

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**“SISTEMAS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS PARA CÁMARAS
REFRIGERADAS EN EDIFICIOS COMERCIALES E INDUSTRIALES”.**

Tesis presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura por:

JUAN JOSÉ PULIDO DE LEÓN

Al conferírsele el título de

Arquitecto

Guatemala, Agosto 2008.

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz	Vocal I
Arq. Efraín de Jesús Amaya Caravantes	Vocal II
Arq. Carlos Enrique Martín Herrera	Vocal III
Br. Javier Alberto Girón Díaz	Vocal IV
Br. Omar Alexander Serrano De la Vega	Vocal V
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Secretario

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Carlos Valladares Cerezo	Decano
Arq. Alejandro Muñoz	Secretario
Arq. Arnoldo Morales	Examinador
Arq. German Cutz.	Examinador
Ing. César Rodríguez	Examinador

ASESOR DE TESIS

Arq. Arnoldo Morales Santizo

ÍNDICE GENERAL

PROYECTO..... 29

CONTENIDO

PÁGINA

1. PRESENTACIÓN.....	1
2. CONTEXTO.....	2
3. ENFOQUE.....	22
4. DEFINICIÓN DEL TEMA DE ESTUDIO.....	23
5. OBJETIVOS.....	24
6. PREMISAS GENERALES.....	25
7. SÍNTESIS CUALI-CUANTITATIVA DEL PROYECTO.....	27
• INSTITUCIÓN.....	27
• AGENTES Y USUARIOS.....	28
• VOLUMEN DE PRODUCCIÓN.....	28
• FUNCIONES GENERALES DE LA INSTITUCIÓN.....	29
• FUNCIONES PARTICULARES DEL	

CONTENIDO

PÁGINA

• PROGRAMA COMO MODELO.....	33
• PREMISAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	41
• MATRIZ DE RELACIONES Y DIAGRAMAS.....	54
8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO.....	57
9. CONCLUSIONES.....	78
10. BIBLIOGRAFÍA.....	79

PRESENTACIÓN

En la vida moderna del ser humano, muchos procesos se dan por hecho, tal vez simplemente se desconocen, o no son de interés. La creación de ambientes a temperaturas bajas para la conservación de alimentos es uno de estos temas. Es increíble pero la necesidad de conservar los alimentos es tan antigua como el ser humano. Hubo épocas en la que se pasaba por gran escasez de alimentos y en otras de abundancia sin poder controlarlos. Por ello, el hombre aprendió a conservarlos. Uno de estos procesos es la congelación o refrigeración de estos productos. El hombre prehistórico almacenaba la carne en cuevas de hielo, la industria de congelados y refrigerados tiene sus orígenes en 1842, pero la conservación de alimentos a gran escala por congelación comenzó a finales del siglo XIX con la aparición de la refrigeración mecánica.

Hoy en día, muchos profesionales de la rama de la arquitectura, desconocen el funcionamiento, operación, logística, características del entorno, materiales, métodos y sistemas constructivos, y otros temas que están en relación a las cámaras refrigeradas. Lamentablemente tampoco existe un documento que guíe o dé los parámetros mínimos para el diseño de estos espacios que día tras día se van haciendo más comunes y necesarios en la industria y el comercio.

La conservación de alimentos por medio de la refrigeración o congelación es de gran importancia para el

arquitecto, ya que este debe de tener la capacidad de realizar un estudio de factibilidad y de diagnóstico de cada espacio y de cada una de las necesidades, tomando en cuenta agentes materiales, financieros y humanos que se involucrarán en el proyecto.

Con este trabajo se desea proporcionar una fuente bibliográfica, para dar a conocer los parámetros y aspectos que se deben considerar al momento de realizar un anteproyecto o proyecto a nivel industrial y/o comercial que requieran de una cámara refrigerada o congelada.

Juan José Pulido de León

CONTEXTO

El objetivo primordial del estudio, es brindarle a la facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, un texto que le proporcione al estudiante y/o profesional de arquitectura, un conocimiento básico de la mayoría de aspectos que se deben considerar en el diseño y planificación de una cámara refrigerada, dentro de un complejo industrial y/o comercial. Con el fin de evitar el fracaso, pérdida material o económica, al momento de tomar decisiones de un proyecto real.

El proceso de conservación de productos perecederos, ha sido un problema para el hombre desde el inicio de los tiempos. Ya que durante ciertas temporadas, lograban producir una gran cantidad de alimentos que no lograban consumir, y en otras temporadas no lograban obtener las cantidades mínimas para la subsistencia de toda la comunidad. Hoy en día la conservación de los alimentos consiste en el conjunto de procedimientos y recursos para preparar y envasar los productos alimenticios, con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después.

Como cualquier otro proceso la conservación de alimentos, estos cuentan con desventajas, como sería la alteración de un alimento, dependiendo en gran parte de su composición química, y condiciones del almacenamiento o conservación. Existen varias técnicas para la conservación de alimentos, como lo son: **La desecación o deshidratación**, que consiste en eliminar el agua; **El concentrado del azúcar**, que

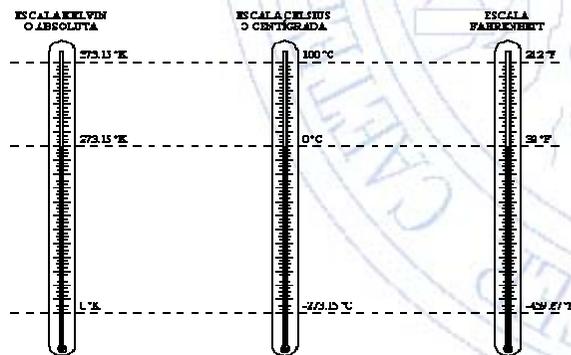
consiste en agregar azúcar a preparados de frutas, evitando la oxidación del mismo; **El encurtido**, que consiste en colocar el alimento previamente en una solución de agua con vinagre; **Aditivos químicos**, que consiste en incorporar a los alimentos sustancias químicas como ácidos y sales para prevenir el desarrollo de microorganismos y para cambiar las características físicas de los alimentos; **La adición de sal**, que consiste en salar pescados y otros alimentos para matar los gérmenes que puedan dañarlos, ya que la sal actúa como antiséptico cuando se emplea en determinadas proporciones; **La congelación o refrigeración**, consiste en almacenar los alimentos a temperaturas en las cuales se disminuye la velocidad de descomposición y reacciones químicas del alimento.

Este estudio abarcará los procedimientos, técnicas, materiales, sistemas y métodos constructivos, necesarios para crear un ambiente que proporcione las condiciones óptimas para la conservación de los alimentos por medio de la congelación o refrigeración. Y por ello, es importante aclarar que este estudio no busca explicar temas de ingeniería industrial o mecánica, relacionados con la termodinámica o el diseño de sistemas de refrigeración, más bien dar a conocer los principios generales por los cuales un producto alimenticio va ser expuesto a ciertas condiciones climáticas y como deben crearse las condiciones en beneficio de un aprovechamiento óptimo del espacio, logística, recursos económicos y energéticos en un proyecto de esta naturaleza.

Es muy difícil diseñar cualquier ambiente, sin saber quien lo utilizará, para qué, bajo que condiciones, y por qué debe estar bajo estas condiciones. La conservación de

alimentos por medio de la refrigeración, viene siendo una técnica antigua en lugares donde las condiciones climáticas lo permitían, hoy en día las condiciones climáticas dentro de un ambiente son controladas por el ser humano, por medio del conocimiento y manejo de aspectos físicos elementales de la materia y energía. Este tema es tan extenso y apasionante, que para muchos será necesario buscar una fuente alterna de los términos a utilizar en el recorrido del estudio y para otros será un descubrimiento de los fenómenos más comunes y que rompen los principios físicos que se aprenden en los primeros años de la escuela. El primero que se debe afrontar es la no existencia del frío, el cual es simplemente un término popular para describir la ausencia de calor, aunque la temperatura este a 0°C ó -100°C . El frío es una terminología que no se puede aplicar en términos científicos o para cálculos especiales, ya que la ausencia de calor implica que no existe movimiento molecular y esto se

alcanza a -273.15°C , lo cual ha sido imposible de alcanzar hasta en laboratorios. Pero en un medio social, la terminología de “frío” es utilizada para comparar la intensidad de un cuerpo de mayor calor contra otro de menor calor en un momento específico. Por ello se considera el calor como una forma de energía, y que esta está directamente relacionada con el movimiento molecular o atómico de todas las sustancias. Esto implica que a mayor calor (*mayor energía*) en un cuerpo, los átomos o moléculas se moverán a una mayor velocidad. Al contrario si un cuerpo tiene menor calor (menos energía) el movimiento de los átomos o moléculas será a una menor velocidad. Una forma de medir la intensidad del calor y la cantidad de energía calorífica que posee un cuerpo sería tomar la temperatura del mismo. Para ello se utilizan tres escalas para medir la temperatura las cuales fueron creadas por diferentes personas y con diferentes rangos de medición. En la gráfica No. 1, se puede apreciar que siempre indicarán la misma temperatura.



GRÁFICA No. 1 Escalas de temperatura.

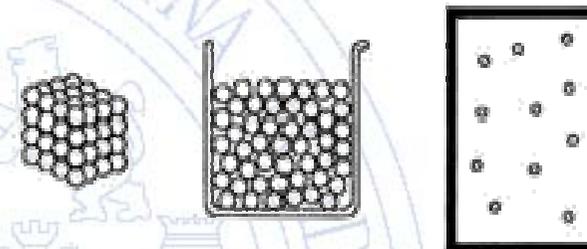
La Escala de Celsius: Utiliza los puntos de congelación y ebullición del agua como referencia de calibración, el 0°C y los 100°C . Esta escala se utiliza en estudios científicos y es parte del Sistema Internacional; **La Escala de Fahrenheit:** Es el sistema más utilizado comercialmente, pero no se usa en trabajos científicos; **La Escala absoluta de temperatura denominada “Kelvin”:** Es la escala con la que se ha determinado por medio de los gases “La Ley de Charles” para el mismo análisis de los gases. La escala Kelvin asigna a 0°K al cero absoluto (-273.15°C) por lo que esta escala no tiene temperaturas negativas. Y el cero absoluto nos indica la total ausencia de calor.

De	hacia Fahrenheit	hacia Celsius	hacia Kelvin
°F	F	(°F - 32)/1.8	(°F - 32)*5/9+273.15
°C	(°C * 1.8) + 32	C	°C + 273.15
K	(K - 273.15)*9/5+32	K - 273.15	K

TABLA No. 1 Fórmulas de conversión de una escala a otra escala de temperatura

Tener en cuenta que el calor está directamente relacionado con el movimiento molecular o atómico de todas las sustancias. Se concluye que también está estrechamente relacionado al estado de la materia. Hay objetos que se encuentran en estado sólido, otros en estado líquido y otros en estado gaseoso, cada estado depende de la capacidad del cuerpo de absorber la energía o calor. Por ejemplo, un sólido se forma cuando las fuerzas de atracción entre moléculas individuales son mayores que la energía que causa que se separen. Las moléculas individuales se encierran en su posición y se quedan en su lugar sin poder moverse. El movimiento se limita únicamente a una energía vibratoria y las moléculas individuales se mantienen fijas en su lugar y vibran unas al lado de otras. A medida que la temperatura de un sólido aumenta, la cantidad de vibración aumenta, pero el sólido mantiene su forma hasta que un exceso de energía la convierte en líquido. En estado líquido las moléculas pueden moverse y chocar entre sí y se mantienen relativamente cerca como los sólidos. Y a medida que aumenta la temperatura el líquido se transforma en

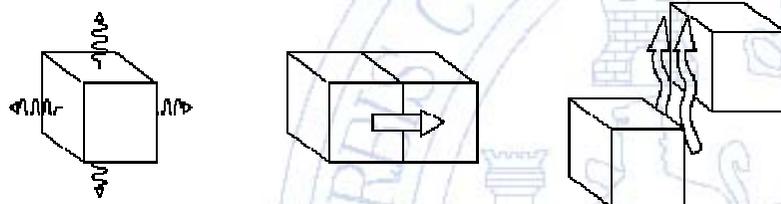
gas, por lo que las moléculas se mueven rápidamente y son libres de circular en cualquier dirección, extendiéndose en largas distancias. La gráfica No. 2 muestra los estados de la materia.



GRÁFICA No. 2: Estados de la materia, sólido, líquido y gaseoso.

La conservación de alimentos por medio de la refrigeración o congelación depende y se rige por lo anterior. Por ejemplo, si colocamos una manzana sin cáscara a una temperatura de 30° C, esta no durará mucho tiempo, debido a su exposición al oxígeno que generaría la oxidación por el alto movimiento molecular ocasionado por el calor. Por el contrario, si la misma manzana fuera colocada a una temperatura de 0° C a 4° C la reacción de oxidación se llevaría a cabo, pero a una velocidad inferior, ya que las moléculas se mueven a una menor velocidad a una baja temperatura. Por lo tanto, el proceso de refrigeración y congelación no detiene el proceso de deterioración de la materia, más bien lo retarda. Y para retardar la descomposición de la materia debemos retirar la energía o calor de los cuerpos.

Los medios conocidos de la transferencia de calor entre cuerpos son: **radiación, conducción, convección, o sus combinaciones**. El resultado neto es una transferencia de calor del cuerpo más caliente hacia el más frío. Algo que se repetirá en todo el estudio, es que se debe entender que los cuerpos nunca transfieren o absorben frío. Lo que sucede es que el cuerpo con más calor cede su energía al cuerpo de menor calor.

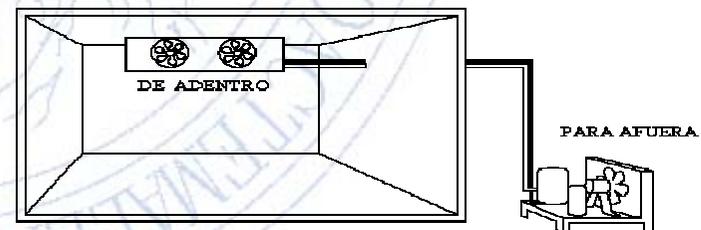


GRÁFICA No. 3: Medios de transferencia de calor entre cuerpos.

La transferencia de calor por **radiación** no precisa de contacto entre la fuente de calor y el receptor. Por radiación nos llega toda la energía del sol y prácticamente solo la luz y algunos tipos de rayos son capaces de transferir el calor por medio de la radiación. La **conducción**, es el proceso por el cual el calor es transmitido de una molécula adyacente hacia la otra a lo largo de la trayectoria de un cuerpo, pasando de las moléculas más calientes a las moléculas menos calientes. *Ejemplo:* “una barra de metal como cuchillos”. Los sólidos son mejores conductores que los líquidos y éstos mejor que los gases. Los metales son muy buenos conductores del calor, mientras que el aire es un mal conductor. La **convección**: es la transferencia de calor entre un fluido en movimiento y una

superficie. En los líquidos y en los gases la convección es la forma más eficiente de transferir calor.

La refrigeración no es la producción de frío dentro de un ambiente, sino el movimiento de la energía calorífica de un lugar hacia otro (Ver gráfica No. 4 y 5). Para lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos energéticos, se debe evitar el ingreso de calor al ambiente, para ello se requiere cortar o evitar los puentes térmicos (*elementos conductores de calor entre el interior y el exterior*). Los materiales a utilizar en techos, paredes y pisos deben tener una baja capacidad de transmisión de calor. En los años 40 y 50 se utilizaba el polietileno expandido (duroport), el corcho y la madera como materiales aislantes. Hoy en día se venden planchas de poliuretano y otros como fibra de vidrio que tienen una mayor capacidad de aislamiento térmico. Dependiendo del proveedor de las planchas de poliuretano las especificaciones cambian en resistencia, densidad, aislamiento y detalles constructivos. La espuma de poliuretano es creada por la combinación de sustancias líquidas que luego de mezclarse se transforman en una espuma sólida.



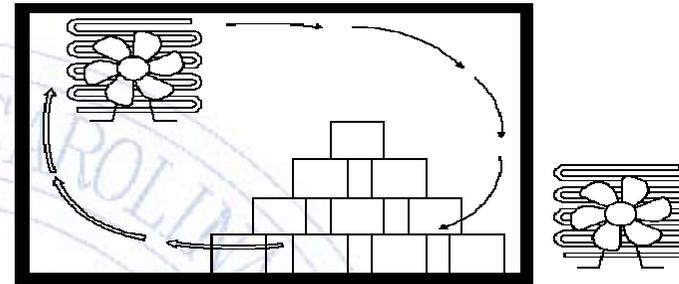
GRÁFICA No. 4: Se extrae el calor del interior al exterior.

Para determinar el tamaño del equipo, el material y el espesor de cada elemento requerido para cada cámara, se necesita hacer un estudio profundo de las condiciones a las que será sometida (*este estudio lo realiza un profesional en el tema de refrigeración*).

Temas de Estudio:

- Dimensiones de cámara: largo, ancho y alto.
- Cantidad y dimensiones de puertas.
- Promedio de aperturas de las puertas por día.
- Tipo y especificaciones de iluminación.
- Cantidad y tiempo de personal trabajando dentro de la cámara.
- Equipos complementarios a utilizar en la cámara y tiempos promedios de operación por día.
 - Montacargas.
 - Bandas transportadoras.
 - Resistencias para calentar puertas.
 - Motores eléctricos.
 - Etc.
- Cantidad de producto por almacenar.
- Calor específico o capacidad calorífica del producto.
- Temperatura del producto al ingresar.
- Temperatura del producto al salir.
- Temperatura deseada dentro de la cámara.
- Temperatura externa a la cámara.

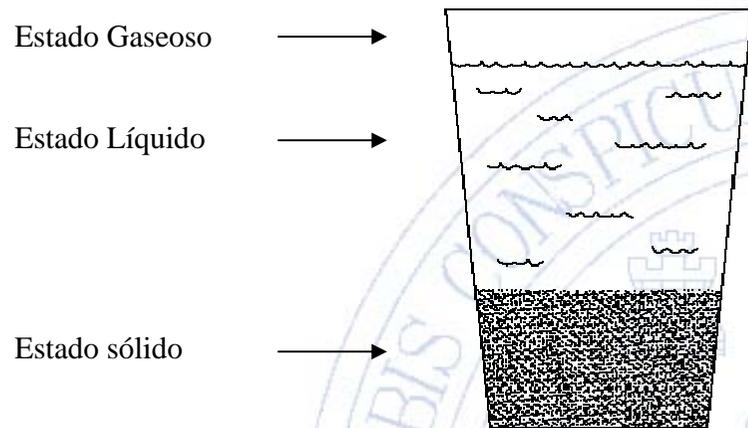
Todos estos datos le darán al diseñador de la cámara, los parámetros necesarios para tomar decisiones.



GRÁFICA No. 5: *Se extrae el calor del producto para luego trasladarlo al exterior.*

Hasta ahora se ha mencionado refrigeración y congelación como si tuvieran el mismo significado, pero en realidad la diferencia entre ambas está establecida por el punto de congelación del agua que es a los 0° C. Sorprendentemente el agua es considerada como un compuesto cualquiera, pero resulta ser uno de los más complejos y sencillos a la vez, pues rompen leyes y esquemas que hemos descrito anteriormente.

Sabiendo que la materia reacciona y cambia de estado por la cantidad de calor o energía que se le aplique, se puede concluir que a menor calor, la materia se vuelve más densa y por consiguiente más pesada. Mientras que en estado líquido la cantidad de energía invertida es mayor y por ello el movimiento molecular ocupa más espacio que en estado sólido. Si continuamos aplicando más energía, tendremos estado gaseoso y por consiguiente las moléculas y átomos tendrán un movimiento molecular mayor y desordenado, tendiendo a ocupar más espacio y considerándose un compuesto de poca densidad. Un ejemplo sencillo para explicar lo anterior sería: Colocar un vaso de agua y aplicarle arena en su interior.

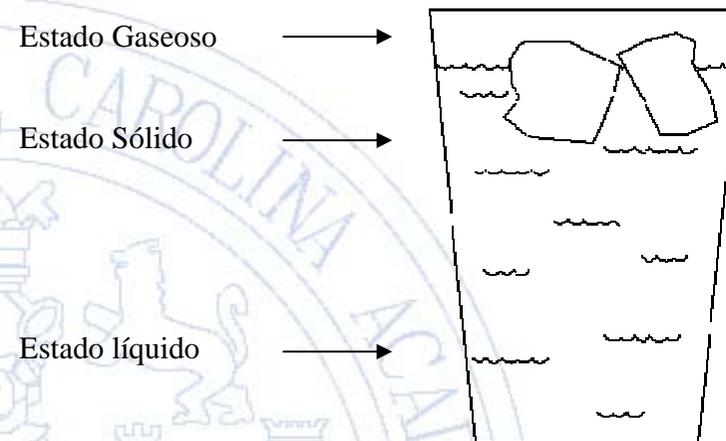


GRÁFICA No. 6: Ejemplo de la densidad de materiales con relación a su peso.

