidad	Cantidad	Medidas	Precio Unitario	Total	Dólares
1	Cocina dos hornallas	unidad	1		41929	41929	310,59
2	Bacha	unidad	1	0,427 m diam	18528	18528	137,24
3	Monocomando	unidad	1		3989	3989	29,55
<b>Total U\$D</b>							<b>477,38</b>

**Instalación eléctrica**

N°	Artefactos	Unidad	Cantidad	Medidas	Precio Unitario	Total	Dólares
1	Led 12w		5		915	4575	33,89
2	Led 6w		1		769	769	5,70
3	Llave de combinación		2		310	620	4,59
4	Llave simple efecto		3		255	765	5,67
5	Llave doble efecto		1		333	333	2,47
6	Tomas doble		9		340	3060	22,67
7	Cable rojo 2.5mm		1		10990	10990	81,41
8	Cable verde 2.5mm		1		10990	10990	81,41
9	Cable Celeste 2.5mm		1		10990	10990	81,41
10	Caja rectangulares		15		803	12045	89,22
11	Caja octogonales		8		171	1368	10,13
12	Tablero		1		1100	1100	8,15
13	Bornera 6mm		1		957	957	7,09
14	Termica bipolar 10A		2		950	1900	14,07
15	Disyuntor diferencial 25A		1		4017,1	4017,1	29,76
16	Caño corrugado 3/4		3		2500	7500	55,56
17	Conectores metal 3/4		50		48	2400	17,78
18	Cinta aisladora		2		280	560	4,15
19	1 Jabalina		1	1,50m	1763	1763	13,06
<b>Total U\$D</b>							<b>568,16</b>

### Calefacción

N°		Unidad	Cantidad	Medidas	Precio Unitario	Total	Dólares
1	Caldera 10 kw/ 8600 kcal	unidad	1		468243	468243	3468,47
2	Zocalo p/ calefacción	unidad	5	2,1	18312	91560	678,22
		unidad	4	0,9	7848	31392	232,53
3	accesorios zocalo	unidad	1		4085	4085	30,26
<b>Total U\$D</b>							<b>4409,48</b>

### Revestimientos y pintura

N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio/m2	Total	Dólares
1	Pisos vinílico	m2	27,00	3529	95283,00	705,80
2	Lana de vidrio 50mm paredes	m2	74,84	703	52609,71	389,70
3	Revestimientos muros interiores	m2	23,48	N/A	N/A	N/A
4	Pintura imprimación interior	m2	23,48	472,5	11094,30	82,18
5	Cielorraso PVC	m2	27,00	1663	44901,00	332,60
6	Revestimiento baño placa antihumedad	m2	11,50	2300	26450,00	195,93
7	Revestimiento baño durlock	m2	11,50	586	6739,00	49,92
8	Convertidor de óxido exterior	m2	84,56	147	12430,32	92,08
9	Látex exterior	m2	84,56	567,5	47987,80	355,47
<b>Total U\$D</b>						<b>2203,67</b>

### Estructura de techo

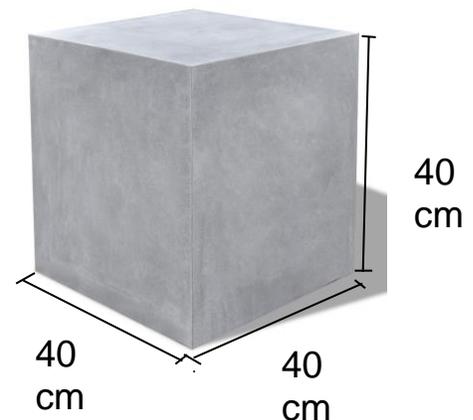
N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	Dólares
1	Perfil PGC 100x50x2mm	unidad	4	6300	25200	186,67
2	Perfil PGC 80x50x2mm	unidad	8	5362	42896	317,75
3	Lana vidrio 2"	m2	30	703	21090	156,22
4	Malla sosten	m2	30	64	1920	14,22
5	Tornillos autoperforantes 2"	unidad	100	2330	2330	17,26
6	Clavo punta paris	kg	1	572	572	4,24
7	Chapa calibre 25	m2	32	2860	91520	677,93
					Total U\$D	1374,28

## Anexo VI

### Cubos de hormigón

Los apoyos o cubos, son una estructura que permite dar un sostén al contenedor nivelando y distribuyendo el peso de forma equitativa y segura.

La fuerza estructural de un contenedor está basada en la rigidez de los cuatro pilares de acero que componen sus esquinas, estos pueden soportar muchas toneladas de peso brindándole la capacidad de apilar varias unidades cargadas, es por eso que apoyando las 4 esquinas es suficiente para darle sustento. Solo como un resguardo adicional se recomienda agregar uno o más puntos de apoyo extra en los extremos del centro del contenedor, sobre todo cuando éste quedará fijo para usarse como base para una vivienda.



Las medidas básicas para el cemento es un cubo de 40 x 40 cm. La altura de los pilares puede variar según las condiciones del terreno o por gusto personal, podrían llegar a requerir mayor profundidad y barras

de metal para mejorar su estructura y capacidad de carga. Considerando que Río Grande es una zona sísmica, además pueden soldarse al contenedor como un resguardo adicional.

Otro aspecto que puede variar las medidas de los cubos es la cantidad a apilar y la forma en que se modulan. Las medidas se determinan según cálculo.

Importante:

- Sacar niveles para que el contenedor no quede inclinado y el peso se reparta de forma pareja.
- Los cubos tienen que estar perfectamente alineados unos con otros a 90° para crear un rectángulo perfecto.
- Para comprobar si está recto, mida de esquina a esquina en diagonal: la medida debe ser la misma.