Como se puede ver en la gráfica No. 6, la arena (*estado sólido*) ocupa la parte más baja, el agua (*estado líquido*) la parte intermedia y el aire (*estado gaseoso*) la parte superior. Esto sucede siempre con todos los materiales, exceptuando con el agua. Si se considera el mismo ejemplo anterior y en lugar de colocar arena colocamos hielo (*estado sólido del agua*) veremos que el agua (*estado líquido*) ocupa la parte baja del vaso, el hielo (*estado sólido del agua*) ocupa la parte intermedia y el aire la parte superior. Ver en la gráfica No. 7

Para tener más claro lo que está sucediendo se expone el siguiente ejercicio.

Paso 1: Coloque una botella o un envase lleno de agua.



GRÁFICA No. 7: Ejemplo de la densidad de materiales con relación a su peso.

Paso 2: Selle de la forma más segura el envase, evitando que pueda ingresar o salir cualquier elemento de este recipiente.

Paso 3: Coloque dentro de un congelador el envase y esperar durante unas cuantas horas hasta que se congele (*esto dependerá del volumen o capacidad del recipiente*).

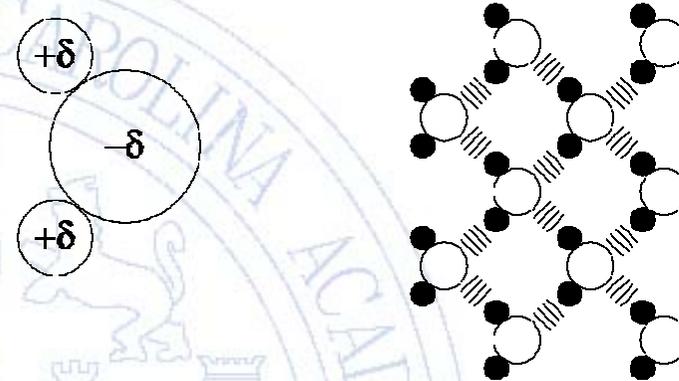
Luego de un tiempo se podrá observar que el envase se rompió y parte del contenido se ha derramado dentro del congelador.

En principio cualquier cuerpo más denso es más pesado, en otras palabras un cuerpo sólido es muy denso, lo que indica una gran cantidad de moléculas en un espacio definido, mientras que en estado líquido la densidad disminuye, lo que da una cantidad menor de moléculas en un espacio definido. En

estado gaseoso la densidad es aún menor, por lo que las moléculas se encuentran más separadas una de otra en un espacio siempre definido

Si estas leyes físicas rigen todos los comportamientos de la materia, ¿Por qué el agua en estado sólido (*hielo*) flota sobre el estado líquido? Y ¿Por qué el agua ocupa mayor espacio en la botella a la hora de congelarse? Para poder dar respuesta a estas interrogantes, debemos entender la estructura molecular del agua y sus propiedades.

El agua es el solvente universal, esto quiere decir que tiene capacidad de disolver un gran número de sustancias, pero esto no es del todo cierto; el agua ciertamente disuelve muchos tipos de sustancias y en mayores cantidades que cualquier otro solvente. Esta propiedad o característica del agua radica en su carácter polar, cantidad de cargas negativas o positivas que contiene una molécula. Lo más curioso de todo esto es que el agua no tiene cargas negativas o positivas, pero actúa como si las tuviera. Esto se debe a la configuración molecular del H₂O. Los dos átomos de hidrógeno están separados entre sí por 105° adyacente al átomo de oxígeno, de forma que la molécula es asimétrica, cargada positivamente del lado del hidrógeno y negativamente del lado del oxígeno (ver gráfica No. 8). La separación de carga se representa por el signo delta más y delta menos para indicar que la separación de carga es solamente parcial y que la molécula no es un ion (que no tiene carga). Así que las moléculas de agua se enlazan en una gran red tridimensional en la cual cada átomo de oxígeno está unido aproximadamente a cuatro átomos de hidrógeno, dos por enlaces covalentes y dos por enlaces de hidrógeno conocidos también como puentes de hidrógeno.



GRÁFICA No. 8: Diagrama de estructura molecular del agua.

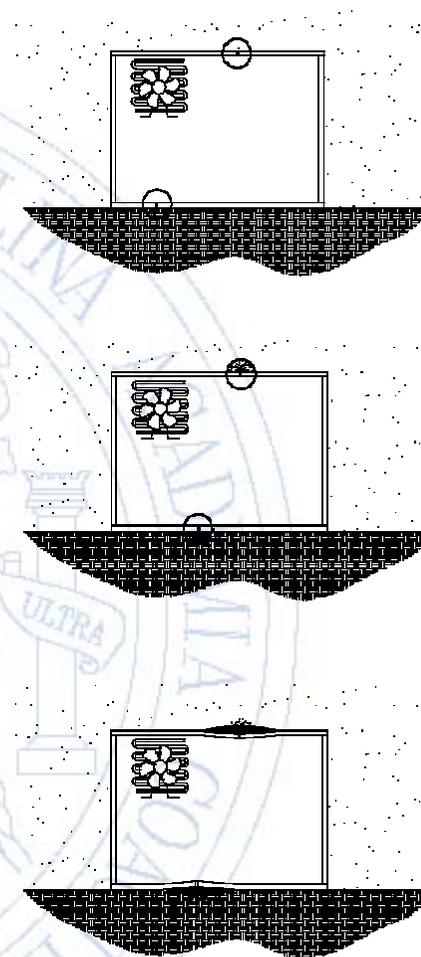
La congelación del agua es bastante distinta a la de otros líquidos. Los puentes de hidrógeno producen un arreglo cristalino que hace que el hielo se expanda más allá de su volumen líquido original. La estructura tridimensional altamente ordenada del hielo evita que las moléculas se acerquen mucho entre sí, de forma que su densidad es menor y por ello flota. Ésta es virtualmente una propiedad única. Si este no fuese el caso, los lagos se congelarían empezando por el fondo, y la vida en la forma en que la conocemos no existiría.

Otro dato interesante concerniente al agua, es su capacidad de liberar más calor durante la congelación que otros compuestos. Más aún, por cada cambio de la temperatura, el agua absorbe o libera más calor que muchas otras sustancias (*Capacidad calorífica*), de forma que resulta un medio efectivo de transferencia o de absorción de calor. Por ello, se debe tener

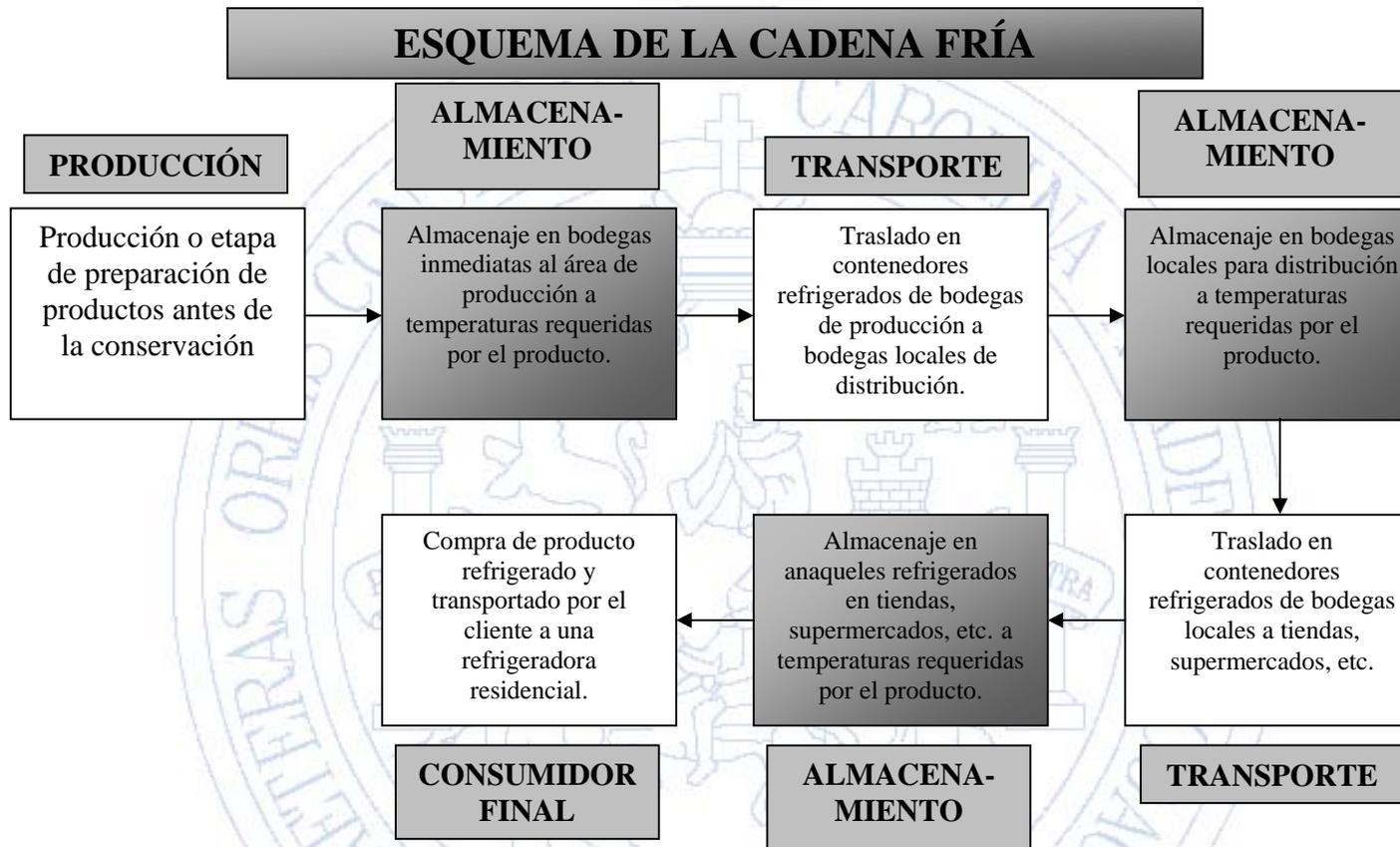
cuidado de que esta no se convierta en un puente térmico entre el ambiente interior de la cámara y el exterior, ya que este absorbería mucha energía para bajar la temperatura del ambiente logrando un gran consumo energético y manteniendo altos costos de mantenimiento y operación de la misma.

El agua es un factor que debe tomarse en cuenta en la creación de ambientes congelados, si se considerara un ambiente en las siguientes condiciones: Temperatura interna de -10 °C, temperatura externa de 20 °C, humedad relativa en el ambiente del 80%, nivel freático alto. Y una mala ejecución de obra en la cámara. Ver gráfica No. 9. El suelo como el aire contiene un alto nivel de humedad, y se dice que esta cámara no está bien construida, ya que existen puentes térmicos entre el ambiente interior y el exterior y que por lo mismo puede ingresar la humedad del medio ambiente, con el tiempo la humedad se condensará y por consiguiente se congelará y así sucesivamente hasta romper la estructura misma del edificio. Esto puede llegar a suceder en paredes, techos y más frecuentemente en el piso. Sabiendo que el agua es de un gran riesgo para las cámaras congeladas, este se debe evitar a toda costa.

Muchos alimentos deben ser refrigerados, como las frutas y vegetales. Otros deben ser congelados, como la carne, pescado, pollo, etc. Cada producto tiene sus propias especificaciones y muchos de ellos sólo pueden ser congelados y descongelados una vez, ya que el cambio de estado de materia comúnmente destruye a nivel físico las estructuras moleculares, creando cambios en los productos a nivel de sabor y apariencia.



GRÁFICA No. 9: *Proceso de deterioración de una cámara a causa de puentes térmicos entre interior y exterior en contacto con el agua..*



GRÁFICA No. 9: Cadena fría, entre proceso de producción hasta el consumo del mismo.

Durante años se han creado y mejorado sistemas de refrigeración y de logística más eficientes, logrando así llevar los productos directamente al consumidor final sin cambios de temperatura. A este proceso en el que el producto no sea expuesto a cambios de temperatura se conoce como “Cadena fría”. Las cámaras refrigeradas son eslabones interconectados

por sistemas de transporte con unidades de refrigeración incorporados, y que todos juntos completan esta cadena. (Ver gráfica No. 9)

Las cámaras refrigeradas pueden ser utilizadas en diferentes áreas y de diferentes formas en el proceso de conservación de alimentos, asimismo se deben considerar diferentes factores para cada una de ellas.

Factores a considerar en diseños de cámaras refrigeradas:

- Procedencia de los productos.
- Cantidad de productos por almacenar.
- Tiempos de rotación y caducidad de los productos.
- Temperatura de productos al ingresar y salir de la cámara refrigerada.
- Temperatura y características deseadas de almacenamiento de cada uno de los productos.
- Procedimientos de ingreso & egreso de productos a la cámara.
- Dimensionamiento del área o volumen de almacenamiento en relación a cantidad de ingreso & egreso de producto, días piso que se desea tener en bodega, sistemas de transportes de producto, áreas de circulación.
- Condiciones climáticas inmediatas externas a la cámara refrigerada.
- Dimensionamiento y ubicación del equipo para la refrigeración.
- Logística interna a utilizarse, (Forma del envase del producto, tipo de transportación del producto, forma de almacenamiento o estiva, etc.)

Dentro de las industrias y comercios existen procesos, normas y especificaciones ya establecidas para el adecuado manejo de los productos alimenticios y a estos se les llaman “buenas prácticas de manufactura”. Casi todos los productos alimenticios cuentan con las mismas normas, pero cada área puede requerir diferentes características físicas o técnicas dependiendo del tipo de producto. No todas las industrias requieren de las mismas áreas para transformar el producto virgen en el producto final. El siguiente listado solo menciona una de las posibles áreas que podrían existir en el proceso:

CENTRO DE PRODUCCIÓN

Los centros de producción pueden llegar a ser tan complejos o simples dependiendo de los requerimientos del producto o especificaciones dadas por el consumidor final. *(En muchos casos el consumidor final está representado por los ministerios de salud, el cual verifica que los procedimientos utilizados dentro de la industria sean adecuados para el manejo del producto.)*

- **Área de acopio o bodega de materia prima:**

Aquí se busca recibir, verificar, cuantificar y preparar toda la materia prima o producto que será utilizado en el área de producción. Algunos productos se recibirán y pasarán directamente a producción, mientras que otros serán almacenados para utilizarse posteriormente.

El área de acopio o bodega de materia prima debe contar con las siguientes áreas:

- Área de maniobra y parqueo de camiones o vehículos (*Depende de los proveedores de materia prima y del producto a manejar*).
- Área de recepción o descarga de producto.
- Área de pre-limpieza o desinfectación.
- Área de almacenaje seca.
- Área de almacenaje caliente.
- Área de almacenaje de químicos
- Área de almacenaje de productos de limpieza.
- Área de almacenaje refrigerada o congelada. (Área de interés para el presente estudio)
- Área de despacho para producción y control de inventario.
- Oficina de bodeguero o encargado de la materia prima.
- Parqueo para montacargas y cargador de baterías para montacargas. (En la industria alimenticia los montacargas eléctricos son obligatorios, ya que los de combustible fósil o gases naturales emiten gases que pueden dañar la calidad del producto y la salud del consumidor.)

En el área de *maniobra y parqueo* se debe considerar el tipo, tamaño y el radio de giro de los vehículos. Al mismo tiempo las instalaciones de *recepción* deben prestar las facilidades necesarias para que la descarga del producto sea directa a las instalaciones, si fuera necesario puede utilizarse rampas niveladoras y básculas como equipo de apoyo. Por lo general la *oficina del encargado de la bodega* debe tener visibilidad al área de recepción y despacho de producto, esto para tener un mayor control del inventario. El área de *pre-limpieza*, el producto es limpiado o clasificado para su posterior

almacenamiento y uso. Los diferentes tipos de áreas de almacenamiento proporcionan condiciones ambientales adecuadas para cada tipo de producto, también ayudando a la logística interna de la industria. En el caso del *cuarto de químicos* es necesario contar con equipo de medición y equipo de seguridad de lavado de personal, ya que si los químicos fueran tóxicos o dañinos para la salud del ser humano, este debe ser tratado rápido y adecuadamente. El área de despacho de producto debe contar con equipo de medición, para entregar las cantidades necesarias y requeridas por el departamento de producción.

- **Área de producción:**

Dependiendo del tipo de producto las condiciones de temperatura, humedad, iluminación están dadas por el tipo de producto a procesar. Comúnmente en el proceso de alimentos perecederos se requiere estar a una temperatura de 2° C a 5° C para evitar cualquier daño en los productos. Por lo que se le considera un área refrigerada, y dentro de esta pueden llevarse a cabo las siguientes actividades.

- Área de eliminación de gérmenes o bacterias.
- Área de procesos o transformación de materia prima a producto final.
- Área de envasado o empaque individual.
- Oficinas de producción.
- Área de congelación a alta velocidad o tuneles de congelamiento, estos funcionan a una menor temperatura y con producto en movimiento para poner en marcha el concepto "PEPS" (Primero que Entra, Primero que Sale), estos ambientes son creados

comúnmente en fábricas especializadas por su complejidad a nivel operacional y mecánico.

- **Área de almacenamiento refrigerado o congelado:**

No todas las industrias la requieren, pero por lo general esto depende mucho de la logística y volumen interno que maneje la empresa.

Es recomendable que luego de que la materia prima a sido procesada y transformada en un producto terminado sea almacenado para su posterior consumo. Una cámara congelada o bodega de producto terminado, por lo general, debe contar con un área de recepción y verificación del producto, un área de anaqueles o estanterías para su almacenamiento, una o varias áreas de despacho de producto dependiendo del volumen de producto que se maneje. También debe considerarse la oficina del encargado del inventario, como también un área de descanso y ambientación del personal que trabaja dentro de la cámara, ya que las condiciones de las mismas pueden llegar a ser muy difíciles de soportar para el ser humano.

En general las áreas que deben considerarse en una cámara congelada son:

- Antecámara de recepción de producto.
- Área de almacenaje “Cámara refrigerada”
- Antecámara de despacho y carga de camiones.
- Oficinas de bodega y servicios para personal de cámara refrigerada.

- Área para montacargas y recargados de baterías.

- **Área de servicios y apoyo:**

Existen áreas y maquinaria dentro de la producción y de las bodegas que requieren de algún servicio o instalación especial para su buen y óptimo funcionamiento. El área de apoyo, proporciona estos servicios, entre los cuales podemos mencionar:

El área de compresores de aire que proporcionan aire comprimido para uso mecánico (*se refiere a que la maquinaria lo utiliza*), y para uso alimenticio (*es utilizado directamente sobre el producto, el compresor debe tener características de grado alimenticio para su uso*). Este último tipo de aire comprimido debe ser preparado en un área donde no absorba olores ni gases que alteren el producto con el cual va a tener contacto; **El área de calderas** proporciona vapor, el cual es utilizado por las industrias alimenticias en un sin fin de actividades como lo es la cocción de productos, limpieza, funcionamiento de maquinaria especializada, etc.; **El área de compresores de líquido refrigerante** es parte del sistema del equipo de refrigeración; **El área de torres de enfriamiento** también es parte del sistema de refrigeración y son los disipadores del calor extraído de las cámaras; **El área de cisterna y sistema de purificación de agua, el taller mecánico** y de reparaciones son una de las muchas con lo que una industria debe contar.

En el presente estudio, no se han mencionado otros servicios o áreas que puede existir en las diferentes industrias alimenticias, pero lo importante de este desglose de áreas

general es que le permitan al profesional de arquitectura tomar conciencia de que el diseño de este tipo de instalaciones requiere el trabajo multidisciplinario de diversos profesionales, y así poder dimensionar los espacios y áreas adecuadas de cada uno de los equipos requeridos en las instalaciones a diseñar.