## Anexo VII

### *Planificación de tareas*

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
0	<b>Proyecto Viviendas Sustentables</b>	<b>97 horas</b>	<b>lun 29/8/22</b>	<b>mié 14/9/2</b>		
1	<b>1 Elaboración de documentación técnica</b>	<b>8.75 horas</b>	<b>lun 29/8/22</b>	<b>mar 30/8/22</b>		<b>Arquitecto</b>
2	1.1 Realización de planos de arquitectura	2.75 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22		Arquitecto
3	1.2 Realización de planos de estructura	5.75 horas	lun 29/8/22	mar 30/8/22	2	Ingeniero
4	1.3 Realización de planos sanitarios	2.75 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	2	Arquitecto
5	1.4 Realización de planos de luz	1.75 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	2	Electricista matriculado
6	1.5 Confección de documentos y planillas	1 hora	lun 29/8/22	lun 29/8/22	5	Arquitecto;Electricista
7	1.6 Solicitud de permisos	0.25 horas	mar 30/8/22	mar 30/8/22	2;3;4;5;6	Arquitecto
8	1.7 Fin elaboración de documentación	0 horas	mar 30/8/22	mar 30/8/22	7	
9	<b>2 Traslado de contenedores</b>	<b>1.25 horas</b>	<b>lun 29/8/22</b>	<b>lun 29/8/22</b>		<b>Oficial 1;Oficial 2</b>
10	2.1 Ubicación del contenedor en el galpón	1.25 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	2	Oficial 1
11	2.2 Fin traslado de contenedores	0 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	10	
12	<b>3 Limpieza interior de contenedores</b>	<b>1.5 horas</b>	<b>lun 29/8/22</b>	<b>lun 29/8/22</b>		<b>Oficial 1</b>
13	3.1 Barrer con escoba	0.5 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	10	Ayudante 1
14	3.2 Lavar con hidrolavadora	1 hora	lun 29/8/22	lun 29/8/22	13	Ayudante 1
15	3.3 Fin limpieza contenedores	0 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	14	
16	<b>4 Desinfección interior</b>	<b>1 hora</b>	<b>lun 29/8/22</b>	<b>lun 29/8/22</b>		<b>Oficial 1</b>

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
17	4.1 Aplicación de solución desinfectante con rociador de mochila	0.5 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	14	Ayudante 1
18	4.2 Limpiar y enjuagar con detergente enzimático o jabón	0.5 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	17	Ayudante 1
19	4.3 Fin de desinfección de contenedores	0 horas	lun 29/8/22	lun 29/8/22	18	
20	<b>5 Realizar vanos</b>	<b>3 horas</b>	<b>mar 30/8/22</b>	<b>mar 30/8/22</b>	<b>1</b>	<b>Oficial 2</b>
21	5.1 Demarcación de tamaños predeterminados	1 hora	mar 30/8/22	mar 30/8/22	18	Oficial 1;Ayudante 1
22	5.2 Cortado de aberturas	2 horas	mar 30/8/22	mar 30/8/22	21	Ayudante 1;Oficial 1
23	5.3 Fin realización de vanos	0 horas	mar 30/8/22	mar 30/8/22	22	
24	<b>6 Colocación de carpintería exterior</b>	<b>8 horas</b>	<b>mar 30/8/22</b>	<b>mié 31/8/22</b>		
25	6.1 Nivelación de ventana	4 horas	mar 30/8/22	mar 30/8/22	22	Ayudante 1;Oficial 1
26	6.2 Marcar las perforaciones	1 hora	mar 30/8/22	mié 31/8/22	25	Ayudante 1;Oficial 1
27	6.3 Fijar la ventana	2 horas	mié 31/8/22	mié 31/8/22	26	Ayudante 1;Oficial 1
28	6.4 Rellenar espacios y sellar juntas	1 hora	mié 31/8/22	mié 31/8/22	27	Ayudante 1;Oficial 1
29	6.5 Fin colocación de carpintería exterior	0 horas	mié 31/8/22	mié 31/8/22	28	
30	<b>7 Construcción de estructura de techo</b>	<b>6 horas</b>	<b>lun 29/8/22</b>	<b>mar 30/8/22</b>		<b>Ingeniero</b>
31	7.1 Cortado de perfiles para cabreadas	2 horas	lun 29/8/22	mar 30/8/22	18	Ayudante 2;Oficial 2
32	7.2 Atornillar perfiles	1.5 horas	mar 30/8/22	mar 30/8/22	31	Ayudante 2;Oficial 2
33	7.3 Colocación de clavadores	1 hora	mar 30/8/22	mar 30/8/22	32	Ayudante 2;Oficial 2

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
34	7.4 Colocación de lana de vidrio 45mm	0.5 horas	mar 30/8/22	mar 30/8/22	33	Ayudante 2;Oficial 2
35	7.5 Colocación de chapas	1 hora	mar 30/8/22	mar 30/8/22	34	Ayudante 2;Oficial 2
36	7.6 Fin construcción de estructura de techos	0 horas	mar 30/8/22	mar 30/8/22	35	
37	<b>8 Preparación exterior</b>	<b>8 horas</b>	<b>mié 31/8/22</b>	<b>jue 1/9/22</b>		
38	8.1 Lijado exterior	6 horas	mié 31/8/22	jue 1/9/22	28	Ayudante 1;Oficial 1
39	8.2 Pintado con convertidor de óxido	2 horas	jue 1/9/22	jue 1/9/22	38	Ayudante 1;Oficial 1
40	8.3 Fin preparación exterior	0 horas	jue 1/9/22	jue 1/9/22	39	
41	<b>9 Pintura exterior</b>	<b>4 horas</b>	<b>jue 1/9/22</b>	<b>jue 1/9/22</b>		
42	9.1 Pintado con látex exterior	4 horas	jue 1/9/22	jue 1/9/22	39	Ayudante 1;Oficial 1
43	9.2 Fin pintura exterior	0 horas	jue 1/9/22	jue 1/9/22	40	
44	<b>10 Estructuras interiores</b>	<b>8 horas</b>	<b>mié 31/8/22</b>	<b>jue 1/9/22</b>		
45	10.1 Construcción de estructura para revestimiento	4 horas	mié 31/8/22	mié 31/8/22	28	Ayudante 2;Oficial 2
46	10.2 Construcción de estructura de cielorraso	4 horas	mié 31/8/22	jue 1/9/22	45	Ayudante 2;Oficial 2
47	10.3 Fin estructura	0 horas	jue 1/9/22	jue 1/9/22	46	
48	<b>11 Tabiquería</b>	<b>4 horas</b>	<b>jue 1/9/22</b>	<b>jue 1/9/22</b>		
49	11.1 Construcción de estructura de tabiques	4 horas	jue 1/9/22	jue 1/9/22	46	Ayudante 2;Oficial 2
50	11.2 Fin tabiques	0 horas	jue 1/9/22	jue 1/9/22	49	
51	<b>12 Instalación eléctrica</b>	<b>6 horas</b>	<b>jue 1/9/22</b>	<b>vie 2/9/22</b>		

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
52	12.1 Colocación de cajas (rectangulares y octogonales)	1 hora	jue 1/9/22	vie 2/9/22	49	Ayudante 1;Electricista
53	12.2 Colocación de conectores	1 hora	vie 2/9/22	vie 2/9/22	52	Ayudante 1;Electricista
54	12.3 Colocación de caño corrugado	1 hora	vie 2/9/22	vie 2/9/22	53	Ayudante 1;Electricista
55	12.4 Pasado de cables	2 horas	vie 2/9/22	vie 2/9/22	54	Ayudante 1;Electricista
56	12.5 Colocación de cables	1 hora	vie 2/9/22	vie 2/9/22	55	Ayudante 1;Electricista
57	12.6 Fin instalación eléctrica	0 horas	vie 2/9/22	vie 2/9/22	56	
58	<b>13 Instalación de agua</b>	<b>4 horas</b>	<b>vie 2/9/22</b>	<b>lun 5/9/22</b>		
59	13.1 Colocación de cañería de agua caliente y fría	4 horas	vie 2/9/22	lun 5/9/22	56	Ayudante 1;Oficial 1
60	13.2 Fin instalación de agua	0 horas	lun 5/9/22	lun 5/9/22	59	
61	<b>14 Instalación sanitaria</b>	<b>6 horas</b>	<b>lun 5/9/22</b>	<b>lun 5/9/22</b>		
62	14.1 Colocación de caños sanitarios	6 horas	lun 5/9/22	lun 5/9/22	59	Ayudante 1;Oficial 1
63	14.2 Fin instalación sanitaria	0 horas	lun 5/9/22	lun 5/9/22	62	
64	<b>15 Colocación de aislante</b>	<b>2 horas</b>	<b>lun 5/9/22</b>	<b>mar 6/9/22</b>		
65	15.1 Cortado y colocación de lana de vidrio a medida	2 horas	lun 5/9/22	mar 6/9/22	62	Ayudante 1;Oficial 1
66	15.2 Fin colocación aislante	0 horas	mar 6/9/22	mar 6/9/22	65	
67	<b>16 Revestimiento de paredes</b>	<b>25 horas</b>	<b>mar 6/9/22</b>	<b>vie 9/9/22</b>		
68	16.1 Desarmado de pallets	14 horas	mar 6/9/22	mié 7/9/22	65	Ayudante 2;Oficial 2
69	16.2 Cepillado de tablas	7 horas	mié 7/9/22	jue 8/9/22	68	Ayudante 2;Oficial 2

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
70	16.3 Clavado de tablas a estructura	4 horas	jue 8/9/22	vie 9/9/22	69	Ayudante 2;Oficial 2
71	16.4 Colocación de placas de yeso	1 hora	mar 6/9/22	mar 6/9/22	65	Ayudante 1;Oficial 1
72	16.5 Fin revestimiento	0 horas	mar 6/9/22	mar 6/9/22	71	
73	<b>17 Revestimiento de cielorraso</b>	<b>4 horas</b>	<b>mar 6/9/22</b>	<b>mar 6/9/22</b>		
74	17.1 Colocación de cielorraso encastrado y atornillado a la estructura	4 horas	mar 6/9/22	mar 6/9/22	71	Ayudante 1;Oficial 1
75	17.2 Fin revestimiento pvc	0 horas	mar 6/9/22	mar 6/9/22	74	
76	<b>18 Revestimiento de piso</b>	<b>4 horas</b>	<b>mar 6/9/22</b>	<b>mié 7/9/22</b>		
77	18.1 Colocación de fenolico (si es necesario)	1 hora	mar 6/9/22	mar 6/9/22	74	Ayudante 1;Oficial 1
78	18.2 Cortado y encastrado de peinetas	3 horas	mar 6/9/22	mié 7/9/22	77	Ayudante 1;Oficial 1
79	18.3 Fin revestimiento con piso flotante	0 horas	mié 7/9/22	mié 7/9/22	78	
80	<b>19 Carpintería interior</b>	<b>1.5 horas</b>	<b>mié 7/9/22</b>	<b>mié 7/9/22</b>		
81	19.1 Presentación y nivelación de contramarco en va	0.5 horas	mié 7/9/22	mié 7/9/22	78	Ayudante 1;Oficial 1
82	19.2 Realizar anclaje con tornillo	0.25 horas	mié 7/9/22	mié 7/9/22	81	Ayudante 1;Oficial 1
83	19.3 Inyectado de espuma poliuretánica entre marc	0.25 horas	mié 7/9/22	mié 7/9/22	82	Ayudante 1;Oficial 1
84	19.4 Colocación puerta	0.5 horas	mié 7/9/22	mié 7/9/22	83	Ayudante 1;Oficial 1
85	19.5 Fin carpintería interior	0 horas	mié 7/9/22	mié 7/9/22	84	
86	<b>20 Masillado y pintado de paredes</b>	<b>9 horas</b>	<b>mié 7/9/22</b>	<b>jue 8/9/22</b>		