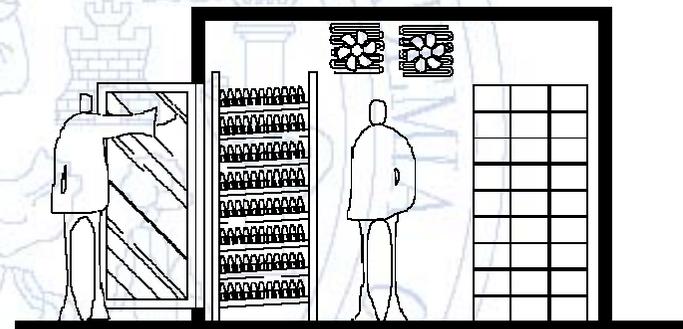
Las cámaras refrigeradas dentro de las instalaciones industriales o comerciales pueden requerir diferentes tipos de actividades y puede darse un tipo de logística donde el aprovechamiento de espacio sea de gran prioridad por los costos de inversión, de operación y mantenimiento. La logística es un elemento muy importante a considerar en el diseño de estos ambientes, ya que día a día la tecnología y necesidades van en aumento exigiendo mayor calidad en los productos y rapidez en su entrega. El volumen del producto a manejar dentro de las cámaras y el área disponible para la cámara son prácticamente los factores más determinantes para la decisión del tipo de sistemas de almacenamientos y medios de transporte interno del producto. *(Tema no importante en el estudio pero no deja de ser de gran importancia en un proyecto real)*

El almacenamiento de materiales depende de la dimensión y características de los materiales. Estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complicados, que involucran grandes inversiones y complejas tecnologías. La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores:

- Espacio disponible para el almacenamiento de los materiales.
- Tipos de materiales que serán almacenados.
- Número de artículos guardados.

- Velocidad de atención necesaria.
- Tipo de embalaje.

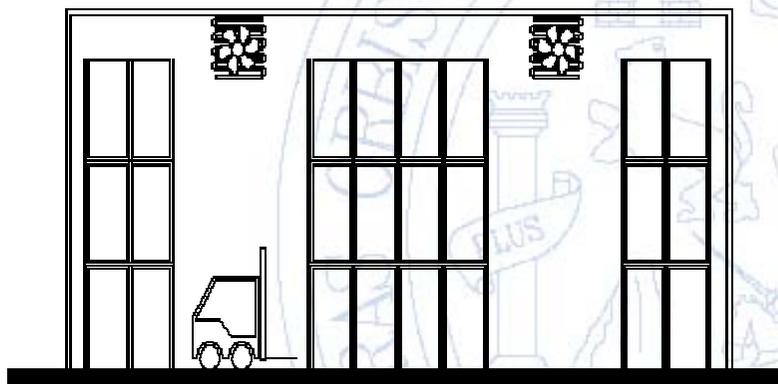
Los sistemas de almacenaje más sencillos se verán en los centros comerciales o tiendas de conveniencia, donde el producto es ingresado a la cámara refrigerada y almacenado en estanterías que exhiben el producto directamente al consumidor y que pueden ser tomados por los mismos sin afectar la logística propia de la cámara. Este sistema de cámaras y de estanterías se ven frecuentemente en las estaciones de servicio para automóviles (Ver gráfica 10).



GRÁFICA No. 10: Cámara refrigerada con sistema de estantería a nivel comercial.

En las bodegas del distribución de producto, las estanterías y sistemas utilizados son mucho más complejos y sofisticados, ya que comúnmente se almacena gran variedad de producto de diversas características y procedencias, creando así una logística más compleja. Uno de los sistemas que se

pueden utilizar en estas bodegas son los de estanterías con uso de montacargas eléctricos (*Los montacargas eléctricos son obligatorios para evitar la emisión de gases dentro de la bodega, ya que el aire dentro de las cámaras no es reciclado*). También se pueden ver sistemas de estanterías con robot, los cuales son más eficientes a nivel operativo y de mantenimiento, pero de un alto costo de inversión. Su justificación se encuentra en bodegas de gran tamaño. Ver gráfica No. 11



GRÁFICA No. 11: Cámara refrigerada con sistema de estantería a nivel industrial.

Cada industria dependiendo sus necesidades y objetivos, debe establecer sus propias necesidades y áreas requeridas. Un factor determinante en estas industrias es el costo de operación en que incurrirán. Por ello, es importante analizar todos los factores que influirán en el éxito del proyecto. Por ejemplo:

Ubicación del terreno: Es necesario conocer o tener noción del tipo de negocio que se llevará a cabo, para que este sea exitoso en el lugar escogido. (*Estos estudios son conocidos como estudios de pre-factibilidad, y miden los riesgos que un negocio tendrá. La ubicación del proyecto garantiza la viabilidad del mismo a nivel económico y de algunos factores de arquitectura e ingeniería*).

Aspectos ambientales: En una cámara refrigerada o congelada es necesario conocer la temperatura máxima, mínima y promedio registrado al año. También es necesario conocer las condiciones climáticas, orientación y nivel freático del suelo. (*el conocer el delta de temperaturas nos permitirá dimensionar el equipo idóneo para la refrigeración*).

Accesos: Es importante analizar las vías de acceso, tipos de vehículos a utilizar, horarios de restricción de flujo, horas pico, reglamentos gubernamentales y municipales de tránsito.

Uso del suelo: Es recomendable revisar si la zona donde se ubicará el proyecto no está determinada para cierto uso, por leyes gubernamentales o municipales. También es necesario observar las tendencias que otros usuarios han dado a sus terrenos para determinar el uso del suelo y garantizar el éxito del proyecto.

Servicios: Probablemente el más delicado de todos los servicios que se debe considerar para un proyectos de cámara refrigerada es el suministro de energía eléctrica, si este no es constante los equipos de refrigeración dejarán de trabajar y se corre riesgo de perder la mercadería almacenada en la cámara refrigerada.

Materiales de la zona y los requeridos para la construcción:

Nos permite evaluar la posibilidad de comprar algunos materiales del lugar, otros deberán ser comprados por medio de distribuidores especializados.

La mayoría de temas por analizar serán fáciles para un profesional que maneje y tenga conocimientos de los mismos, pero debemos considerar el tipo de material a utilizar, el cual no es muy común en el medio guatemalteco y centro americano. Anteriormente se mencionó el poliestileno expandido (duroport), la madera, el corcho, la fibra de vidrio y el poliuretano.

Cada uno de ellos puede ser utilizado para crear una cámara refrigerada o congelada, pero el más eficiente y conocido hasta hoy es el poliuretano. Estos materiales son buenos aislantes debido a su baja densidad y los espacios vacíos en su estructura. Los espacios vacíos no transmiten el calor, por lo que las pocas paredes en contacto lo transfieren. El poliuretano es un material que puede ser controlado en su producción, para determinar su densidad y cantidad de espacios vacíos, y así poder lograr una mayor cantidad de aislamiento térmico.

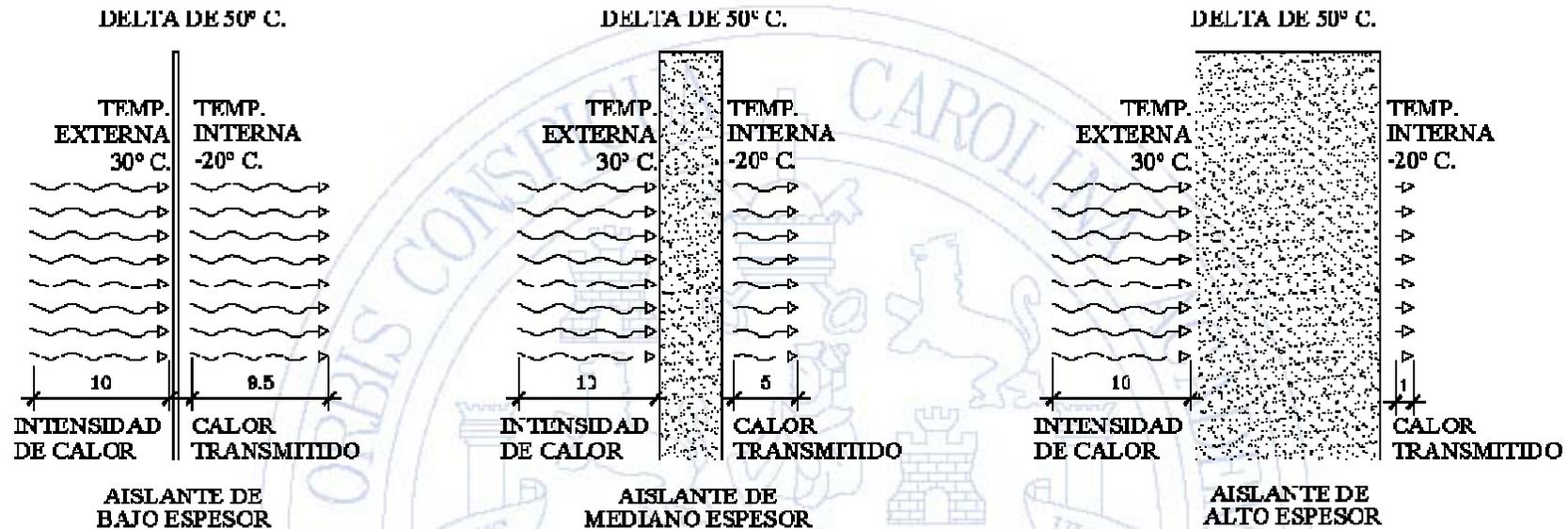
Dependiendo la temperatura a manejar dentro de la cámara y los factores que se mencionaron en la pág. 11, para el diseño de una cámara refrigerada, se determinará el espesor necesario de los paneles para la construcción de la misma. Los espesores que se obtienen en el mercado están determinados por el proveedor, pero en general se logran conseguir de 2", 4", 5", 6" y 8" de espesor. Los detalles constructivos, de techos, paredes y piso, estarán determinados por la temperatura interna,

prácticamente por el punto de congelación del agua, o sea 0° C arriba de 0° C serán consideradas cámaras refrigeradas, en 0° C o bajo el mismo se consideraran cámaras congeladas.

Cada elemento aislante de una cámara cumple con una regla; buscar el equilibrio entre dos cuerpos o ambientes a diferente temperatura. Por ejemplo, si colocáramos un metal que fue expuesto a grandes cantidades de calor junto a otro que se encuentra a temperatura ambiente, el de mayor calor cedería su energía al otro metal hasta que ambos tuvieran la misma cantidad de energía calorífica. Lo mismo sucedería si un cuerpo es sometido a bajas temperaturas y luego colocado junto a otro que se encuentra a temperatura ambiente, el de mayor calor cedería al de menor energía hasta llegar a tener la misma temperatura. Este mismo principio se aplica a los elementos aislantes de una cámara y por ello cada uno de ellos es tratado de diferente forma. Se considerarán como elementos aislantes de una cámara: las paredes, techos y piso.

La espuma de poliuretano es un buen aislante térmico, pero esto no implica que no transmita el calor; lo que la espuma de poliuretano logra es reducir la transmisión de calor a niveles muy bajos, esto para obtener costos de operación rentables. El único aislante perfecto sería un vacío perfecto, el cual es muy difícil de crear. Por lo tanto, las paredes, techos y piso están expuestos a transferencias térmicas.

Dependiendo las condiciones internas y externas de la cámara, se debe considerar el espesor de los elementos aislantes para evitar el menor ingreso de energía calorífica al interior de la misma. Obviamente a mayor espesor de los elementos aislantes, se obtendría una menor transferencia de energía



GRÁFICA No. 12: *Eficiencia de aislamiento de transferencia de calor en relación al espesor del material.*

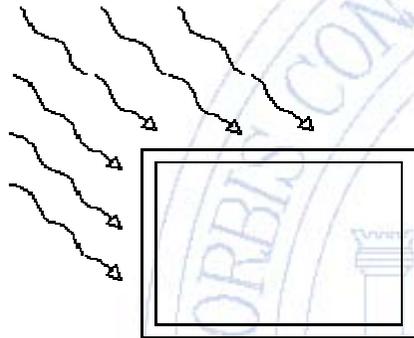
calorífica, pero esto implicaría un alto costo de los elementos aislantes. Por ello, el profesional o especialista de cámaras refrigeradas debe evaluar los costos de operación contra los de inversión, para dar una respuesta acorde a las necesidades del usuario (Ver gráfica No. 12).

En el caso de las paredes y techos de una cámara, están expuestos a diferentes fuentes de energía calorífica durante el día y la noche. Entre las fuentes de calor que podemos mencionar está el viento, lluvia y la luz solar, las cuales pueden variar según el clima y condiciones meteorológicas del área.

Si el espesor de las paredes y techo es pequeño, y el delta (diferencia) de temperatura entre ambiente externo e interno es muy grande, se incurrirá en un gasto de operación muy alto, debido a que los equipos de refrigeración deberán extraer toda la energía calorífica que ingresa al ambiente. Otro problema que podría surgir de un mal dimensionamiento en el espesor de los paneles, sería la condensación y congelación de la humedad en el ambiente externo de la cámara, pudiendo formar escarcha y hielo en el techo y paredes, que podría ocasionar pérdidas parciales o totales en el proyecto.

Para aclarar como la humedad del ambiente se puede condensar y congelar en las paredes y techos de las cámaras. Se tomará como ejemplo un vaso lleno de agua fría, muchos

habrán notado que después de unos minutos el vaso comienza a llover agua. Esto es por la humedad que existe en el medio ambiente y que cede su energía calorífica de estado gaseoso transformándose en estado líquido, y así es como queda suspendida en forma de gotas en el exterior del vaso.



GRÁFICA No. 13: *Los paneles funcionan como elementos de equilibrio entre la temperatura interna y externa.*

Comúnmente la temperatura en el ambiente es irregular y por ello los paneles utilizados en paredes y techos buscan un equilibrio constantemente en relación a las temperaturas externas e internas. Durante el día llegará alcanzar temperaturas altas y por las noches alcanzarán temperaturas bajas (Ver gráfica No. 13). En el caso del piso de una cámara, las condiciones son diferentes, ya que la base o suelo no tiende a cambiar significativamente su temperatura de día o de noche, por lo que la base cede poco a poco su calor hasta el punto de igualar la temperatura interna de la cámara. Si el suelo contiene una gran cantidad de agua y la temperatura de la cámara es menor a los 0° C, se corre el riesgo de que el agua se congele y se expanda, no importando el peso de la estructura,

objetos, producto, etc., el piso se levantará junto con el edificio, creando daños irreparables hasta la pérdida total del edificio. Ver grafica No. 9 en pág. 9.

Para evitar este tipo de problemas el especialista de cámaras refrigeradas debe considerar: formas para evacuar el agua del suelo (*drenajes franceses o similares*) y sistemas de inyección de calor al suelo para crear un equilibrio entre el ambiente interno y externo. Logrando así una temperatura mayor a los 0° C en la base. (*sistemas de calefacción por medio de: aire forzado, glicol, resistencias eléctricas, etc.*)

Todo proyecto a nivel de manufactura, industrial o comercial que albergue una cámara refrigerada dentro de sus instalaciones, debe contar con un área de servicios de apoyo el conocimiento de este tipo de instalaciones especiales, garantizan el éxito o el fracaso del diseño del proyecto requerido. Estas áreas de servicio son dimensionadas conjuntamente con el especialista de cámaras refrigeradas, ya que este dará el dimensionamiento y cantidad de equipos de apoyo necesarios para la refrigeración de la cámara.

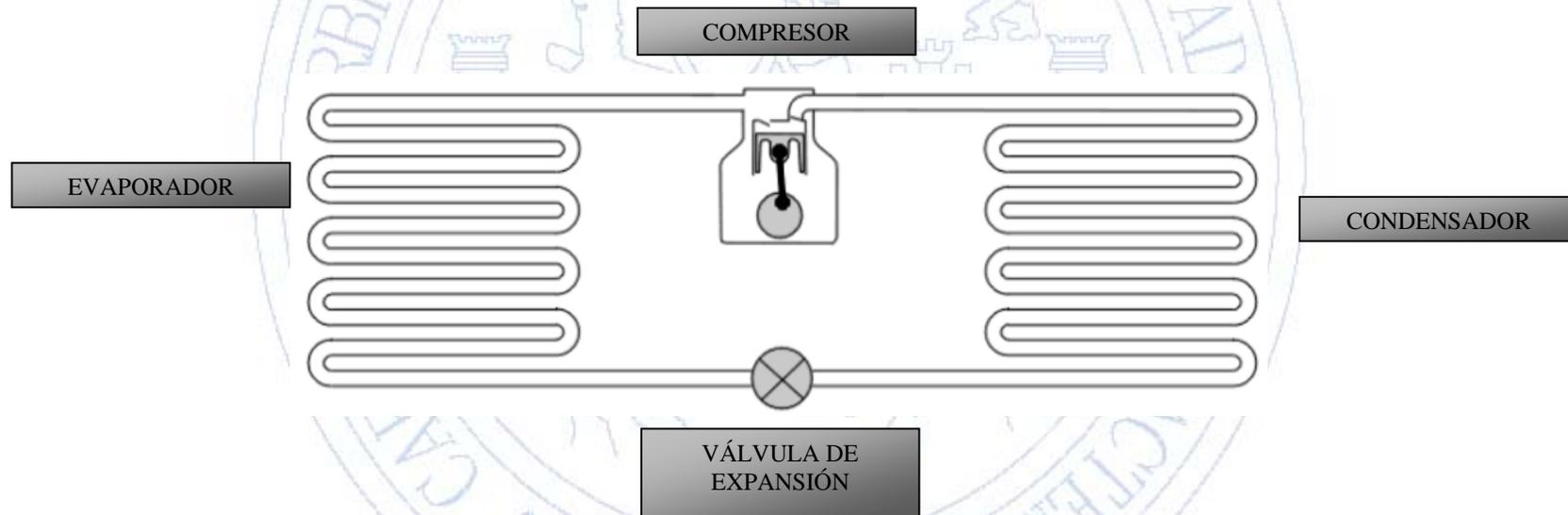
En general se puede decir que los sistemas de refrigeración están compuestos por 4 elementos, otro dentro de estos debe ser considerado como accesorio. (Ver gráfica No. 14)

El **COMPRESOR** es una bomba de compresión de vapor que utiliza pistones u otro método para comprimir el gas refrigerante y mandarlo al condensador.

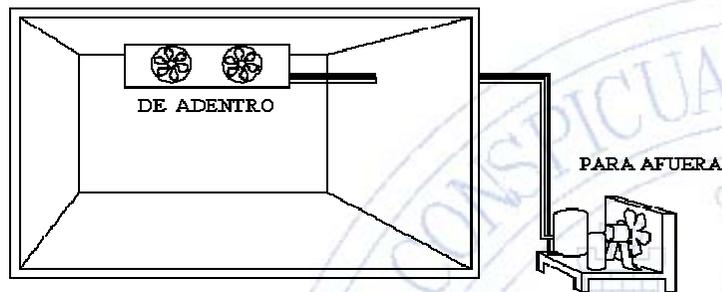
El **CONDENSADOR**, es un intercambiador de calor, el cual remueve el calor del gas comprimido y le permite condensarse a forma líquida.

Luego el líquido refrigerante es enviado a una **VÁLVULA DE EXPANSIÓN**, la cual restringe el flujo del refrigerante a través de un pequeño agujero, lo cual provoca un descenso de presión, y por consiguiente baja el punto de ebullición y lo hace más fácil de evaporar.

En el **EVAPORADOR** se produce la evaporación del líquido refrigerante el cual absorbe el calor del área que lo rodea y luego el gas es enviado al compresor para volver a repetir el ciclo. Todo este proceso permite extraer el calor que se encuentra dentro de la cámara y trasladarlo al exterior. Los refrigerantes más utilizados son el freón y el amoníaco. El segundo refrigerante mencionado es tóxico para los seres vivos, pero es muy eficiente y económico cuando se trata de almacenes muy grandes.



GRÁFICA No. 14: *Elementos de un sistema de refrigeración.*



GRÁFICA No. 15: *Esquema de un sistema de refrigeración.*

En la gráfica No. 15 se observa que el compresor, el evaporador y la válvula de expansión se encuentran afuera de la cámara, mientras que el evaporador se encuentra adentro. La cantidad y el tamaño de cada uno de estos componentes está determinado por: Cantidad de productos por almacenar, temperatura de productos al ingresar y salir de la cámara refrigerada, temperatura y características deseadas de almacenamiento de cada uno de los productos, dimensionamiento del área o volumen de almacenamiento, condiciones climáticas inmediatas externas a la cámara refrigerada.