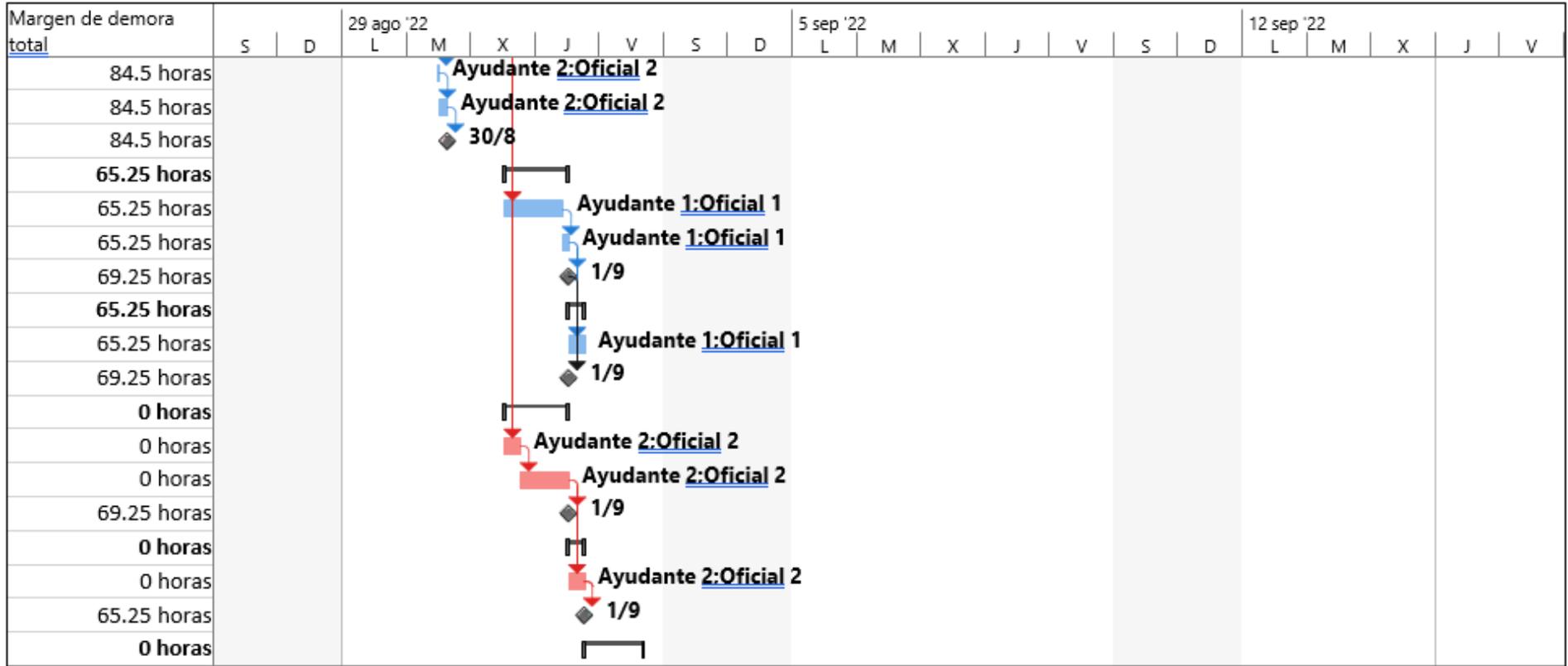
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
87	20.1 Colocación de masilla	1 hora	mié 7/9/22	mié 7/9/22	84	Ayudante 1;Oficial 1
88	20.2 Lijado	1 hora	mié 7/9/22	mié 7/9/22	87	Ayudante 1;Oficial 1
89	20.3 Colocación de placas antihumedad	2 horas	mié 7/9/22	jue 8/9/22	88	Ayudante 1;Oficial 1
90	20.4 Realizar pintado de imprimación o sellador en p	5 horas	jue 8/9/22	jue 8/9/22	89	Ayudante 1;Oficial 1
91	20.5 Fin masillado y pintado paredes	0 horas	jue 8/9/22	jue 8/9/22	90	
92	<b>21 Terminación de instalación eléctrica</b>	<b>4 horas</b>	<b>jue 8/9/22</b>	<b>vie 9/9/22</b>		
93	21.1 Instalación de llaves	1 hora	jue 8/9/22	jue 8/9/22	90	Electricista matriculado
94	21.2 Instalación de lámparas	2 horas	jue 8/9/22	vie 9/9/22	93	Electricista matriculado
95	21.3 Colocación de elementos de maniobra de table	0.5 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	94	Electricista matriculado
96	21.4 Instalación de puesta a tierra	0.5 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	95	Electricista matriculado
97	21.5 Fin terminación de instalación eléctrica	0 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	96	
98	<b>22 Colocación de artefactos sanitarios</b>	<b>5 horas</b>	<b>vie 9/9/22</b>	<b>vie 9/9/22</b>		
99	22.1 Presentación de artefactos	1 hora	vie 9/9/22	vie 9/9/22	96	Ayudante 1;Oficial 1
100	22.2 Colocación y sellado	2 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	99	Ayudante 1;Oficial 1
101	22.3 Colocación de grifería	2 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	100	Ayudante 1;Oficial 1
102	22.4 Fin colocación artefactos sanitarios	0 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	101	
103	<b>23 Instalación de caldera eléctrica</b>	<b>4 horas</b>	<b>vie 9/9/22</b>	<b>vie 9/9/22</b>		<b>Arquitecto</b>

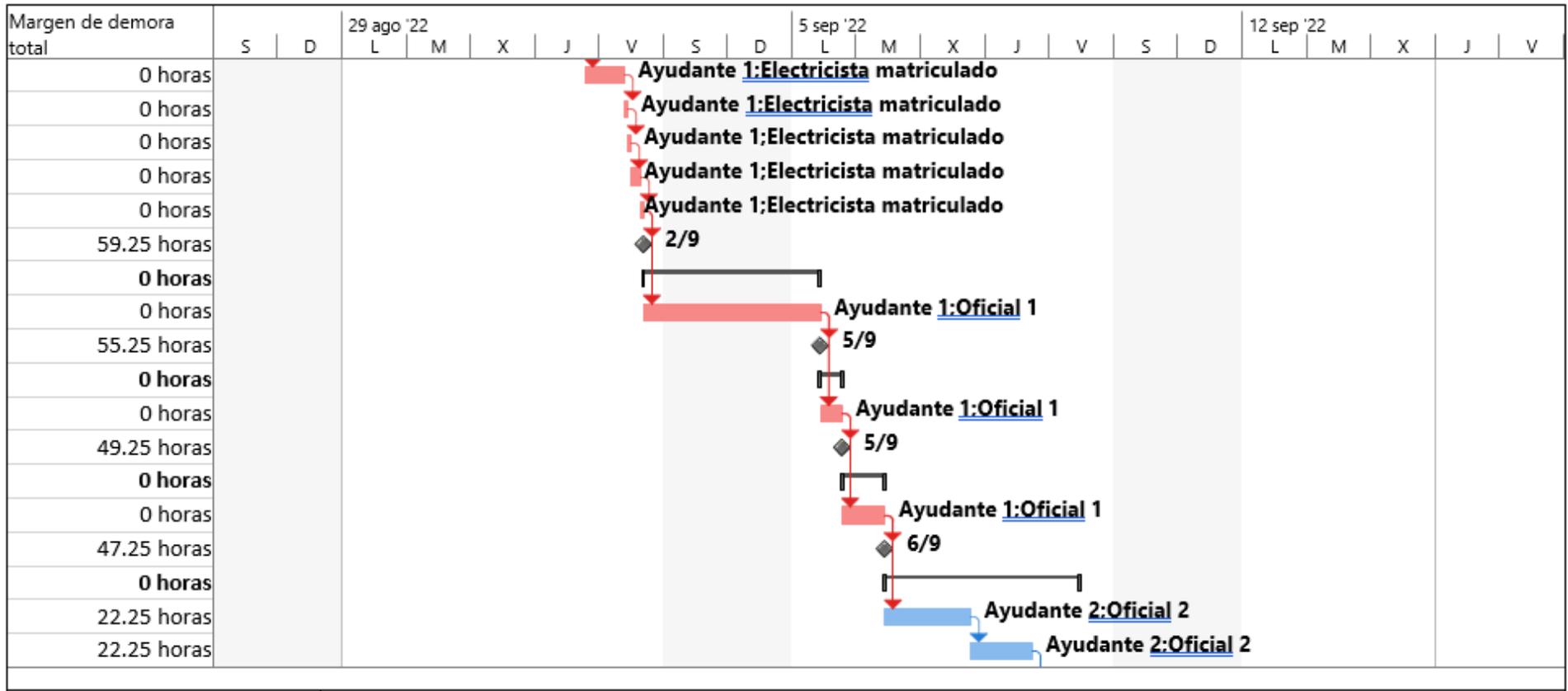
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
104	23.1 Colocar la caldera verticalmente mediante tornillos de sujeción	1 hora	vie 9/9/22	vie 9/9/22	96	Electricista matriculado;Oficial 1
105	23.2 Conectar la caldera a la instalación de calefacción y llenarla con agua	1 hora	vie 9/9/22	vie 9/9/22	104	Electricista matriculado
106	23.3 Purgar el aire de la instalación de calefacción	0.5 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	105	Electricista matriculado
107	23.4 Conectar la caldera a la instalación eléctrica	1.5 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	106	Electricista matriculado
108	23.5 Fin instalación caldera	0 horas	vie 9/9/22	vie 9/9/22	107	
109	<b>24 Instalación de zócalos radiantes</b>	<b>9 horas</b>	<b>vie 9/9/22</b>	<b>lun 12/9/22</b>		<b>Arquitecto</b>
110	24.1 Instalación de circuito de cañería de agua a lo largo del perímetro	4 horas	vie 9/9/22	lun 12/9/22	107	Ayudante 2;Oficial 2
111	24.2 Colocación de frentes y laterales del zócalo	5 horas	lun 12/9/22	lun 12/9/22	110	Ayudante 2;Oficial 2
112	24.3 Fin instalación de zócalos radiantes	0 horas	lun 12/9/22	lun 12/9/22	111	
113	<b>25 Presentación de cocina</b>	<b>0.5 horas</b>	<b>lun 12/9/22</b>	<b>lun 12/9/22</b>		
114	25.1 Instalación de cocina	0.5 horas	lun 12/9/22	lun 12/9/22	111	Oficial 1
115	25.2 Fin instalación de cocina	0 horas	lun 12/9/22	lun 12/9/22	114	