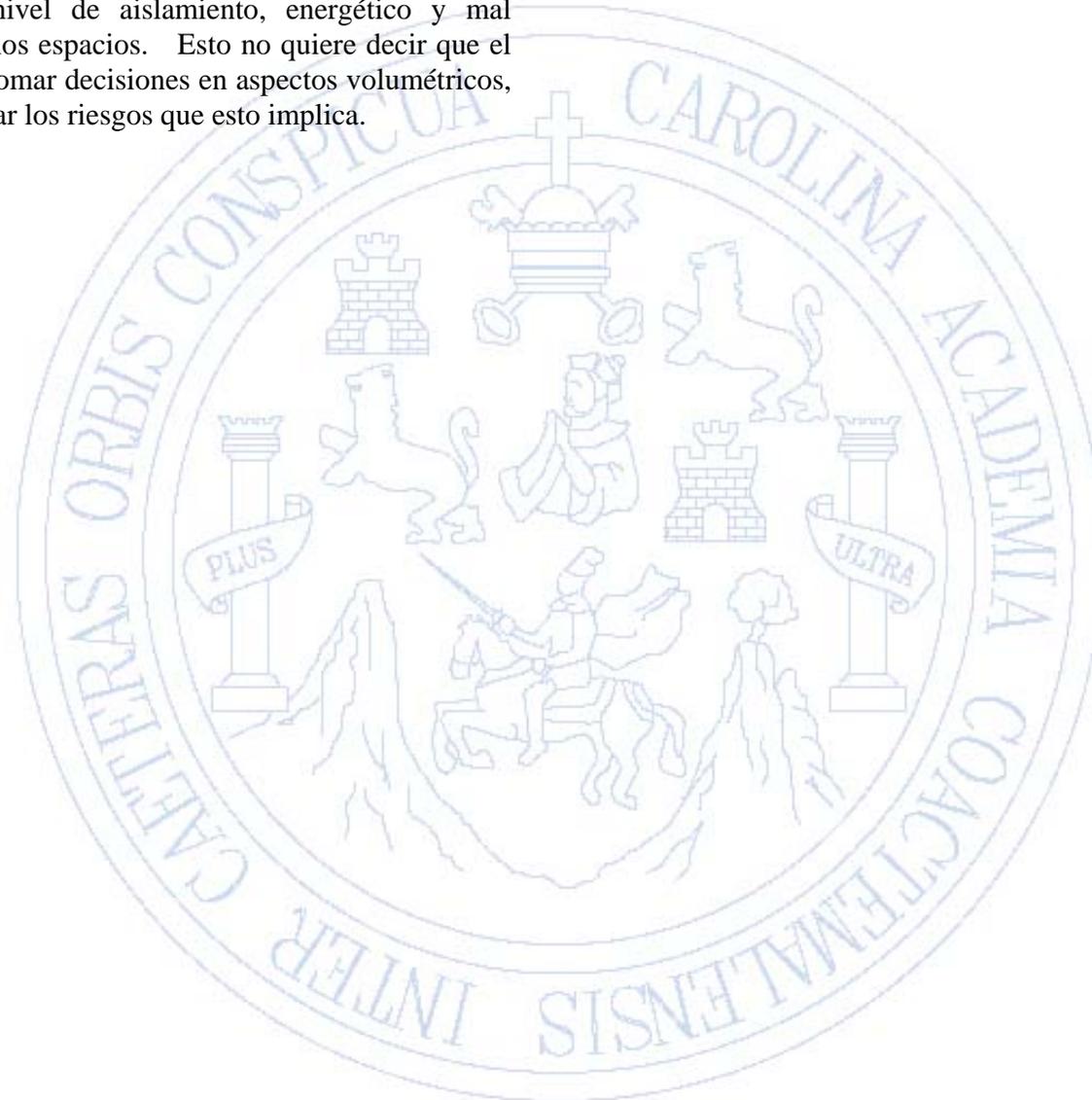
Elementos como válvulas niveladoras de presión y antecámaras son necesarios en proyectos de cámaras refrigeradas y congeladas. Como se mencionó anteriormente la presión está directamente relacionada con la temperatura. Para explicar lo que sucede en un cuarto congelado en relación a la presión, se considerará el siguiente ejemplo: Un bote

plástico con su respectiva tapadera, es colocado en un ambiente donde la presión interna es igual a la presión externa, y luego es expuesto a una energía calorífica, la cual generará en el interior del recipiente un aumento de temperatura, por consiguiente el movimiento molecular tiende a ser de mayor velocidad y fuerza, provocando que el bote plástico se expanda. Si en lugar de aplicar energía calorífica, esta es retirada, la temperatura y el movimiento molecular descenderá de intensidad y fuerza, provocando que el bote plástico se comprima y ocupe un menor espacio. La válvula niveladora de presión, permite el ingreso de aire al interior de la cámara para que siempre se mantenga un equilibrio de presión entre el interior y exterior.

Las antecámaras son ambientes controlados a nivel de temperatura y de humedad. Son frecuentemente utilizados para amortiguar el delta de temperatura y humedad entre el ambiente interior y exterior al momento de recibir y despachar los productos. Si estos ambientes no se consideran en el diseño de las cámaras se pueden crear gastos de mantenimiento y operación. Regularmente se mantienen a una temperatura promedio de 2 a 5 °C y por lo general, su dimensionamiento está estrechamente relacionado, a la logística propia de la industria.

Las formas y diseño de cámaras refrigeradas pueden ser considerados parte importante de la fachada de los edificios, pero estos deben ser diseñados con base en la funcionalidad y rentabilidad del proyecto y no por los aspectos de volumetría que se puedan dar a nivel de fachadas, ya que el costo por m^3 de una cámara refrigerada es demasiado alto y los riesgos que se corren por crear formas caprichosas del diseñador puede

ocasionar fallas a nivel de aislamiento, energético y mal aprovechamiento de los espacios. Esto no quiere decir que el arquitecto no pueda tomar decisiones en aspectos volumétricos, pero sí debe considerar los riesgos que esto implica.



ENFOQUE

El desarrollo de los procesos para edificar espacios habitables y productivos en sus distintas magnitudes, requieren de especialización técnica específica, ya que la complejidad y el nivel de detalle, para cada uno de ellos, es distinta, **es así como el arquitecto involucrado en la rama del diseño arquitectónico que soportará un proceso productivo**, en donde se involucran instalaciones especiales para la congelación controlada, debe fundamentar su propuesta netamente arquitectónica de muros y cubiertas, con un conocimiento profundo de cimentaciones y aislamientos térmicos adecuados para este tipo de instalaciones especiales, a lo que deberá agregarse el conjunto de subsistemas de infraestructura y equipamiento de maquinaria que hace posible la extracción del calor que no se requiere en el sistema.

Por medio de este documento se pretende concientizar a los profesionales y estudiantes de arquitectura acerca de la importancia que tiene el estudio profundo de la complejidad que conlleva una cámara refrigerada o congelada, ya que la eficiencia de la propuesta arquitectónica no depende solamente de la integración estética, funcional y estructural, por el contrario es fundamental la eficiencia de los niveles de congelación, consumo de energía, eficiencia en el flujo de productos que ingresan y salen, entre los aspectos más importantes.

Por medio de un conjunto de conceptos básicos integrados dentro de un esquema de exposición accesible, se pretende llevar a los lectores por un proceso de **ejemplificación** de cómo se abordan las variables que se deben considerar para la formulación de una **propuesta integral arquitectónica productiva**, donde sistemas de congelación deben ser incorporados a la obra completa. Dejando claro el papel del arquitecto, quien como responsable del conjunto del diseño, requiere tener claro los elementos que darán eficiencia “éxito” a la obra final. Sin olvidar que la especialización técnica en proyectos de gran complejidad obligan a apoyar el trabajo del arquitecto con el de otros profesionales y técnicos en materias necesarias y complementarias de este proceso.

Es necesario establecer los límites de acción de una guía orientadora de diseño, por lo que debe asegurarse que no sea tomado este documento, como un manual de operación o de práctica profesional en este campo. Lo complejo y diverso de las condiciones de cada contexto establecerán las variables que deben considerarse con más importancia en cada proyecto.

DEFINICIÓN DEL TEMA DE ESTUDIO

Promover una fuente de consulta para el estudiante y profesional de la arquitectura, en el tema de **“SISTEMAS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS PARA CÁMARAS REFRIGERAS O CONGELADAS, EN EDIFICIOS COMERCIALES & INDUSTRIALES”**, dando a conocer los factores que se deben considerar en el diseño, planificación y ejecución en este tipo de proyectos, con el apoyo didáctico de un ejemplo tomado de la realidad, que respalde los parámetros y ejemplifique de manera ilustrativa el avance de los resultados que se pueden lograr.

NOTA:

El ejemplo considerado en este estudio, muestra como este tipo de proyectos, da mejor resultados cuando al agregar trabajo y procesos de manejo se puede lograr mejor rentabilidad para los productos. Ya que al almacenar los productos perecederos por largos periodos les permite a los usuarios vender su producto en épocas donde obtienen mayor rentabilidad por ellos.

OBJETIVOS

1. Explicar los principios básicos de la conservación de alimentos por medio de la refrigeración y/o congelación.
2. Dar a conocer los principales factores físicos que se deben tomar en cuenta para poder formular y fundamentar espacios con condiciones controladas de temperatura, humedad y presión, en márgenes eficientes de consumo de energía.
3. Proporcionar detalles generales de los sistemas constructivos para cámaras refrigeradas, para que el lector los pueda conocer e identificar.
4. Proponer el diseño de una cámara refrigerada para una institución comunitaria “FRUTASA” que maneje productos alimenticios perecederos, como aporte de la universidad a la comunidad, como aplicación de los objetivos 1,2 y 3. Tomando en cuenta que los niveles de producción y el área requerida para la cámara refrigerada pueden variar en dimensiones más no así en el área.

PREMISAS GENERALES

La organización privada con carácter de asociación productiva “FRUTASA”, se dedica a coordinar los esfuerzos de los campesinos que producen frutas de clima frío en el altiplano central del occidente, para mejorar y obtener mayores beneficios del proceso productivo colectivo.

Esta institución ha dado un paso importante en la adquisición de un terreno ubicado en el Km. 78 de la carretera Interamericana CA-1, con un área de 9,600 varas². Por lo que las premisas generales no serán analizadas en el presente estudio, ya que estas fueron consideradas al momento de comprar el terreno.

Sin embargo, se hará una pequeña referencia de las premisas más importantes que se deben considerar para una asociación de este tipo tomando en cuenta el centro de acopio y procesamiento de las frutas y verduras cultivadas.

PREMISAS DE LOCALIZACIÓN GENERALES

- La localización del centro de acopio y procesamiento debe ser accesible y céntrica a todos los asociados.

- El terreno que se utilice para la propuesta deberá localizarse cerca de una carretera que los comunique a los diferentes puntos de distribución.
- Debe existir acceso vehicular para diferentes tipos de vehículo, Ej. Pick-ups, camiones de 1, 3 y 5 toneladas.

PREMISAS DE SERVICIOS GENERALES

- El terreno debe contar con acceso o los servicios de agua.
- Debe existir suministro de energía eléctrica 110, 220 monofásica y 220 y 440 trifásica.
- Servicio de extracción de basura (*si este servicio no existiera debe estudiarse el manejo adecuado de desechos producidos en el edificio.*)

PREMISAS AMBIENTALES GENERALES

- Dar una orientación a los edificios que se diseñen para que exista un confort climático en cada uno de los diferentes edificios dentro de las instalaciones.
- Conservar el paisaje natural existente.

PREMISAS FUNCIONALES GENERALES

- Deben quedar definidas las áreas de estacionamiento y áreas de maniobras de vehículos de visitas, clientes, agentes operativos, proveedores de materia prima y de distribuidores.

- Las instalaciones deben contar con seguridad y control de quien y qué ingresa y egresa de las instalaciones de acopio y producción.
- Debe separarse las circulaciones vehiculares, peatonales del proceso de producción.
- Deben cumplirse los requerimientos de buenas practicas de manejo de alimentos para poder competir en mercados extranjeros.

PREMISAS MORFOLÓGICAS GENERALES

- Crear un diseño amigable entre el entorno inmediato con la arquitectura industrial actual.

PREMISAS TECNOLÓGICAS GENERALES

- Utilizar materiales de construcción que se adecuen a las normas de buenas prácticas de manufactura.
- El proyecto debe presentar seguridad contra desastres, como lo son rutas de evacuación y puntos centrales de reunión para conteo de personal, centros de atención de primeros auxilios o enfermería, sistemas contra incendios, etc.
- El área de producción debe contar con luces libres para poder adecuar las diferentes líneas de producción necesarias y poder intercambiar maquinarias según sea la producción de la temporada.

SÍNTESIS CUALICUANTITATI- VA DEL PROYECTO

Debido a la naturaleza del proyecto, que busca aumentar los beneficios de la población por medio de la mejora de producción, manejo, administración, distribución y mercadeo de los productos agrícolas de la zona. Los edificios a diseñar deben proporcionar espacios para cumplir con el desarrollo agrícola del altiplano central.

INSTITUCIÓN

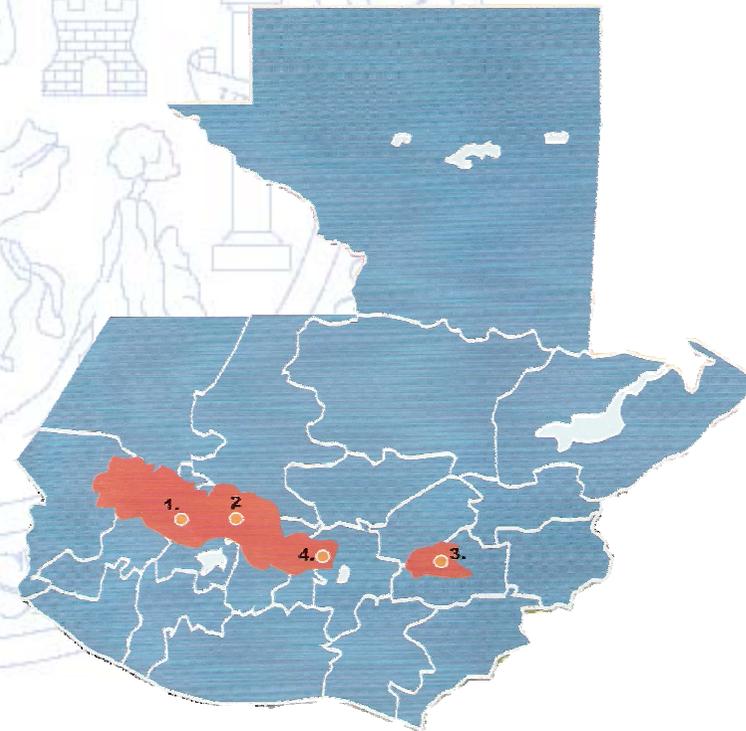
Conformada por la necesidad de adquirir mejores precios de los productos frutícolas, que personas individuales o en grupos familiares cultivan en la altiplanicie central del país; por medio de mejorar la calidad en los procesos de producción, recolección, transporte, clasificación, almacenamiento, procesamiento y para su venta y/o su distribución.

La organización privada con carácter de asociación productiva “FRUTASA”, se dedica a coordinar los esfuerzos de los campesinos que producen frutas de clima frío en el altiplano central, para mejorar y obtener mayores beneficios del proceso productivo colectivo en el que está involucrado.

Al mismo tiempo FRUTASA, es una de cuatro centros de la Asociación Nacional de Productores de Frutales Deciduos, ANAPDE, que integra a productores de frutas deciduas de las altiplanicies de Guatemala.

Debido a que el área del altiplano de Guatemala es muy grande, existen 4 centros de procesamiento que actúan independientemente, apoyándose unos a otros por medio de ANAPDE.

El 1er. Centro de procesamiento trabaja para la región del Occidente del altiplano. “FRUTAGRU”



El 2do. Centro de procesamiento trabaja para la región del Noroccidente del altiplano. “ANAPDERCH”

El 3er. Centro de procesamiento trabaja para la región del Oriente del altiplano. “AFRUJAL”

El 4to. Centro de procesamiento trabaja para la región del Central del altiplano. “FRUTASA”

Cada una de estas entidades integra a diferentes grupos organizados de productores.

AGENTES Y USUARIOS

Se define como *agente* a toda aquella persona que produce un efecto o da un servicio dentro de las instalaciones del centro de acopio y producción. Entre estos podríamos considerar a los operarios de maquinaria, bodegueros, encargados de limpieza, etc. Los *usuarios* serán todas aquellas personas que harán uso de los servicios y productos que la industria ofrezca y no necesariamente son solo los que compran o distribuyen el producto, se debe considerar como usuario también a los campesinos agricultores que entregan su mercadería para ser procesada en estas instalaciones.

Debido a que cada actividad realizada por los agentes y usuarios requiere de un área o espacio, hay que considerar que estos espacios son dimensionados por el volumen de producción, ya que estos volúmenes determinan la cantidad de agentes necesarios para la operación y la cantidad de usuarios capaces de atender.

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

El volumen de producción o cantidad de productos a procesar es el elemento base, para determinar la cantidad de maquinaria, espacio, recursos necesarios y tamaño de los edificios que se requieren en el proyecto.

Para determinar cuanto podemos llegar a procesar, debemos considerar:

1. Tipo de frutos que se cultiva en el altiplano central:
 - Melocotón y durazno
 - Ciruela
 - Manzana
 - Otros deciduos como pera, fresas y mora.
2. La cantidad de tierra sembrada actualmente para la producción de los diferentes tipos de frutos que se cultivan en el altiplano es de un aproximado de 10,000 manzanas, con capacidad productiva de 985,279 qq. La capacidad productiva al año es de 98 qq./ manzana. Los datos anteriores son dados por las 4 regiones.
3. Si se toma en cuenta lo anterior y los datos proporcionados por la junta directiva de FRUTASA, se estima que diariamente se procesan 3,789 qq de frutos deciduos al día, considerando días hábiles de lunes a viernes. Se considera que la maquinaria y procesos actuales para la clasificación, limpieza, procesamiento y empaque de estos frutos, en cada uno de los centros de acopio se utiliza un área aproximada 80 a 100 mt².

4. Estos 80 a 100 mt² están dados por el tamaño de la maquinaria actual, que puede variar a futuro en tamaño y forma.

FUNCIONES GENERALES DE LA INSTITUCIÓN:

FRUTASA, como asociación de agricultores productores, busca mayores beneficios en los diferentes cultivos que en la zona pueden cultivarse. Por ello, buscan fomentar, crecer, mejorar y diversificar los productos en los pequeños, medianos y grandes agricultores de la zona para lograr una alta tasa de rendimiento del suelo mejorando la calidad de cada uno de los diferentes productos. Asimismo buscan tener mejores canales de distribución evitando intermediarios para poder llegar directamente a los consumidores de alto poder adquisitivo y lograr un mejor precio en los productos.

FUNCIONES PARTICULARES DEL PROYECTO:

Como se ha mencionado anteriormente, el énfasis de este trabajo no es el diseño arquitectónico de una planta de producción, sino el aspecto técnico del diseño y construcción de una cámara refrigerada. Por lo que se hará un análisis de las diferentes áreas a considerar en una industria de este tipo, pero no se entrará en detalle de diseño del edificio de producción ni de sus diferentes áreas de apoyo y servicio.

Las funciones particulares que se desarrollan en una industria de este tipo son: Administrativa, productiva, mantenimiento del funcionamiento y servicios y/o de apoyo. Cada una de estas genera diversas actividades que llamaremos generadoras, las cuales a su vez generan actividades específicas.

Función Administrativa:

Una de las actividades de la asociación es administrar y manejar los recursos para la transformación de la materia prima en productos de calidad para el consumo. Entre las sub-actividades podemos mencionar, manejos contables, control de proveedores y distribuidores, manejo y control de personal o agentes, mercadeo, control de calidad, órdenes de compra. Las actividades generadas de la función administrativa son:

Actividades Administrativas:

A. Controlar:

- Control de ingreso & egresos de vehículos con insumos y producto final.
- Control de ingreso & egreso de personal.
- Seguridad para las instalaciones.

B. Administrar:

- Coordinar recursos económicos.
- Coordinar recursos humanos.
- Organizar.

- Toma de decisiones.
- Documentar y archivar.

C. Contabilizar:

- Control de facturas recibidas.
- Control de facturas emitidas.
- Control de gastos y utilidades.
- Reporte y pago de impuestos.
- Control de órdenes de compra.
- Control de pagos.

D. Administración de logística.

- Coordinación de ingresos de materia prima & insumos.
- Coordinación de entrega de productos terminados.

E. Verificación de calidad de productos y procedencia.

- Control de procedencia de productos.
- Control de calidad de productos.
- Control y verificación de pesticidas utilizados.
- Capacitación en pesticidas y técnicas de cultivo, cosecha y manejo del producto.

F. Higiene y servicios.

- Higiene personal.