116	<b>26 Armado, instalación y colocación de muebles</b>	<b>6.25 horas</b>	<b>lun 12/9/22</b>	<b>mar 13/9/22</b>		
117	26.1 Instalación en el lugar de alacena y bajomesada	2 horas	lun 12/9/22	mar 13/9/22	114	Ayudante 1;Oficial 1
118	26.2 Armado e instalación en el lugar de baulera	1.5 horas	mar 13/9/22	mar 13/9/22	117	Ayudante 1;Oficial 1
119	26.3 Instalación mueble baño	0.5 horas	mar 13/9/22	mar 13/9/22	118	Ayudante 1;Oficial 1

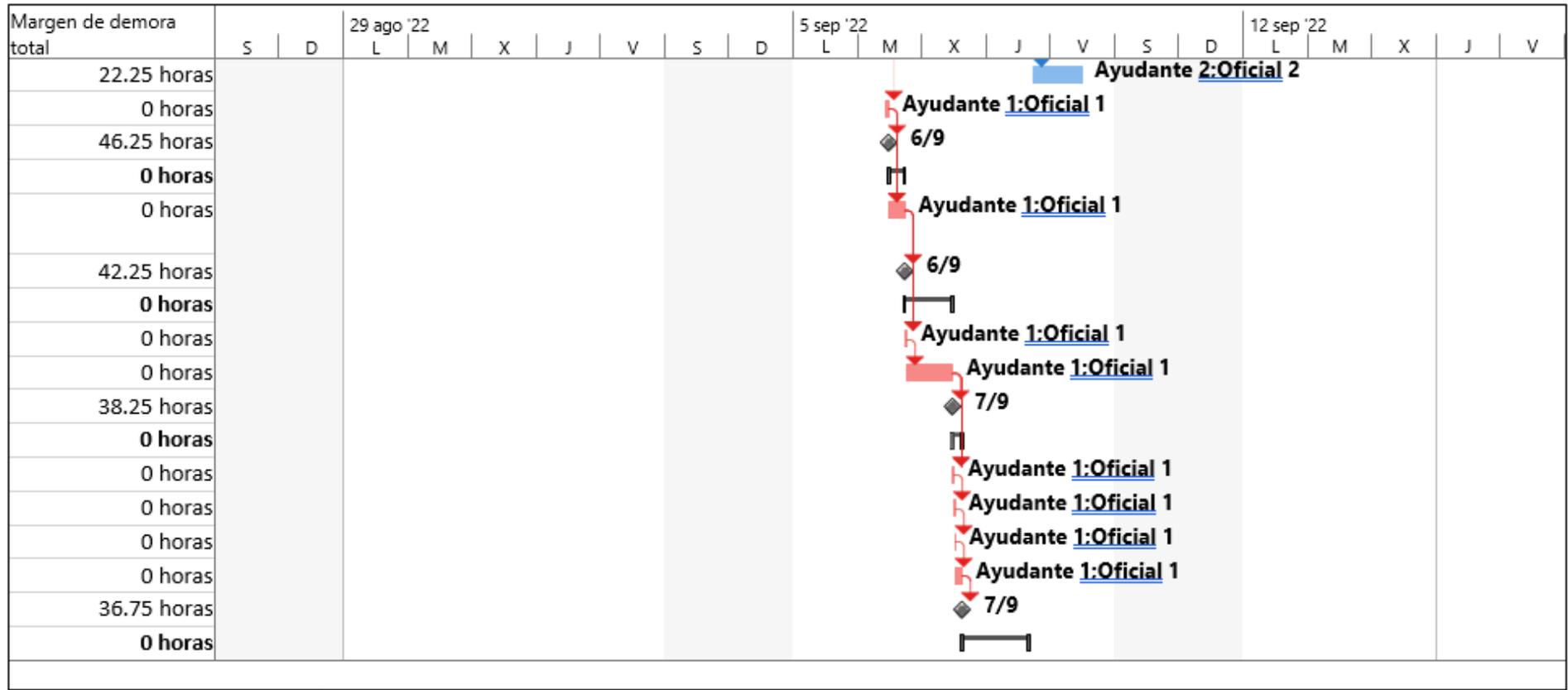
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
120	26.4 Armado e instalación en el lugar de camas	2 horas	mar 13/9/22	mar 13/9/22	119	Ayudante 1;Oficial 1
121	26.5 Colocación de mesa y sillas	0.25 horas	mar 13/9/22	mar 13/9/22	120	Ayudante 1
122	26.6 Fin armado muebles	0 horas	mar 13/9/22	mar 13/9/22	121	
123	<b>27 Instalación artefactos de agua</b>	<b>2 horas</b>	<b>mar 13/9/22</b>	<b>mar 13/9/22</b>		
124	27.1 Presentación de bacha en bajo mesada	0.5 horas	mar 13/9/22	mar 13/9/22	121	Oficial 1
125	27.2 Colocación y sellado	1 hora	mar 13/9/22	mar 13/9/22	124	Oficial 1
126	27.3 Colocacion de griferia	0.5 horas	mar 13/9/22	mar 13/9/22	125	Oficial 1
127	27.4 Fin instalación artefactos de agua	0 horas	mar 13/9/22	mar 13/9/22	126	
128	<b>28 Traslado de contenedores</b>	<b>2 horas</b>	<b>mar 13/9/22</b>	<b>mié 14/9/22</b>		
129	28.1 Traslado del galpón al terreno	2 horas	mar 13/9/22	mié 14/9/22	127	
130	28.2 Fin traslado contenedor	0 horas	mié 14/9/22	mié 14/9/22	129	