Función Productiva:

Las actividades productivas están estrechamente relacionadas a todo el proceso por el cual la materia prima es

sometida para obtener un producto de mayor calidad y con valor en el mercado. Los procesos o actividades que se describen están en relación al flujo y circulación del producto y no de los agentes u operarios.

Actividades Productivas:

A. Recepción de insumos, materia prima y frutas.

- Maniobrar vehículos para la descarga del producto.
- Descarga del producto.
- Verificación de la calidad del producto.
- Verificación de la cantidad del producto.
- Dar ingreso al producto a bodegas de almacenamiento de materia prima y control de inventario.

B. Almacenamiento de insumos, materia prima y frutas en bodegas de materia prima.

- Almacenar insumos y productos hasta el día de su utilización.
- Controlar existencias & inventarios de insumos.
- Controlar calidad de productos.
- Despachar insumos y productos en las proporciones adecuadas, en las líneas de producción requeridas.

G. Líneas de producción

- Clasificación por estado de fruta.
- Clasificación por tamaño y calidad de fruta.
- Limpieza de frutas.

- Embalaje o empaque y etiquetado de frutas.
- Enviado y verificación de cantidades de frutas a bodega de producto final y de despacho.

H. Almacenamiento y despacho de producto procesado.

- Control de ingreso & egreso de productos procesados.
- Control de temperaturas y condiciones adecuadas en bodega para el producto procesado.
- Área de almacenamiento.
- Área de control de despachos & inventarios.
- Área de almacenamiento de trajes especiales para cámara refrigerada.
- Vestidores para ponerse los trajes.
- Área de estacionamiento de montacargas.
- Área de almacenamiento y recarga de baterías.
- Carga de camiones o vehículos distribuidores.
- Área de maniobra para vehículos distribuidores.

Función de proveer mantenimiento del proceso de mecanización de la operación de la planta:

Las actividades dentro de estas áreas están relacionadas a los servicios que son necesarios dentro de las diferentes áreas de actividad productiva, por lo que se les considera las generadoras de servicios. Entre los servicios que se pueden mencionar están:

Actividades del mantenimiento del funcionamiento:

A. Procesamiento de agua para proceso.

- Obtención de agua.
- Almacenamiento de agua.
- Purificación de agua.

B. Procesamiento de energía térmica (Calderas de combustión para calentamiento de agua).

- Área de recepción de combustible.
- Área de almacenamiento de combustible.
- Área de calderas
- Área de almacenamiento de retorno de condensados.

C. Área de controles y transformadores eléctricos (si fueran necesarios)

- Banco de transformadores.
- Área de controles y sistemas eléctricos.

D. Sistemas y equipos para refrigeración de cámaras refrigeradas o congeladas.

- Área de compresores.
- Área de torres de enfriamiento.
- Área de almacenamiento de líquido refrigerante.
- Equipos y tanques inmediatos a la cámara refrigerada.

E. Sistemas neumáticos.

- Área de compresores de aire para uso mecánico
- Área de compresores de aire para uso alimenticio.
- Área de secadores de aire.

F. Taller de mantenimiento y reparaciones.

- Bodega de almacenamiento de repuestos y refacciones mecánicas.
- Área de reparaciones varias.
- Administración de recursos y herramientas de mantenimiento “of. Jefe Mantenimiento”

G. Manejo de desechos y residuos de proceso.

- Clasificación de diferentes tipos de desechos.
- Área de desechos orgánicos.
- Área de desechos plásticos reciclables o para re uso.
- Área de desechos varios no reciclables.

- Cambio de vestimenta.
- Almacenamiento de utensilios y vestimenta personal.
- Necesidades personales.

B. Pre-ingreso a áreas de producción y bodegas de materia prima y producto terminado.

- Limpieza de botas.
- Limpieza de manos y uñas.

C. Alimentación y descanso.

- Comedor.

Función de Servicios y/o de Apoyo:

Las actividades de servicio y/o apoyo, están dirigidas a los agentes u operadores que trabajan dentro de la industria, proporcionando instalaciones adecuadas para que se cumplan normas de buenas prácticas de manufactura.

Actividades de Servicios y/o de Apoyo:

- A. Vestidores, locker, baños y servicios sanitarios.**
- Baño y limpieza de personal.

PROGRAMA COMO MODELO (Dimensionamiento)

PROGRAMA COMO MODELO (Dimensionamiento)

FUNCIÓN GENERAL	FUNCIÓN PARTICULAR	ACTIVIDAD GENERADORA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	AGENTES	No.	USUARIOS	No.	AMBIENTES GENERADOS	CÓDIGO	ÁREA mts ²	ALTURA mts	VOLUMEN mts ²	USO	AMBIENTES FINALES	ÁREA mts ²	ÁREA TOTAL mts ²	PREMISAS PARTICULARES
Concentrar la mayor cantidad de producción de frutas procedente del altiplano de occidente para ser procesadas en las instalaciones de FRUTASA.	Función administrativa	Controlar	Control de ingreso & egreso de vehículos con productos.	Personal de Seguridad	1	Pilotos productores, distribuidores	1	Garita de Control + área de espera y chequeo de vehículos.	A-1	60	área libre	60		Área de Registro Vehicular	60	212	S-1, S-2, S-3, S-5, S-6, S-7
			Control de ingreso & egreso de personas.	Personal de Seguridad	1	Toda persona que ingrese a las instalaciones.	2	Garita de Control + sala de espera.	A-2	6	2.4	14.4		Área de Registro Peatonal	6		S-1, S-2, S-3, S-5, S-6, S-7
			Seguridad para las instalaciones	Personal de Seguridad	1	Personal de Seguridad		Garita de Control + Serv. Sanitario.	A-3	8	2.4	19.2		Garita Seguridad	8		S-1, S-2, S-3, S-5, S-6, S-7
		Administrar	Coordinar recursos económicos	Administrador	1	Contador, proveedores, clientes, trabajadores en general.	3	Oficina Administrador	A-4	20	2.4	48		Oficina de Administrador o Gerencia General	20		S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1
		Organizar	Administrador	1	Contador, proveedores, clientes, trabajadores en general.	3	Oficina Administrador	A-5	20	2.4	48	A-4			S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1		
		Toma de decisiones	Administrador	1	Contador, proveedores, clientes, trabajadores en general.	3	Oficina Administrador	A-6	20	2.4	48	A-4			S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1		
		Documentar, archivar, atender teléfono, y recibir a público en general	Secretaria Administración	1	Público en general.	3	Oficina secretaria administración	A-7	9	2.4	21.6			Cúbiculo de Secretaria Administración	9		S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1
		Reunión de Junta directiva	Junta Directiva	6			Sala de Reuniones	A-8	12	2.4	28.8			Sala de Reunión	12		S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1
		Documentar, archivar, atender teléfono, y recibir a público en general	Secretaria recepción	1	Público en general.	3	Oficina secretaria recepción	A-9	9	2.4	21.6			Área recepción oficinas administrativas	9		S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1
		Coordinar recursos Humanos	Jefe de Recursos Humanos.	1	Trabajadores y aspirantes a puestos de	3	Manejo y administración de personal.	A-10	12	2.4	28.8			Oficina de RRHH Recursos Humanos	12		S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1

PROGRAMA COMO MODELO (Dimensionamiento)

FUNCIÓN GENERAL	FUNCIÓN PARTICULAR	ACTIVIDAD GENERADORA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	AGENTES	No.	USUARIOS	No.	AMBIENTES GENERADOS	CÓDIGO	ÁREA mts ²	ALTURA mts	VOLUMEN mts ³	USO	AMBIENTES FINALES	ÁREA mts ²	ÁREA TOTAL mts ²	PREMISAS PARTICULARES		
Concentrar la mayor cantidad de producción de frutas procedente del altiplano de occidente para ser procesadas en las instalaciones de FRUTASA.	Función administrativa	Contabilizar	Controlar facturas recibidas	Contador	1	Proveedores	1	Oficina contadores	A-11	25	2.4	60		Oficina Contabilidad	25	IDEM	S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1		
		Contabilizar	Controlar facturas emitidas	Contador	1	Clientes	1	Oficina contadores	A-12	25	2.4	60	A-11					S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1	
			Control de gastos y utilidades	Contador	1	Administrador	1	Oficina contadores	A-13	25	2.4	60	A-11					S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1	
			Reporte y pago de impuestos	Contador	1	Administrador	1	Oficina contadores	A-14	25	2.4	60	A-11					S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1	
			Control de órdenes de compra.	Contador	1	Proveedores	1	Oficina contadores	A-15	25	2.4	60	A-11					S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1	
			Control de pagos proveedores y planillas.	Contador	1	Proveedores y Tabajadores internos.	1	Oficina contadores	A-16	25	2.4	60	A-11					S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, P-13, O-1	
			Administración de logística	Coordinación de ingresos de materia prima & insumos.	Jefe de logística y asistente	2	Productores y distribuidores.	2	Oficina de jefe y asistente de Logística	A-17	20	2.4	48				Oficina Logística	20	S-12, S-14, S-15 S-16 S-17, S-19, S20, P-25, O-1
		Coordinación de entrega de producto terminado		Jefe de logística y asistente	2	Productores y distribuidores.	2	Oficina de jefe y asistente de Logística	A-18	20	2.4	48	A-17					S-12, S-14, S-15 S-16 S-17, S-19, S20, P-25, O-1	
		Verificación de calidad de productos y procedencia.	Control de procedencia de productos.	Ing. Químicos y/o Ing. Agrónomos.	2			Laboratorio y oficina para control de calidad	A-19	16	2.4	60			Laboratorio de control de calidad		16		
			Control de calidad de productos	Ing. Químicos y/o Ing. Agrónomos.	2			Laboratorio y oficina para control de calidad	A-20	25	2.4	60	A-19						S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, S-21, S-23, S-25, P-4, P-5, P-6, P-8, P-12, P-26, P-27
			Control y verificación de pesticidas utilizados	Ing. Químicos y/o Ing. Agrónomos.	2	Productores químicos y de pesticidas	1	Laboratorio y oficina para control de calidad	A-21	25	2.4	60	A-19						
			Capacitación en pesticidas y técnicas de cultivo, cosecha y manejo del producto.	Ing. Químicos y/o Ing. Agrónomos.	2	Público en general	15	Salón de usos múltiples o de capacitación.	A-22	25	2.4	60	S-7						S-12, S-14, S-15 S-16, S-19, S20, P-13, O-6
		Higiene y servicios	Higiene personal	Personal de limpieza	1	Personal Administrativo	2	S.S Hombres & Mujeres	A-23	15	2.4	36			Serv. Sanitarios H & M administración		15		S-12, S-14, P-13, O-2, O-3

PROGRAMA COMO MODELO (Dimensionamiento)

FUNCIÓN GENERAL	FUNCIÓN PARTICULAR	ACTIVIDAD GENERADORA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	AGENTES	No.	USUARIOS	No.	AMBIENTES GENERADOS	CÓDIGO	ÁREA mts ²	ALTURA mts	VOLUMEN mts ³	USO	AMBIENTES FINALES	ÁREA mts ²	ÁREA TOTAL mts ²	PREMISAS PARTICULARES	
Concentrar la mayor cantidad de producción de frutas procedente del altiplano de occidente para ser procesadas en las instalaciones de FRUTASA.	Función productiva	Recepción de insumos, materia prima y frutas.	Maniobrar vehículos para la descarga de producto.	Operarios y encargado de bodega		Camiones y Pick-ups proveedores	4	Área de maniobras para vehículos.	P-1	300	área libre	300		Área de maniobras de vehículos	300	921.2	S-4, S-10, S-11, P-1	
			Descarga de producto	Operarios y encargado de bodega		Proveedores de materia prima, insumos y fruta	4	Andén de descarga de producto.	P-2	40	área libre	40		Andén de descarga de producto	40		S-4, S-10, S-11, P-1	
		Recepción de insumos, materia prima y frutas.	Verificación de calidad de producto	Departamento de control de calidad	2	Proveedores y personal de control de calidad		Laboratorio y oficina para control de calidad		P-3	16	2.4	60	A-19				S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, S-21, S-23, S-25, P-4, P-5, P-6, P-8, P-12, P-26, P-27
			Verificación de Cantidad de producto	Operarios y encargado de bodega	3	Proveedores y personal de bodega	4	Área de pesas o básculas.		P-4	25	4	100		Área de pesas o básculas		25	S-14, S-15, S-25, P-2, P-3, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9, P-15, P-16, P-24, P-28
			Dar ingreso al producto a bodegas de almacenamiento y control de inventario.	Encargado de bodega y personal subordinado	1	Proveedores en general	1	Oficina bodeguero.		P-5	8	2.4	19.2		Oficina bodeguero		19.2	S-14, S-15, S-25, P-2, P-3, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9, P-15, P-16, P-24, P-28
			Almacenamiento de insumos y productos hasta el día de su utilización en el proceso de producción.	Operarios y encargado de bodega	3				Anaqueles y estanterías.		P-6	150	4.5	675			Bodega materia prima	150
		Almacenamiento de insumos, materia prima y fruta en bodegas de materia prima.	Controlar existencias & inventarios de insumos y productos.	Encargado de bodega	1			Oficina bodeguero.		P-7	8	2.4	19.2	P-5				S-14, S-15, S-25, P-2, P-3, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9, P-15, P-16, P-24, P-28
			Controlar la calidad del producto	Departamento de control de calidad	1			Laboratorio y oficina para control de calidad		P-8	16	2.4	60	A-19				S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, S-21, S-23, S-25, P-4, P-5, P-6, P-8, P-12, P-26, P-27
			Despachar insumos y productos en las proporciones adecuadas en las líneas de producción requeridas	Operarios y encargado de bodega	1	Personal de Producción	2	Áreas de mediciones.		P-9	6	2.4	14.4		Área de mediciones		6	S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, S-21, S-23, S-25, P-4, P-5, P-6, P-8, P-12, P-26, P-27

PROGRAMA COMO MODELO (Dimensionamiento)

FUNCIÓN GENERAL	FUNCIÓN PARTICULAR	ACTIVIDAD GENERADORA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	AGENTES	No.	USUARIOS	No.	AMBIENTES GENERADOS	CÓDIGO	ÁREA mts ²	ALTURA mts	VOLUMEN mts ³	USO	AMBIENTES FINALES	ÁREA mts ²	ÁREA TOTAL mts ²	PREMIAS PARTICULARES
Concentrar la mayor cantidad de producción de frutas procedente del altiplano de occidente para ser procesadas en las instalaciones de FRUTASA.	Función productiva	Líneas de producción.	Clasificación de fruta por su estado	Personal de producción	4			Área de clasificación por estado	P-10	35	4	140		Clasificación de fruta	35	IDEM	S-12, S-13, S-14, S-15, S-16, S-17, S-19, S-20, S-2, S-23, S-25, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6, P-7, P-8, P-10, P-11, P-12, P-15, P-17, O-5
			Clasificación de fruta por su tamaño	Personal de producción	1			Área de clasificación por tamaño	P-11	35	4	140	P-10				
			Limpieza de frutas	Personal de producción	2			Área de limpieza de frutas.	P-12	25	4	100		Área de limpieza de frutas	25		
		Líneas de producción.	Procesamiento de frutas	Personal de Producción	6			Área de Procesamiento de materia prima	P-13	40	4	160		Área de Procesamiento de Materia Prima	40		
			Embalaje o empaque y etiquetado de frutas	Personal de producción	5			Área de empaque	P-14	40	4	160		Empaque de producto final	40		
			Enviado y verificación de cantidades de frutas	Personal de producción	2	Bodega de Producto terminado	2	Área de entrega de producto a bodega	P-15	9	2.4	21.6		Área de entrega de producto a bodega	9		
		Almacenamiento y despacho de producto procesado.	Control de ingreso de productos procesados a bodega.	Encargado de bodega	1			Área de entrega de producto a bodega	P-16	9	2.4	21.6		Oficina bodeguero	9		
			Almacenamiento de producto procesado.	Operarios y encargado de bodega	3			Almacenaje de producto terminado	P-17	200	4.7	940		Bodega producto terminado	200		
			Control de despachos & inventario.	Encargado de bodega	1			Oficina bodeguero.	P-18	9	2.4	21.6	P-16				
			Almacenamiento de trajes especiales para cámara refrigerada	Operarios y encargado de bodega	4			Closet de trajes y chumpas para cámara refrigerada.	P-19	3	2.4	7.2		Closet trajes para cámara refrigerada	3		
			Vestidores para ponerse los trajes para temperaturas bajas.	Operarios, encargado de bodega y visitas.	3	Visitas	1	Closet de trajes y chumpas para cámara refrigerada.	P-20	3	2.4	7.2	P-19	Vestidor trajes para cámara refrigerada			
			Carga de camiones o vehículos de distribución.	Operarios de bodega	2	Pilotos de vehículos de distribución	2	Andén de carga de producto.	P-22	20	4	80		Andén de Carga de producto terminado	20		

PROGRAMA COMO MODELO (Dimensionamiento)

FUNCIÓN GENERAL	FUNCIÓN PARTICULAR	ACTIVIDAD GENERADORA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	AGENTES	No.	USUARIOS	No.	AMBIENTES GENERADOS	CÓDIGO	ÁREA mts ²	ALTURA mts	VOLUMEN mts ³	USO	AMBIENTES FINALES	ÁREA mts ²	ÁREA TOTAL mts ²	PREMISAS PARTICULARES
Concentrar la mayor cantidad de producción de frutas procedente del altiplano de occidente para ser procesadas en las instalaciones de FRUTASA.	Función de Mantenimiento del Funcionamiento	Almacenamiento y despacho de producto procesado.	Maniobras para vehículos distribuidores.			Pilotos de vehículos de distribución	2	Área de maniobras para vehículos.	P-23	300	área libre	300	P-1			218.5	S-4, S-10, S-11, P-1
		Procesamiento de agua para proceso.	Obtención del agua	Operarios de mantenimiento	1			Área para pozo de agua.	M-1	3	área libre	3		Área para pozo de agua.	3		S-3, S-12, S-16, S-21, S-24, S-25, P-33, P-34
			Almacenamiento de agua.	Operarios de mantenimiento				Cisterna para almacenamiento de agua.	M-2	16	área libre	16		Cisterna para almacenamiento de agua.	16		S-3, S-12, S-16, S-21, S-24, S-25, P-33, P-34
		Procesamiento de agua para proceso.	Purificación de agua.	Operarios de mantenimiento				Área de purificación de agua.	M-3	16	3	48		Área de purificación de agua.	16		S-3, S-12, S-16, S-21, S-24, S-25, P-30, P-33, P-34
		Procesamiento de energía térmica (Calderas de combustión para calentamiento de agua).	Recepción y bombeo de combustible.	Operarios de mantenimiento	2	Conductor de cisterna de combustible.	1	Área de recepción de combustible.	M-4	20	área libre	20		Área de recepción de combustible.	20		S-4, S-14, S-16, S-19, S-21, S-24, S-25, P-29, P-33
			Almacenamiento de combustible.	Operarios de mantenimiento	2			Cisterna para almacenamiento de combustible.	M-5	10	área libre	10		Cisterna para almacenamiento de combustible.	10		S-4, S-14, S-16, S-19, S-21, S-24, S-25, P-29, P-33
			Ubicación de equipo de calderas.	Operarios de mantenimiento	2			Área de calderas.	M-6	10	3	30		Área de calderas.	10		S-12, S-14, S-16, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
		Área de controles eléctricos y transformadores	Banca de transformadores	Operarios de mantenimiento		Operarios empresa eléctrica o subcontratada	2	Área de transformadores eléctricos.	M-7	18	área libre	18		Área de transformadores eléctricos.	18		S-12, S-14, S-21, S-24, S-25, P-32, P-33
			Controles y sistemas eléctricos.	Operarios de mantenimiento	1	Empresas subcontratadas para mantenimiento	1	Área de controles y sistemas eléctricos.	M-8	7.5	2.4	18		Área de controles y sistemas eléctricos.	7.5		S-12, S-14, S-21, S-24, S-25, P-32, P-33
		Área de sistemas y equipos para refrigeración de cámaras refrigeradas o congeladas.	Ubicación de compresores cuarto refrigerado	Operarios de mantenimiento	2	Empresas subcontratadas para mantenimiento	1	Área de compresores	M-9	35	3.5	122.5		Área de compresores	35		S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
			Ubicación de torres de enfriamiento.	Operarios de mantenimiento	2	Empresas subcontratadas para mantenimiento	1	Área de torre de enfriamiento.	M-10	20	área libre	20		Área de torre de enfriamiento.	20		S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33

PROGRAMA COMO MODELO (Dimensionamiento)

FUNCIÓN GENERAL	FUNCIÓN PARTICULAR	ACTIVIDAD GENERADORA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	AGENTES	No.	USUARIOS	No.	AMBIENTES GENERADOS	CÓDIGO	ÁREA mts ²	ALTURA mts	VOLUMEN mts ³	USO	AMBIENTES FINALES	ÁREA mts ²	ÁREA TOTAL mts ²	PREMISAS PARTICULARES
Concentrar la mayor cantidad de producción de frutas procedente del altiplano de occidente para ser procesadas en las instalaciones de FRUTASA.	Función de Mantenimiento del Funcionamiento	Área de sistemas y equipos para refrigeración de cámaras refrigeradas o congeladas	Almacenamiento de líquido refrigerante.	Operarios de mantenimiento	1	Empresas subcontratadas para mantenimiento	1	Área de tanques de líquido refrigerante.	M-11	3	área libre	3	M-9		3	IDEM	S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
			Equipos y tanques inmediatos a la cámara refrigerada.	Operarios de mantenimiento	1	Empresas subcontratadas para mantenimiento	1	Áreas de equipos inmediatos a cámaras	M-12	2	área libre	2		Áreas de equipos inmediatos a cámaras	2		S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
		Area de sistemas neumáticos.	Ubicación compresores de aire comprimido para uso mecánico.	Operarios de mantenimiento	1	Empresas subcontratadas para mantenimiento	1	Área de compresor de aire mecánico	M-13	6	3	18		Área de sistemas neumáticos	6		S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
			Ubicación compresores de aire para uso alimenticio.	Operarios de mantenimiento	1	Empresas subcontratadas para mantenimiento	1	Área de compresor de aire alimenticio.	M-14	9	3	27	M-13				S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
		Area de sistemas neumáticos.	Ubicación de secadores de aire.	Operarios de mantenimiento	1	Empresas subcontratadas para mantenimiento	1	Área de secadores de aire.	M-15	9	3	27	M-13				S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
			Almacenamiento de repuestos mecánicos.	Operarios de mantenimiento	1	Proveedores	2	Bodega de repuestos mecánicos.	M-16	12	3	36		Bodega de repuestos mecánicos.	12		S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
		Taller de mantenimiento y reparaciones.	Reparaciones varias y mecánicas.	Operarios de mantenimiento	4	Empresas subcontratadas para mantenimiento		Taller de reparación y mantenimiento.	M-17	25	3	75		Taller de reparación y mantenimiento.	25		S-12, S-14, S-19, S-21, S-24, S-25, P-33
			Administrar recursos y herramientas para el mantenimiento de maquinaria.	Jefe de mantenimiento	1	Personal mantenimiento	2	Of. Jefe Mantenimiento.	M-18	9	2.4	21.6		Of. Jefe Mantenimiento.	9		S-14, S-19, S-20, S-24, S-25, O-1
		Manejo de desechos y residuos de proceso	Clasificar y verificar los diferentes tipos de desechos	Personal de producción	2			Área para clasificación y verificación de desechos.	M-19	6	área libre	6		Basurero	6		P-13, P-14, P-15, P-31.
			Ubicación de desechos orgánicos.	Personal de producción		Recolector de desechos.		Basurero de desechos orgánicos.	M-20	2	área libre	2	M-19		0		P-13, P-14, P-15, P-31.
			Ubicación de desechos plásticos reciclables o para re uso.	Personal de producción		Recolector de desechos.		Basurero de desechos reciclables.	M-21	2	área libre	2	M-19		0		P-13, P-14, P-15, P-31.

PROGRAMA COMO MODELO (Dimensionamiento)

FUNCIÓN GENERAL	FUNCIÓN PARTICULAR	ACTIVIDAD GENERADORA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	AGENTES	No.	USUARIOS	No.	AMBIENTES GENERADOS	CÓDIGO	ÁREA mts ²	ALTURA mts	VOLUMEN mts ³	USO	AMBIENTES FINALES	ÁREA mts ²	ÁREA TOTAL mts ²	PREMISAS PARTICULARES
Concentrar la mayor cantidad de producción de frutas procedente del altiplano de occidente para ser procesadas en las instalaciones de FRUTASA.	Actividades de servicio y/o de apoyo.	Manejo de desechos y residuos de proceso	Ubicación de desechos varios no reciclables.	Personal de producción		Recolector de desechos.		Basurero de desechos no reciclables.	M-22	2	área libre	2	M-19		0	252	P-13, P-14, P-15, P-31.
		Vestidores, Lockers, baños y servicios sanitarios.	Baño y limpieza de personal.	Personal de planta	35		Área de duchas.	S-1	8	2.4	19.2			Vestidores, lockers, baños y serv. sanitarios.	8		S-12, S-19, O-2, O-3, O-4, O-5
			Cambio de vestimenta.	Personal de planta	35		Vestidores	S-2	25	2.4	60	S-1			25		S-12, S-19, O-2, O-3, O-4, O-5
		Vestidores, Lockers, baños y servicios sanitarios.	Almacenamiento de utensilios y vestimenta personal	Personal de planta			Lockers.	S-3	2	2.4	4.8	S-1			2		S-12, S-19, O-2, O-3, O-4, O-5
			Necesidades personales	Personal de planta			Servicios Sanitarios.	S-4	16	2.4	38.4	S-1			16		S-12, S-19, O-2, O-3, O-4, O-5
		Pre-ingreso a área de producción y bodegas de materia prima y producto terminado.	Limpieza de botas.	Personal de producción	20	Visitas área de producción	Pediluvio.	S-5	6	2.4	14.4			Pre-ingreso a producción y bodegas	6		S-12, S-19, O-2, O-3, O-5
			Limpieza de manos y uñas.	Personal de producción	20	Visitas área de producción	Lavamanos.	S-6	6	2.4	14.4	S-5					S-12, S-19, O-2, O-3, O-5
		Alimentación y descanso	Comer, platicar y descansar.	Personal de planta	25	Visitas de planta	comedor.	S-7	75	3.4	255			Comedor y cocina	75		S-14, S-19, S-20, O-1, O-6
		Parqueo de vehículos	Estacionar vehículos	Personal de planta	10	Visitas	2	Parqueo autos	S-8	80	área libre	80	S-8	Parqueo autos	80		S-8.
		Parqueo de bicicletas	Estacionar bicicletas	Personal de planta	30	Visitas	5	Parqueo bicicletas	S-9	40	2.6	104	S-9	Parqueo bicicletas	40		S-8, O7

PREMISAS PARTICULARES DEL PROYECTO



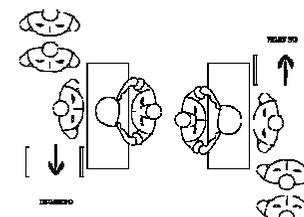
REQUERIMIENTOS

PREMISA

Generar seguridad de los recursos de lo financiero y de la institución.

Toda persona que ingrese a las instalaciones debe ser registrada. Para evitar el ingreso de armas y utensilios peligrosos.

S-1



Toda persona que egrese de las instalaciones debe ser registrada para evitar el robo de materia prima y herramientas.

S-2

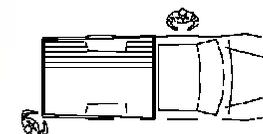
Personal que ingrese con herramienta, debe ser registrado y al mismo tiempo debe levantarse un listado de sus pertenencias para evitar la extracción de herramienta y utensilios de las instalaciones.

S-3



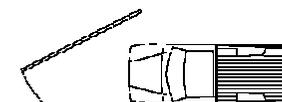
Todas las áreas abiertas dentro de las instalaciones deben estar iluminadas en los periodos nocturnos para mejorar la visibilidad de los guardias.

S-4



Los vehículos que transporten producto para la distribución deben contar con documento que autorice la extracción del producto de las instalaciones.

S-5



La garita de seguridad debe tener visión y relación directa con el ingreso & egreso vehicular y peatonal.

S-6



El ingreso peatonal debe contar con un área para registrar al personal al momento de ingreso & egreso.

S-7



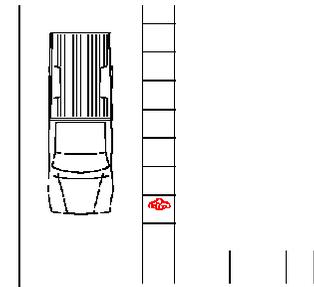
REQUERIMIENTOS

PREMISA

Generar seguridad para el recurso humano de personal y visitantes a las instalaciones.

El ingreso peatonal y vehicular debe estar separado.

S-8



Las áreas de circulación peatonal deben estar señalizadas.

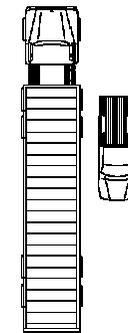
S-9

Las áreas de circulación vehicular deben estar señalizadas

S-10

El ingreso vehicular debe contar con ancho suficiente para que un vehículo grande entre y otro salga al mismo tiempo.

S-11

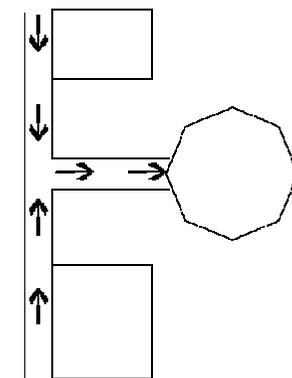


Tener planos de rutas de evacuación y áreas bien señalizadas para que el personal y visitas tengan acceso a la información.

S-12

El ancho de los corredores peatonales deben ser como mínimo de 1.20 mts.

S-13



Las diferentes áreas de trabajo deben contar con rutas de evacuación en caso de emergencia.

S-14

REQUERIMIENTOS

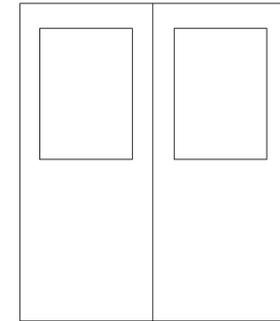
PREMISA

Generar seguridad para el recurso humano de personal y visitantes a las instalaciones.

Las salidas de emergencia deben estar bien señalizadas.

S-15

SALIDA EMERGENCIA

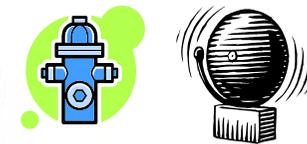


Deben existir sistemas de alarmas, hidrantes y equipo de emergencia en diferentes puntos de las instalaciones.

S-16

Puertas especiales de abertura rápida para caso de emergencia.

S-17



En caso de que la circulación vehicular y peatonal se crucen, se debe señalizar y colocar vibradores o túmulos en la circulación vehicular.

S-18

Se deben considerar rutas de evacuación.

S-19



Las rutas de evacuación deben de llevar a todo el personal a puntos específicos fuera de peligro.

S-20



Las instalaciones deben contar con sistemas de seguridad industrial para evitar o minimizar los accidentes.

S-21

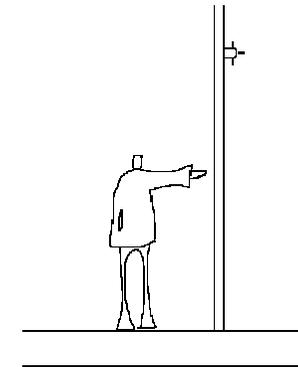
REQUERIMIENTOS

PREMISA

Generar seguridad para el recurso humano de personal y visitantes a las instalaciones.

En la bodega refrigerada se colocarán alarmas internas auditivas y visuales para notificar si alguien se queda encerrado y no pueden abrir las puertas desde adentro.

S-22



Los pisos dentro del área de producción no deben ser resbalosos, pero fáciles de limpiar.

S-23

Las áreas de mantenimiento o de operación deben de tener acceso restringido al público en general.

S-24



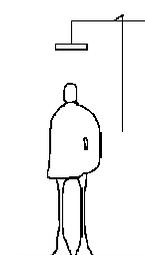
Las áreas de riesgo sólo deben ser operadas por personal capacitado.

S-25



Donde se maneje sustancias peligrosas para el ser humano deben existir sistemas de limpieza y tratamiento inmediato.

S-25



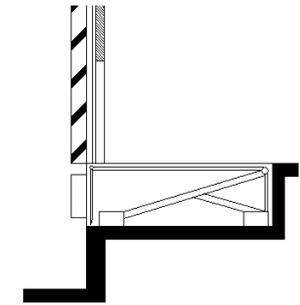
REQUERIMIENTOS

PREMISA

El área de almacenaje, logística y de producción debe de seguir una lógica productiva, como también las normas para garantizar la calidad del producto final.

El área de maniobras para vehículos de carga y descarga de productos, debe considerar rampas niveladoras para facilitar las mismas actividades.

P-1



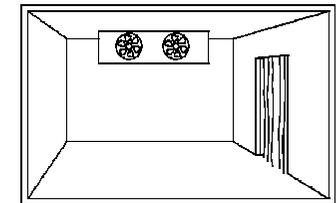
El edificio para el procesamiento de productos alimenticios no debe tener contacto en sus perímetros con árboles ni arbustos. (Para evitar nidos de bichos y animales)

P-2



Se debe contar con sistemas de control de plagas.

P-3

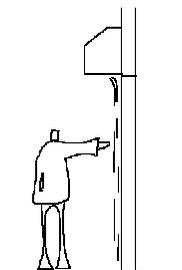


La presión interna en ciertas áreas debe ser positiva.

P-4

Los ingresos deben contar con cortinas de aire y/o plásticas.

P-5



Las puertas deben contar con sistemas para que los empleados no se contaminen las manos al momento de trabajar con los productos alimenticios.

P-6

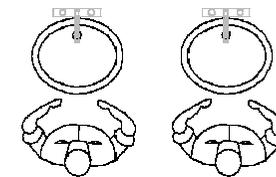
REQUERIMIENTOS

PREMISA

El área de almacenaje, logística y de producción debe de seguir una lógica productiva, como también las normas para garantizar la calidad del producto final.

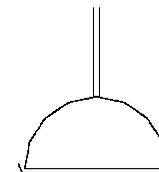
El ingreso a cualquier área del edificio de producción debe contar con un área específica para limpieza general del personal.

P-7



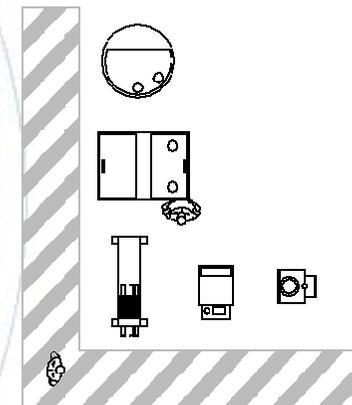
La iluminación debe contar con sistemas especiales de protección para evitar que vidrios caigan sobre el producto alimenticio

P-8



El encargado de bodega de materia prima debe tener control sobre el producto que recibe de los proveedores, verificando el peso y calidad de los mismos, y de la misma manera debe entregar el producto al departamento de producción.

P-9

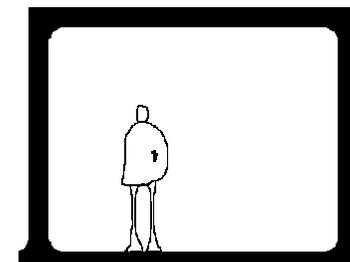


El área de producción debe considerarse sin divisiones entre las diferentes etapas del proceso, pero delimitando sus espacios de trabajo y áreas de circulación peatonal.

P-10

En la unión de paredes y pisos deben evitarse rincones donde se pueda acumular suciedad, por ello se utilizará curvas sanitarias en cada uno de estos puntos.

P-11



El área de producción debe contar con áreas limpias y fuera de contaminación.

P-12

REQUERIMIENTOS

PREMISA

El área de almacenaje, logística y de producción debe de seguir una lógica productiva, como también las normas para garantizar la calidad del producto final.

Los basureros deben ubicarse en lugares visibles para que las personas los utilicen.

P-13

Los basureros colocados a la intemperie deben ser resistentes al clima y uso.

P-14

Los basureros dentro del área de producción deben ser resistentes, fáciles de limpiar y movibles “se recomiendan de tipo plástico de alta resistencia”.

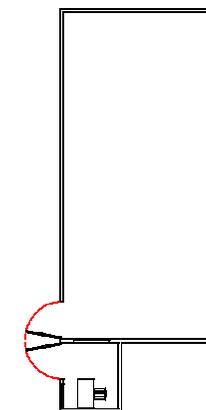
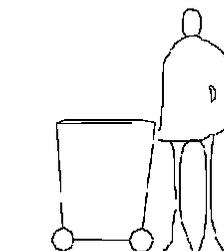
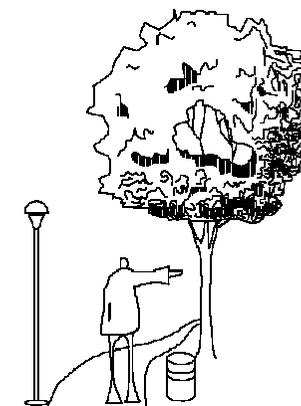
P-15

La bodega de materia prima y bodega de producto terminado deben estar cerradas y con puertas de controles para ingreso y egreso de las mismas.

P-16

Evitar gradas para el fácil traslado de materiales.

P-17



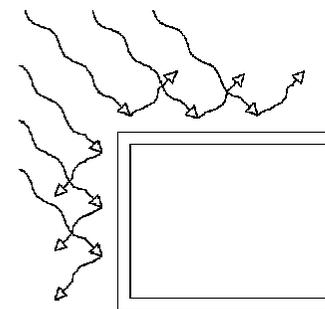
REQUERIMIENTOS

PREMISA

El área de almacenaje, logística y de producción debe de seguir una lógica productiva, como también las normas para garantizar la calidad del producto final.

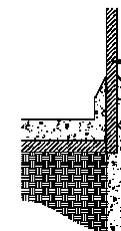
Las cámaras refrigeradas o congeladas requieren evitar el ingreso de energía a su interior para evitar los gastos de energía excesivos.

P-18



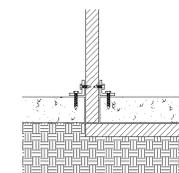
La bodega refrigerada no debe tener ingreso de iluminación solar.

P-19



La bodega refrigerada debe evitar el tener ingreso de humedad.

P-20



La bodega refrigerada debe estar completamente sellada, aun en las puertas.

P-21

En la bodega refrigerada se deben considerar lámparas de poca radiación calorífica.

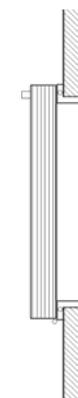
P-22

En cuarto refrigerado deben cortarse todos los puentes térmicos.

P-23

Evitar entradas de calor en cámara refrigerada.

P-24



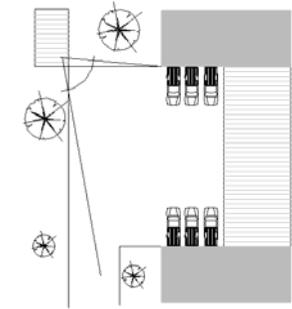
REQUERIMIENTOS

PREMISA

El área de almacenaje, logística y de producción debe de seguir una lógica productiva, como también las normas para garantizar la calidad del producto final.

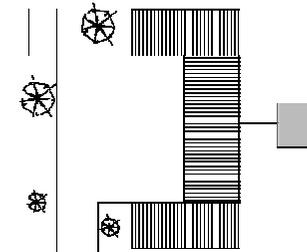
Las oficinas de logística deben tener visión directa al área de carga y descarga de bodega de materia prima y la bodega de producto terminado

P-25



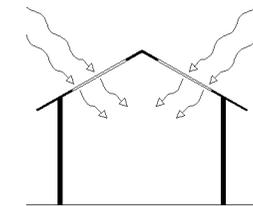
El laboratorio de control de calidad debe ubicarse cerca, pero no dentro del área de producción.

P-26



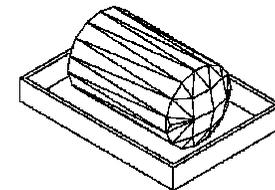
La ventilación e iluminación en el laboratorio de control de calidad debe ser indirecta y evitar contaminación del exterior.

P-27



Todas las áreas de bodegas, producción y oficinas deben contar con iluminación natural, para no recurrir en gastos de iluminación artificial.

P-28



Para el tanque de combustible, se debe considerar un cisterna de contención en caso de derrame.

P-29

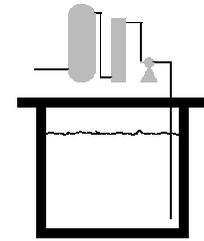
REQUERIMIENTOS

PREMISA

El área de almacenaje, logística y de producción debe de seguir una lógica productiva, como también las normas para garantizar la calidad del producto final.