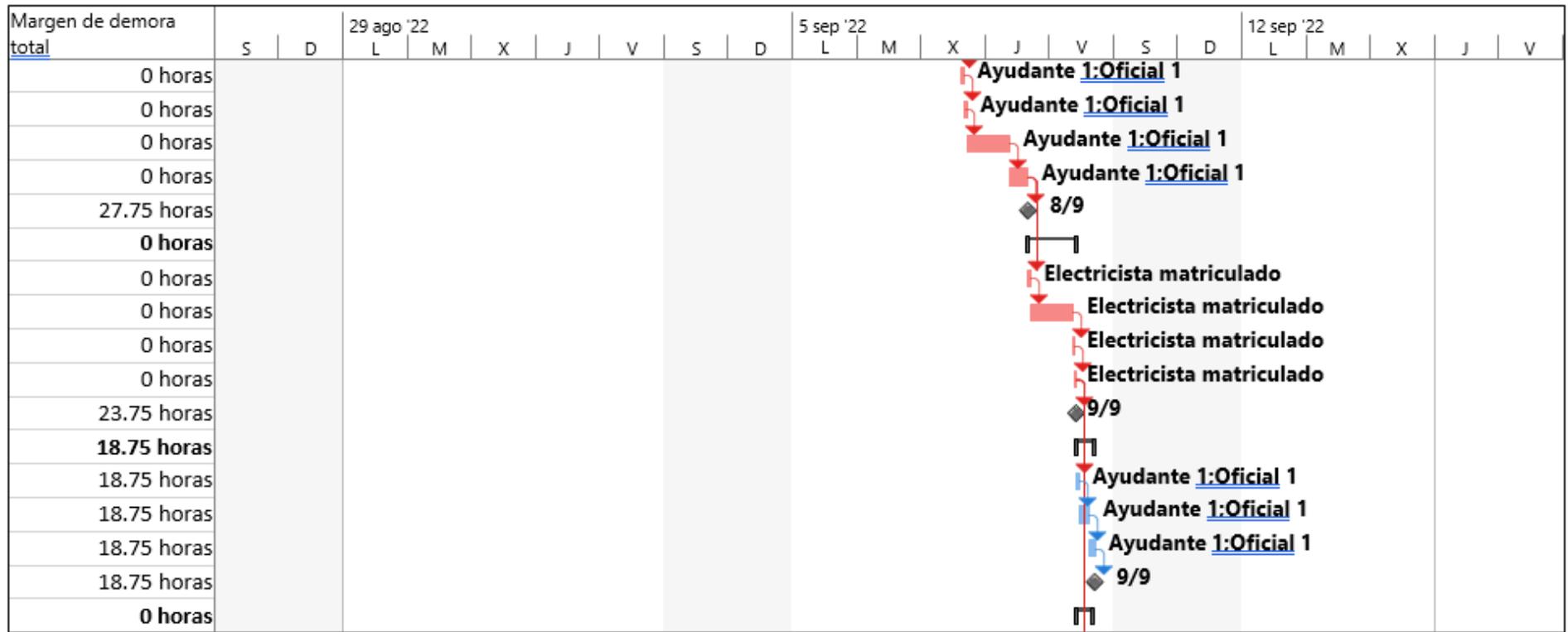




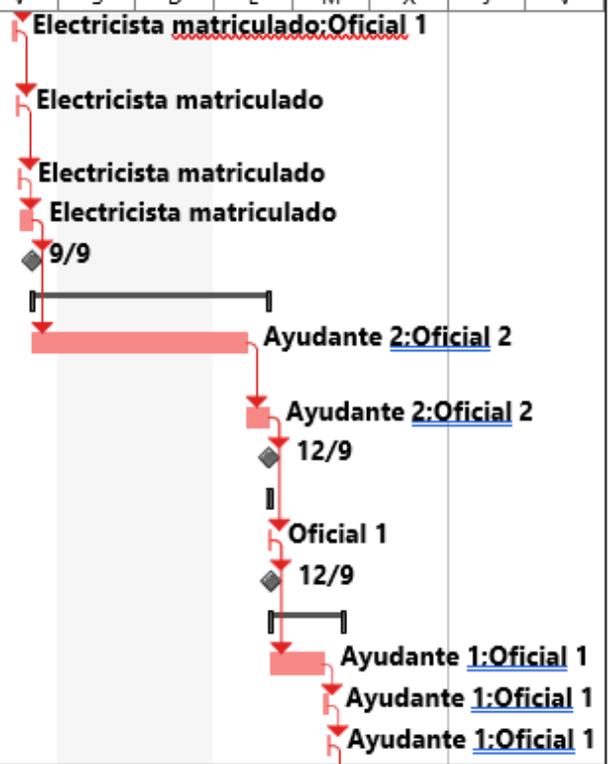


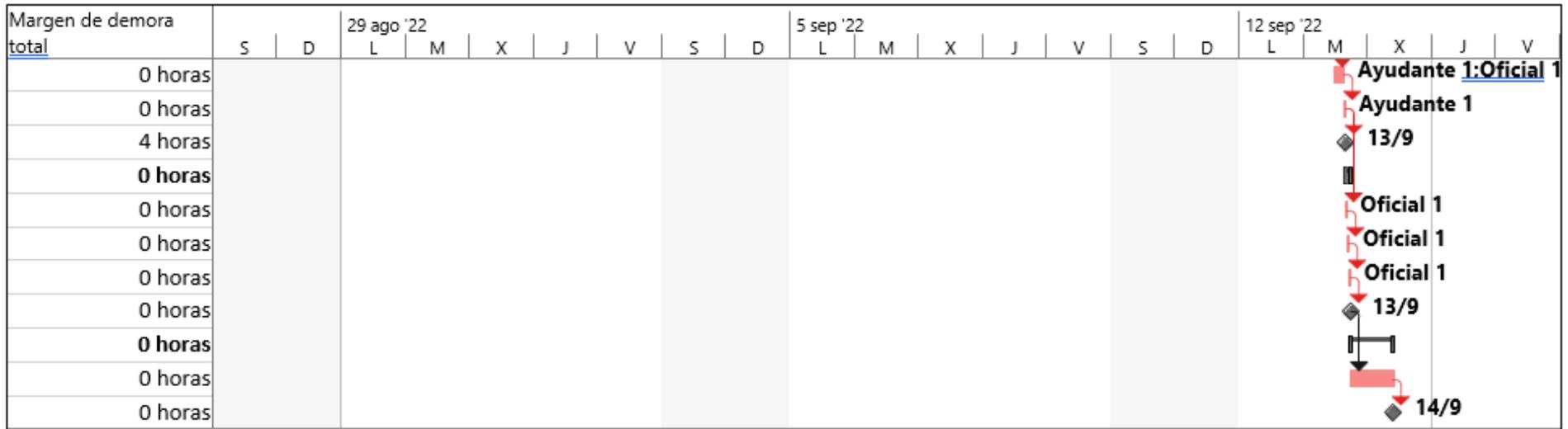






Margen de demora total	29 ago '22		5 sep '22							12 sep '22				
	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V
0 horas														
0 horas														
0 horas														
0 horas														
19.75 horas														
0 horas														
0 horas														
0 horas														
10.75 horas														
0 horas														
0 horas														
10.25 horas														
0 horas														
0 horas														
0 horas														
0 horas														





## CONCLUSIÓN

El proyecto trabajado nos llena de satisfacción al demostrar que a través de ingeniería se dan soluciones concretas al desarrollo de la sociedad. Un desarrollo económico ya que genera empleo genuino, utilizando mano de obra local, profesionales de la construcción, adquisición de materiales, entre otros. Un desarrollo habitacional, dando rápida respuesta al déficit de la provincia, entendiendo que las familias sin un lugar donde desarrollar sus vidas, devienen en problemas estructurales más profundos. Aprovechando la gran cantidad de tierras fiscales del cual dispone el Estado sin destino alguno, previenen la ocupación y generación de asentamientos que originan malas condiciones de vida e insalubres a nivel sanitario.

La construcción de viviendas a partir de contenedores nos genera muchos beneficios en comparación a la construcción tradicional, en cuanto a tiempo, costos totales, generación de desperdicios, basura, y recurrir a la reutilización de materiales que abundan y no son aprovechados como los pallets, plásticos reciclados entre otros. A partir de pequeños elementos que permiten el uso eficiente del agua, como reguladores de flujo, que hasta hace no mucho era un recurso del cual no podíamos disponer durante todo el día. La transportabilidad de la vivienda, a disposición en cualquier lugar con o sin infraestructura, nos demuestra que esta alternativa es versátil, adaptándose a diferentes situaciones y condiciones desarrolladas en el proyecto.

Una vez más la ingeniería como disciplina superadora en la construcción de soluciones para el desarrollo de la sociedad en todos sus ámbitos es vital para el bien común. Es por ello que como futuros ingenieros nos vemos en la obligación de incorporar una mirada social en nuestra trayectoria.

Finalmente, las viviendas como derecho fundamental en el desarrollo del ser humano deben considerarse como políticas de estado independientemente del color político de turno. Es menester

del mismo trabajar en proyectos como el desarrollado, que demuestra una alternativa económica y sustentables de viviendas dignas para sus habitantes.