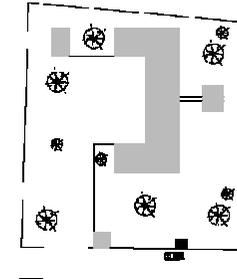
El sistema de purificación de agua puede colocarse sobre la cisterna de agua.

P-30



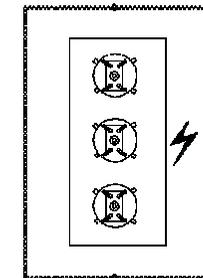
El basurero general debe estar ubicado pegado al perímetro de las instalaciones con puerta al exterior, para que la empresa recolectora de basura no entre a las instalaciones.

P-31



El área de transformadores eléctricos debe mantenerse cercado y bajo llave.

P-32

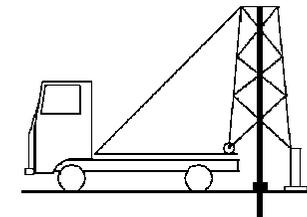


Cada servicio y cada máquina ya sea en el área de producción de equipo de apoyo, deben contar con sistemas de apagado de emergencia.

P-33

El pozo mecánico debe contar con acceso para vehículo grande en caso de realizar reparaciones y limpieza del pozo. La ubicación del pozo debe ser analizada por un profesional del tema, para garantizar la cantidad de agua necesaria para los trabajos a realizar en la planta de producción

P-34



REQUERIMIENTOS

El área de almacenaje, logística y de producción debe seguir una lógica productiva, como también las normas para garantizar la calidad del producto final.

El recurso humano y las visitas a las instalaciones deben contar con servicios adecuados para atender sus necesidades mientras laboran.

PREMISA

Las oficinas deben contar con iluminación y ventilación natural.

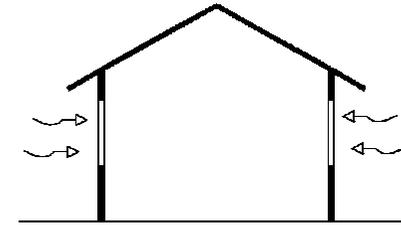
Todos los servicios sanitarios deben tener ventilación e iluminación natural.

Existirán servicios sanitarios para uso exclusivo de empleados y visitas y estos a la vez se sub-clasificarán para hombres y mujeres.

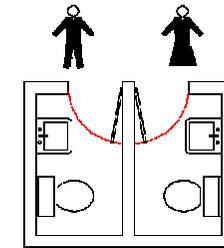
Los vestidores deben contar con lockers, duchas, servicios sanitarios y bancas para cambiarse.

Todos los lavamanos en vestidores y producción no deben ser activados por las manos sino por algún otro sistema que no contamine las mismas para evitar una contaminación en el producto procesado

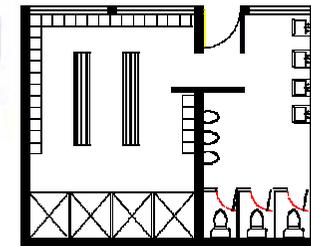
O-1



O-2

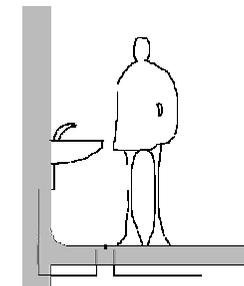


O-3



O-4

O-5



REQUERIMIENTOS

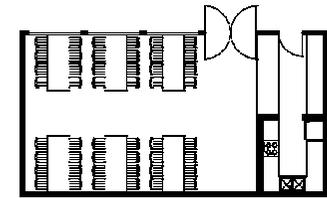
El recurso humano y las visitas a las instalaciones deben contar con servicios adecuados para atender sus necesidades mientras laboran

PREMISA

El comedor puede ser utilizado como centro de capacitación o un pequeño salón de usos múltiples.

Se debe contar con un parqueo para bicicletas y motocicletas para empleados dentro de las instalaciones.

O-6



O-7

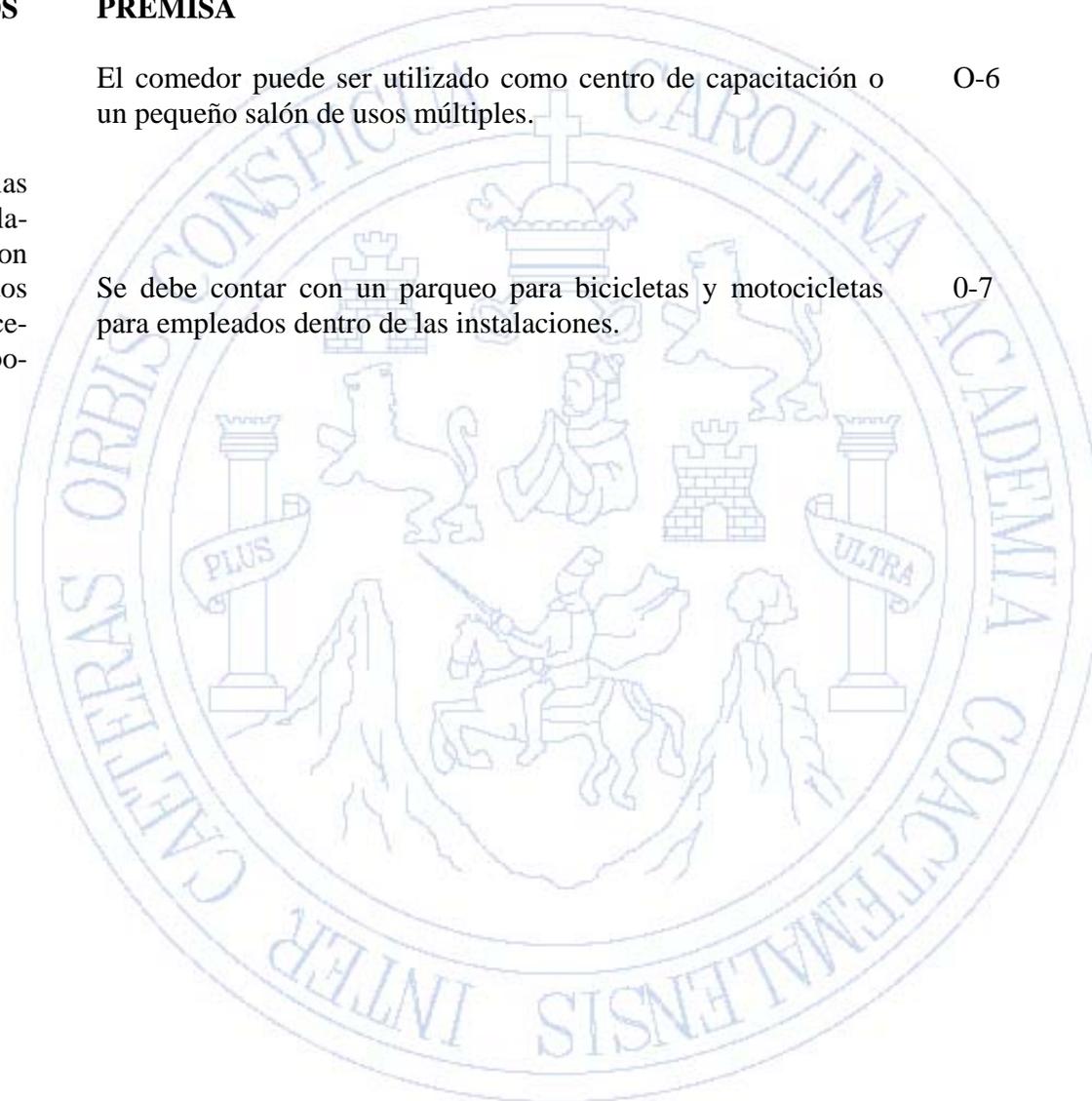
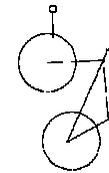
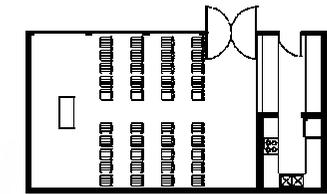


DIAGRAMA DE RELACIONES DIRECTA

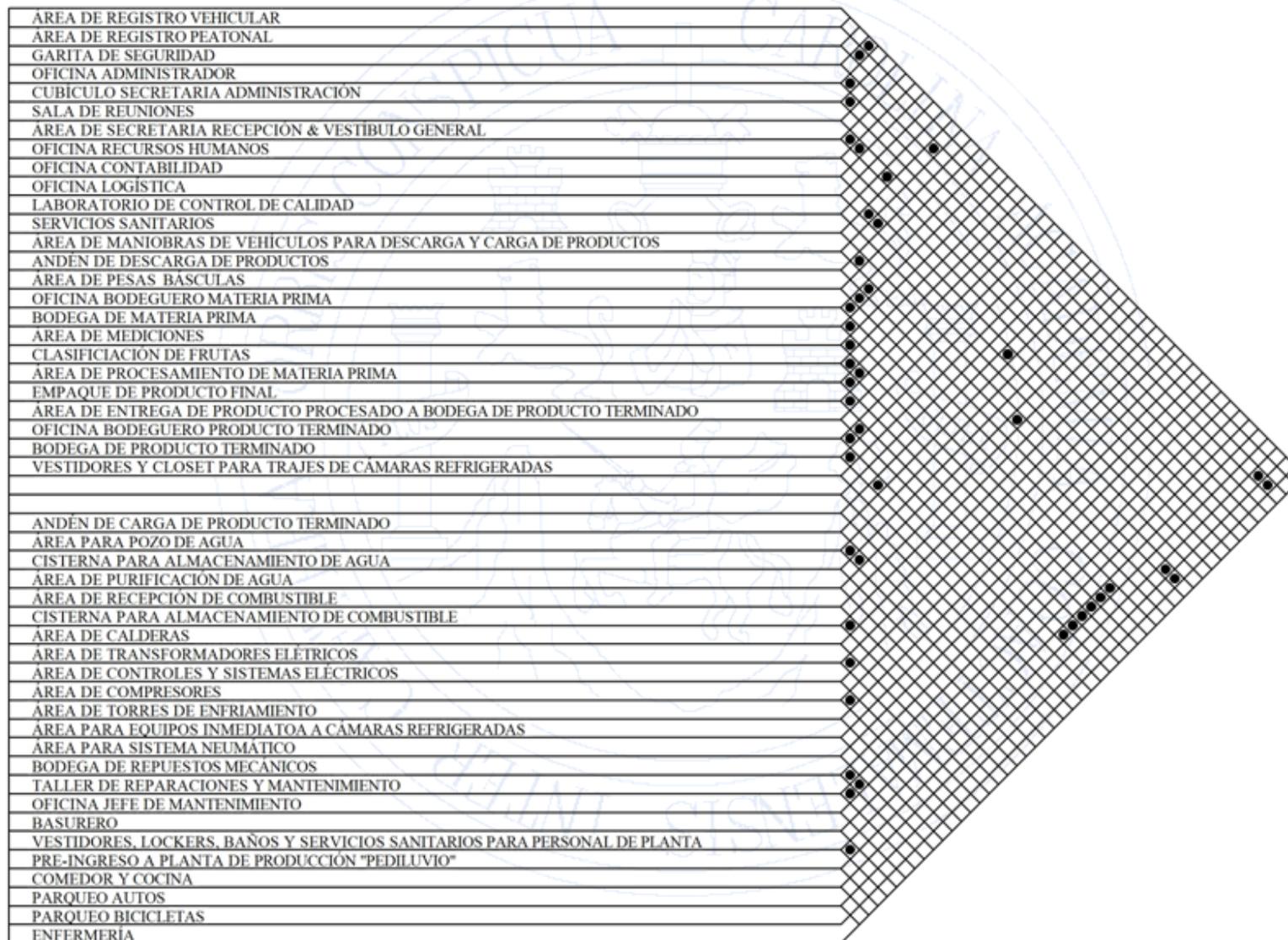


DIAGRAMA DE BURBUJAS

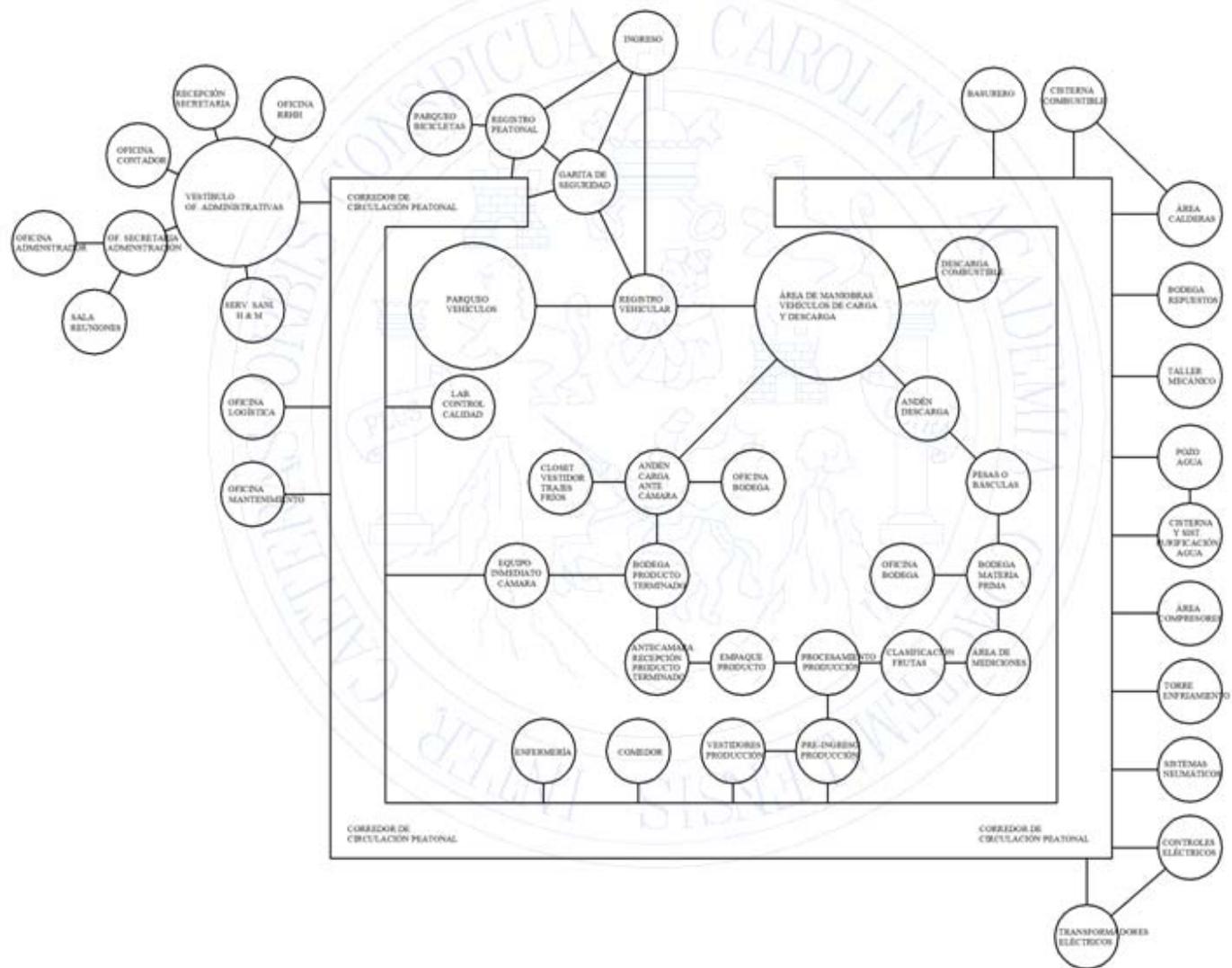
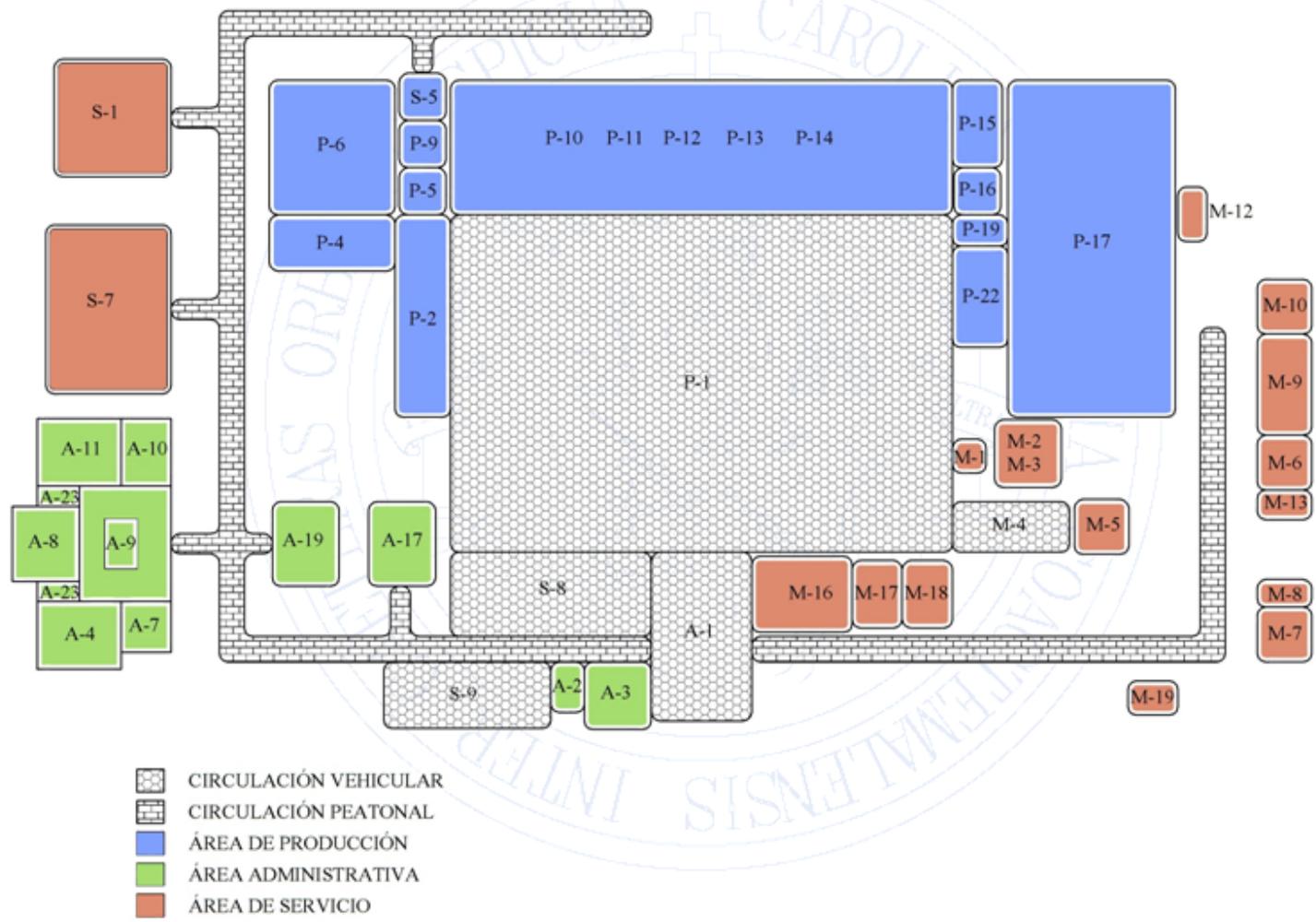


DIAGRAMA DE BLOQUES

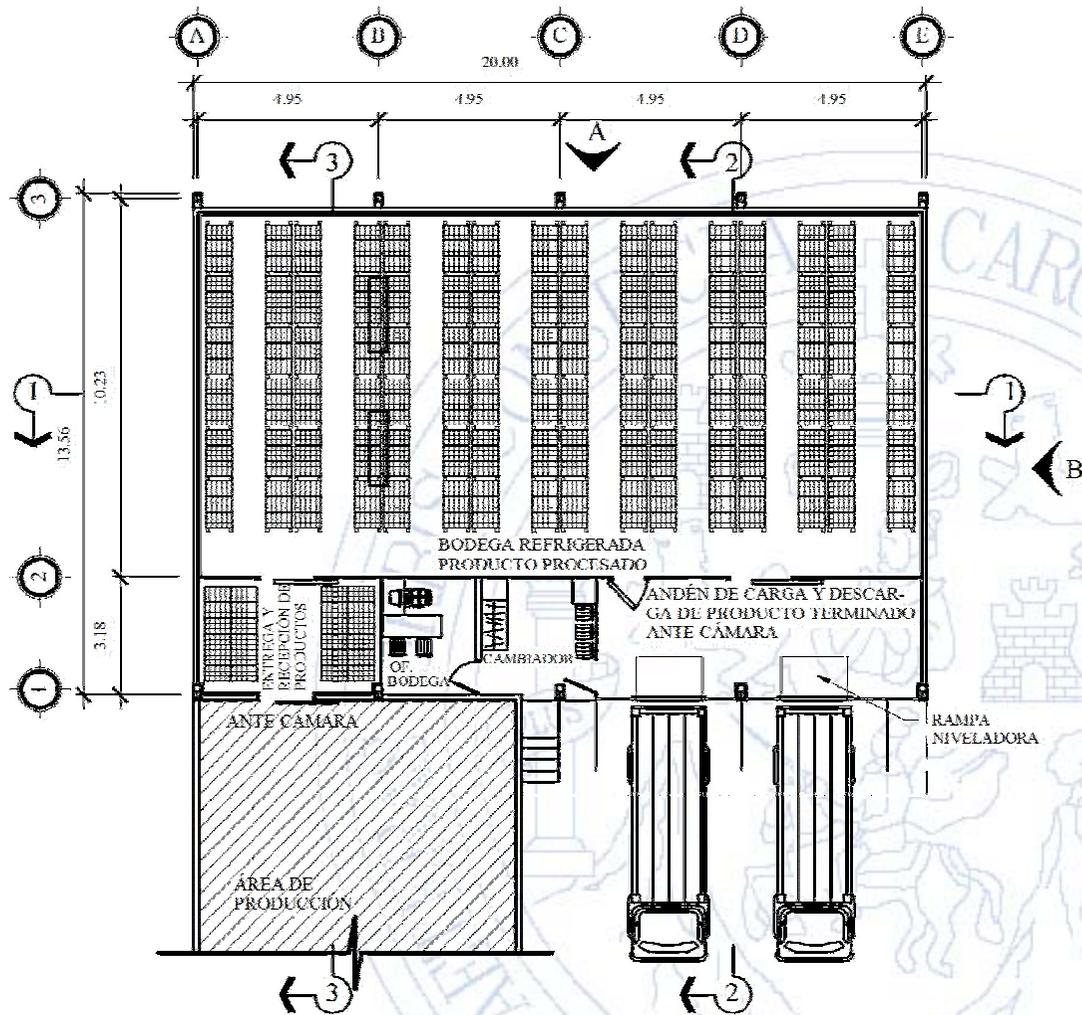


DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO



NOTA:

Dado que la institución “FRUTASA” solo requiere de una cámara refrigerada, los primeros 17 planos se dedicaran a este tipo de construcción, los últimos 3 planos detallan aspectos importantes para una cámara de congelamiento. Ya que el estudio se enfoca sobre cámaras refrigeradas y congeladas.