**BIBLIOGRAFÍA**

- <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/10293/1/tesis.pdf>
- <https://ovacen.com/la-arquitectura-con-contenedores-ventajas-y-desventajas/>
- <https://zaguan.unizar.es/record/4972/files/Memoria.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wPcm8gWjacA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PhL5pkQAvAs>
- [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/23041/TRABAJO\\_FINAL\\_DE\\_MASTER\\_10\\_JAIR\\_INFANTE.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/23041/TRABAJO_FINAL_DE_MASTER_10_JAIR_INFANTE.pdf)
- <https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/>
- <https://www.volcan.cl/blog/casas-sustentables-viviendas>
- <https://www.infobae.com/america/carbononews/2021/03/29/viviendas-sustentables-las-mejores-ideas-de-construccion-verde-el-nuevo-desafio-de-la-arquitectura/>
- <https://www.rionegro.com.ar/propiedades/zapala-asi-seran-las-16-viviendas-sustentables-que-empezaran-pronto-a-construir-2225622/>
- <https://www.greengroup.com.ar/detalle.php?a=casa-verde:-%BFes-posible-tener-una-vivienda-100%-sustentable-en-el-pais&t=1&d=239>
- [https://www.sgsigroup.com.ar/es-es/environment-health-and-safety/compliance-and-auditing/energy-and-green-building/edge-green-building-certification#:~:text=La%20certificaci%C3%B3n%20de%20edificios%20ecol%C3%B3gicos,forma%20f%C3%A1cil%20inteligente%20y%20asequible.&text=La%20Excelencia%20en%20el%20Dise%C3%B1o,Corporaci%C3%B3n%20Financiera%20Internacional%20\(CFI\).](https://www.sgsigroup.com.ar/es-es/environment-health-and-safety/compliance-and-auditing/energy-and-green-building/edge-green-building-certification#:~:text=La%20certificaci%C3%B3n%20de%20edificios%20ecol%C3%B3gicos,forma%20f%C3%A1cil%20inteligente%20y%20asequible.&text=La%20Excelencia%20en%20el%20Dise%C3%B1o,Corporaci%C3%B3n%20Financiera%20Internacional%20(CFI).)
- <https://othalo.com/>
- <https://area.fadu.uba.ar/area-2502/vera2502/>
- <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
- <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/argentina-innovadora-2030/plan-argentina-innovadora-2020/ambiente-y-desarrollo-sustentable>
- <https://www.caracteristicas.co/sustentabilidad/>
- <https://www.ciba.org.mx/index.php/CIBA/article/view/43/166>
- <https://responsabilidadsocial.net/sustentabilidad-que-es-definicion-concepto-principios-y-tipos/?amp>
- <https://www.facebook.com/Containers-Bahia-159141934739604/>
- <https://www.hometrailers.com.ar/vivienda-ht603/>
- [https://modulcon.com.ar/?gclid=Cj0KCQjw4PKTBhD8ARIsAHChzRIxxsQFDNcuUUmfstLG-Cw-Zh3fNB37IdDJWTdDM1Kol6v50oegH5AaAvbWEALw\\_wcB#containers](https://modulcon.com.ar/?gclid=Cj0KCQjw4PKTBhD8ARIsAHChzRIxxsQFDNcuUUmfstLG-Cw-Zh3fNB37IdDJWTdDM1Kol6v50oegH5AaAvbWEALw_wcB#containers)
- <https://www.epicdesign.com.ar/>
- <https://rfcontainers.com.ar/>
- <http://www.tecoil.com.ar/#contacto>
- https://vehiculos.mercadolibre.com.ar/otros/contenedores/tierra-del-fuego/containers-ushuaia\_NoIndex\_True#applied\_filter\_id%3Dstate%26applied\_filter\_name%3DUbicaci%C3%

[B3n%26applied filter order%3D1%26applied value id%3DTUxBUFRJRVoxM2M5YQ%26a](#)  
[plied value name%3DTierra+del+Fuego%26applied value order%3D21%26applied value r](#)  
[esults%3D3%26is\\_custom%3Dfalse%26view\\_more\\_flag%3Dtrue](#)  
<https://co.pinterest.com/pin/75294625007265563/>  
<https://rosanarosas.com/matriz-foda-personal/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=iP3W1toSvng>  
<https://www.youtube.com/watch?v=UYmKxhX9ifU>  
<https://ecoaislacion.com.ar/>  
<https://www.aislacion.cl/poliuretano-expandido-vs-celulosa-proyectada/>  
<https://celulosa.pro/>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/ISO\\_668](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO_668)  
<https://www.youtube.com/watch?v=nyua4mO5KSg>  
[https://www.inovamusicnet.com/producto/intbuying-plastic-shredder-disintegrator-heavy-duty-plastic-bottle-cardboard-grinder-mill-crusher-electric-chipper-granulator-grinding-machine-shredder-machine-fo-recycling-220v-2-2kw-%F0%9F%A5%87/?gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEEC2YZa\\_LeJ6bJOaXNQVoHv7-Xz9vRq2lk2KD-xSLjmphuaR56e6VhoCq6QQA vD\\_BwE](https://www.inovamusicnet.com/producto/intbuying-plastic-shredder-disintegrator-heavy-duty-plastic-bottle-cardboard-grinder-mill-crusher-electric-chipper-granulator-grinding-machine-shredder-machine-fo-recycling-220v-2-2kw-%F0%9F%A5%87/?gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEEC2YZa_LeJ6bJOaXNQVoHv7-Xz9vRq2lk2KD-xSLjmphuaR56e6VhoCq6QQA vD_BwE)  
[https://arquitecto.com.ar/ficha-1553-caldera-electrica-flowing-advance-ds-10-silver-dual-10-kw.html?gclid=Cj0KCKQjwzqSWBhDPARIsAK38LY\\_AYHEzgFODykVNUUpMpimguDCetyFOL82K3e7kJwAR0FBweUxXJEmwaAIKSEALw\\_wcB](https://arquitecto.com.ar/ficha-1553-caldera-electrica-flowing-advance-ds-10-silver-dual-10-kw.html?gclid=Cj0KCKQjwzqSWBhDPARIsAK38LY_AYHEzgFODykVNUUpMpimguDCetyFOL82K3e7kJwAR0FBweUxXJEmwaAIKSEALw_wcB)  
<https://www.climatecnica.com/dl.3237.caldera-el-ctrica-flowing-advance-caldera-el-ctrica-flowing-advance-control-manual.pdf>  
<https://www.microzoc.com.ar/zocalos-radiantes/>  
<https://treinta.shop/placasur-rg-revestimientos/82bb028b-d74a-49fb-b893-3b4a6b006e2a>  
<https://gruasyaparejos.com/contenedores-maritimos/transporte-de-contenedores/>  
<http://semaforo.hol.es/evaluacion>  
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/130000-134999/134704/norma.htm>  
[https://www.uocra.org/pdf/bdb718\\_acuerdo\\_paritario\\_UOCRA\\_2022\\_May.pdf](https://www.uocra.org/pdf/bdb718_acuerdo_paritario_UOCRA_2022_May.pdf)  
[https://www.uocra.org/pdf/d7a94e\\_CONVENIOCOLECTIVOUCRACAPORRAMA%20DE%20LA%20CONSTRUCCIONDETELEFONIOSYCABLEROSULTIMAVERSION.pdf](https://www.uocra.org/pdf/d7a94e_CONVENIOCOLECTIVOUCRACAPORRAMA%20DE%20LA%20CONSTRUCCIONDETELEFONIOSYCABLEROSULTIMAVERSION.pdf)  
<https://importainer.com.ar/#/aspectos>  
[Consumo de caldera \(hogarsense.es\)](#)  
<https://www.climatecnica.com/dl.3237.caldera-el-ctrica-flowing-advance-caldera-el-ctrica-flowing-advance-control-manual.pdf>  
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/275000-279999/276620/norma.htm>  
<https://www.boxtainerchile.cl/apoyos-para-contenedores.html>