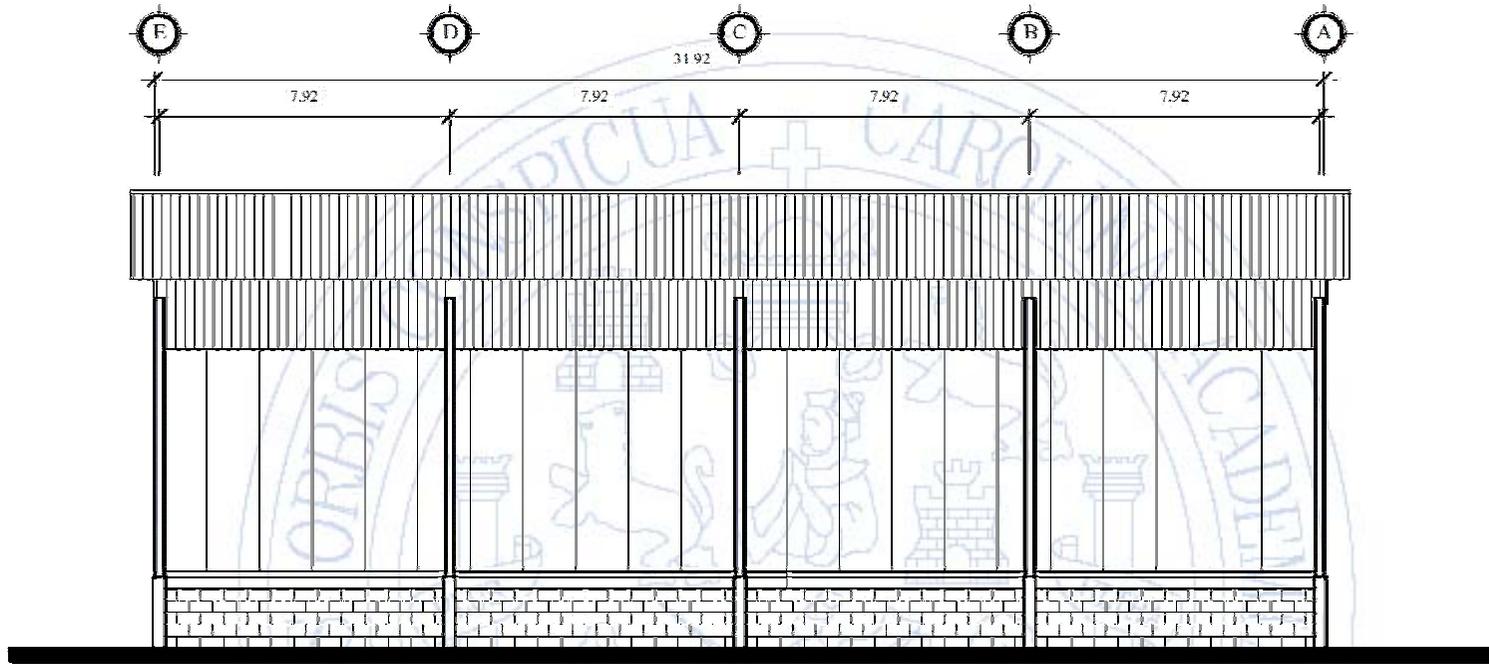


PLANTA

CÁMARA REFRIGERADA

ESC: 1:200

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:200
CONTENIDO	HOJA
PLANTA DE ARQUITECTURA	1A 9A

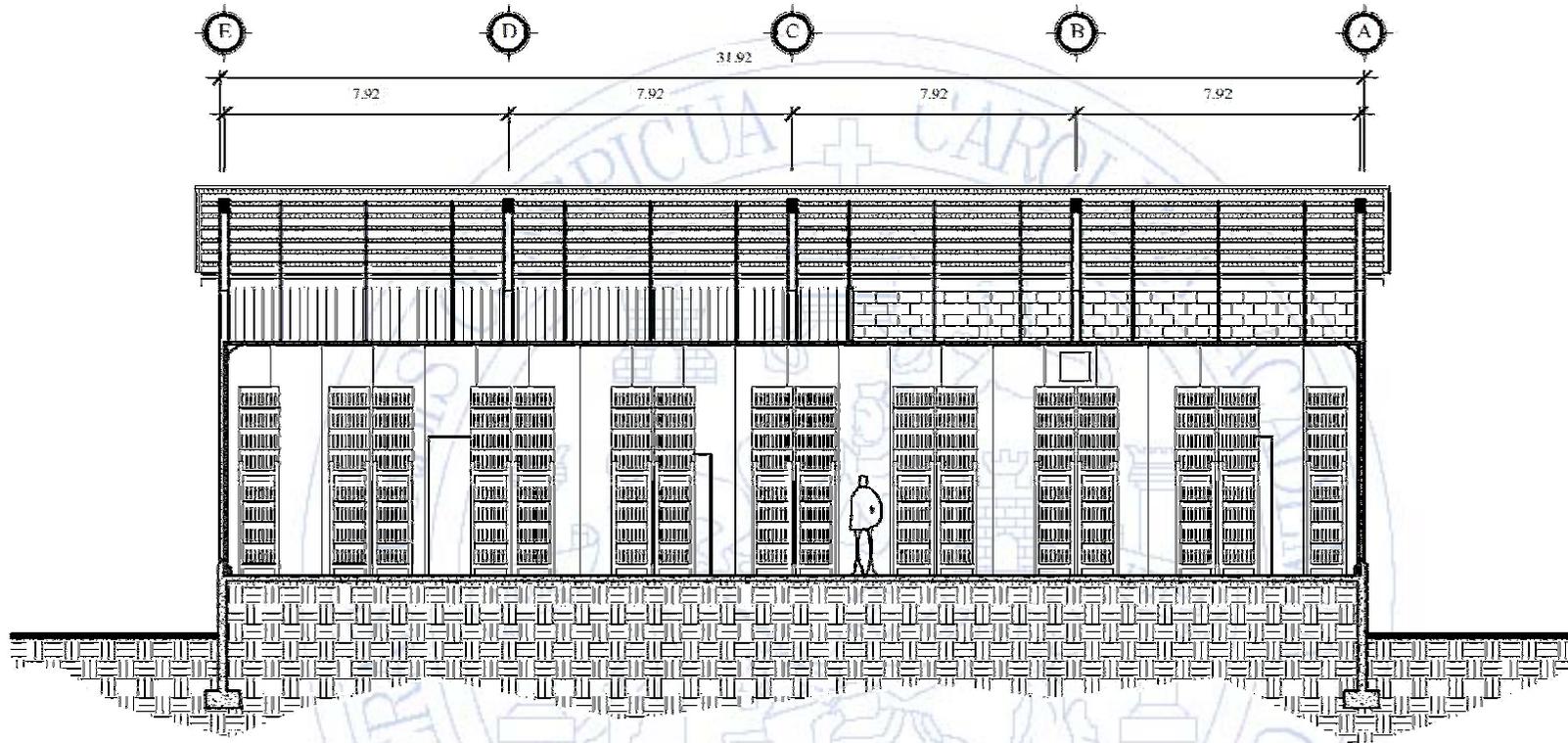


ELEVACIÓN "A"

CÁMARA REFRIGERADA

ESC: 1:125

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:125
CONTENIDO	HOJA
ELEVACIÓN & SECCIÓN	2A 9A

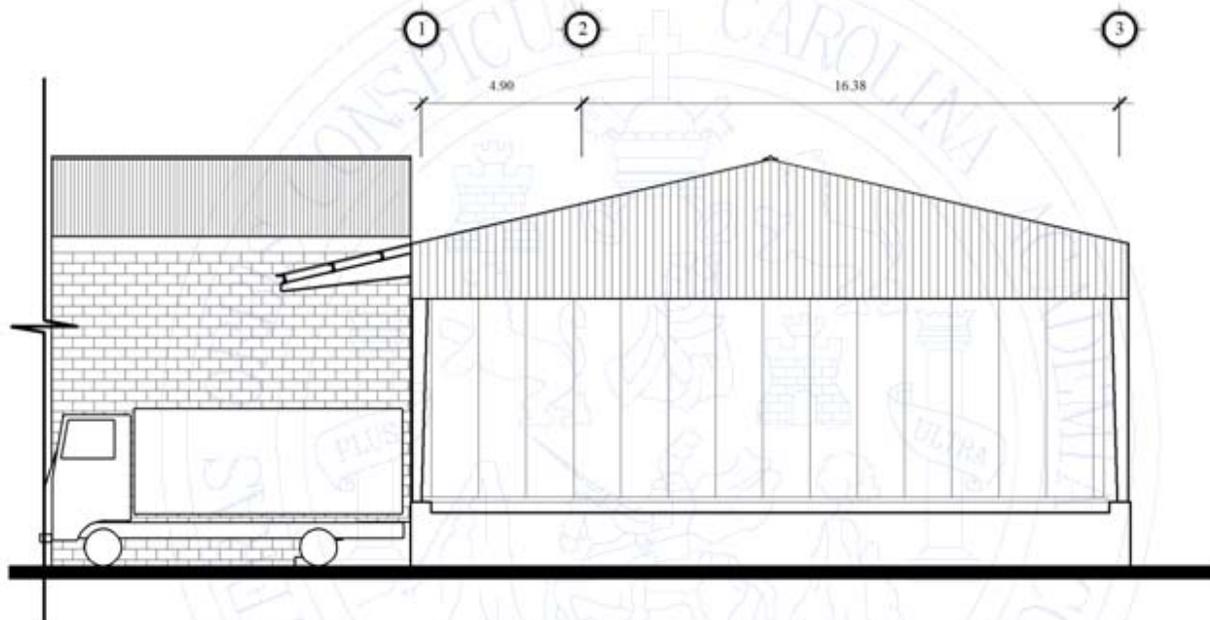


SECCIÓN "1"

CÁMARA REFRIGERADA

ESC: 1:125

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:125
CONTENIDO	HOJA
ELEVACIÓN & SECCIÓN	3A 9A

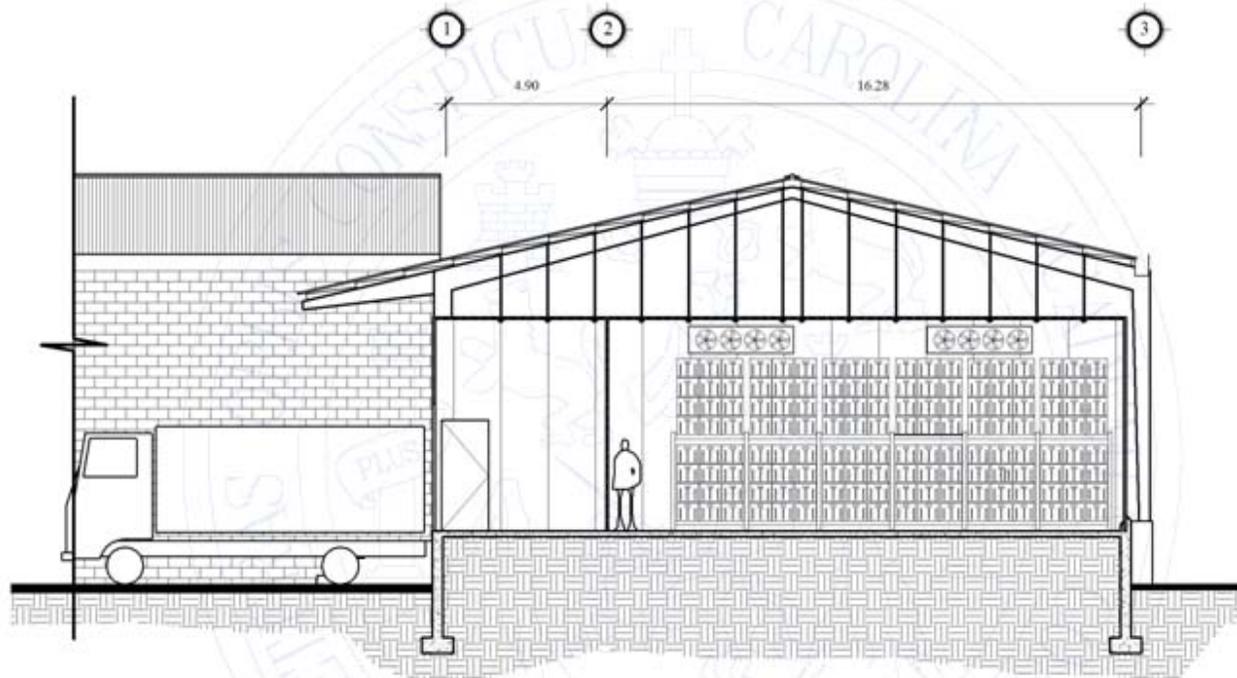


ELEVACIÓN "B"

CÁMARA REFRIGERADA

ESC: 1:125

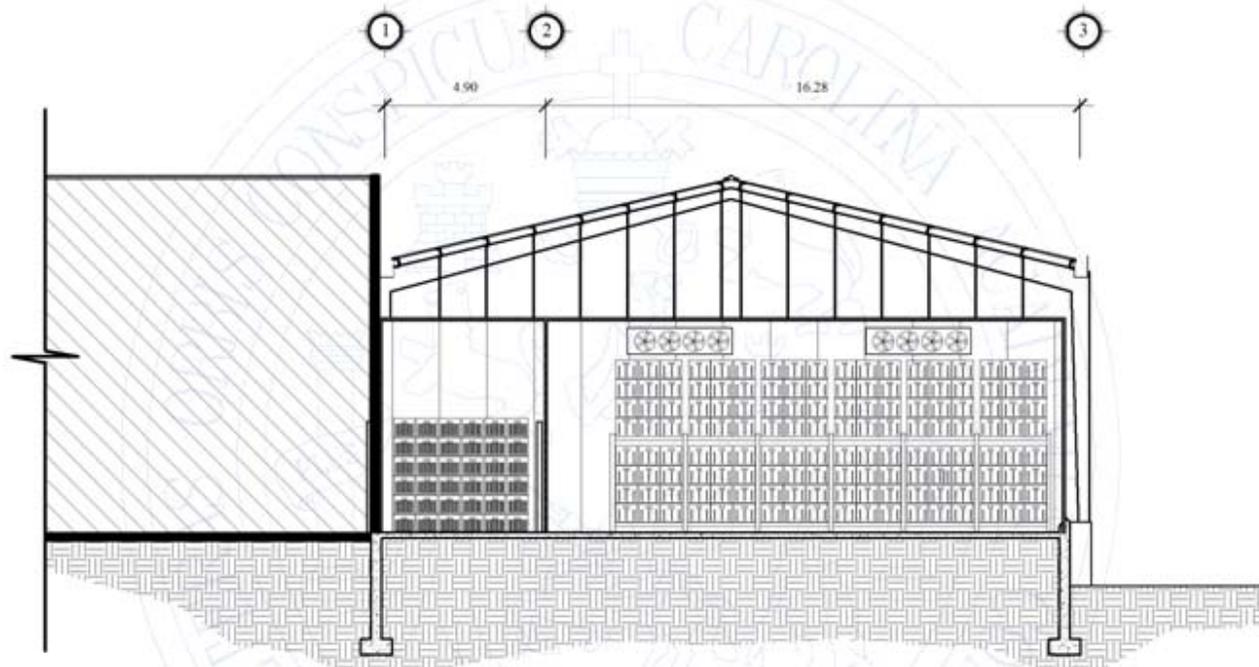
PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:125
CONTENIDO	HOJA
ELEVACIÓN & SECCIÓN	4A / 9A



SECCIÓN "2"
CÁMARA REFRIGERADA

ESC: 1:125

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:125
CONTENIDO	HOJA
ELEVACIÓN & SECCIÓN	5A 9A

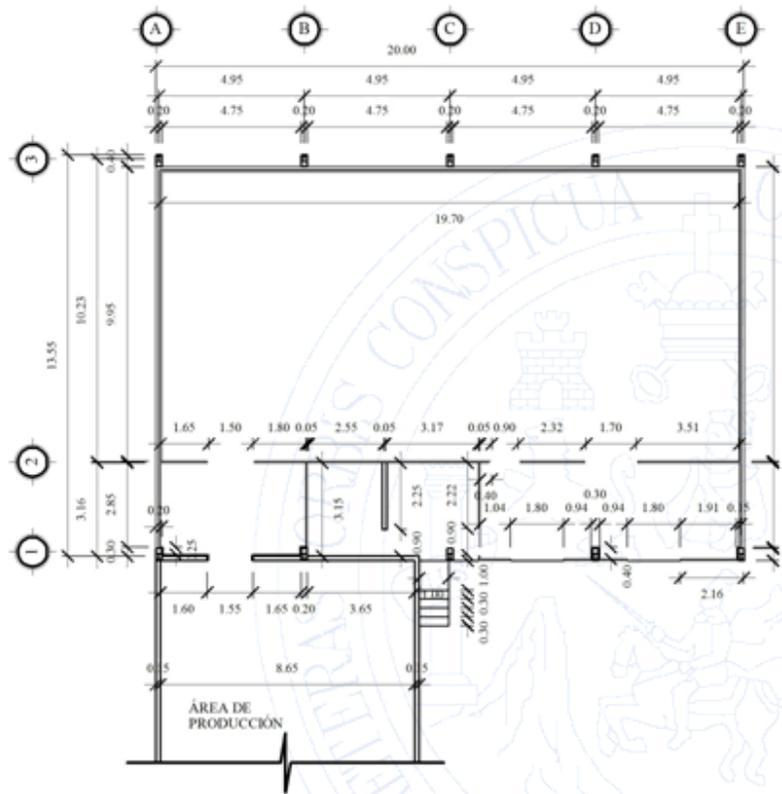


SECCIÓN "3"

CÁMARA REFRIGERADA

ESC: 1:125

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:125
CONTENIDO	HOJA
ELEVACIÓN & SECCIÓN	6A / 9A

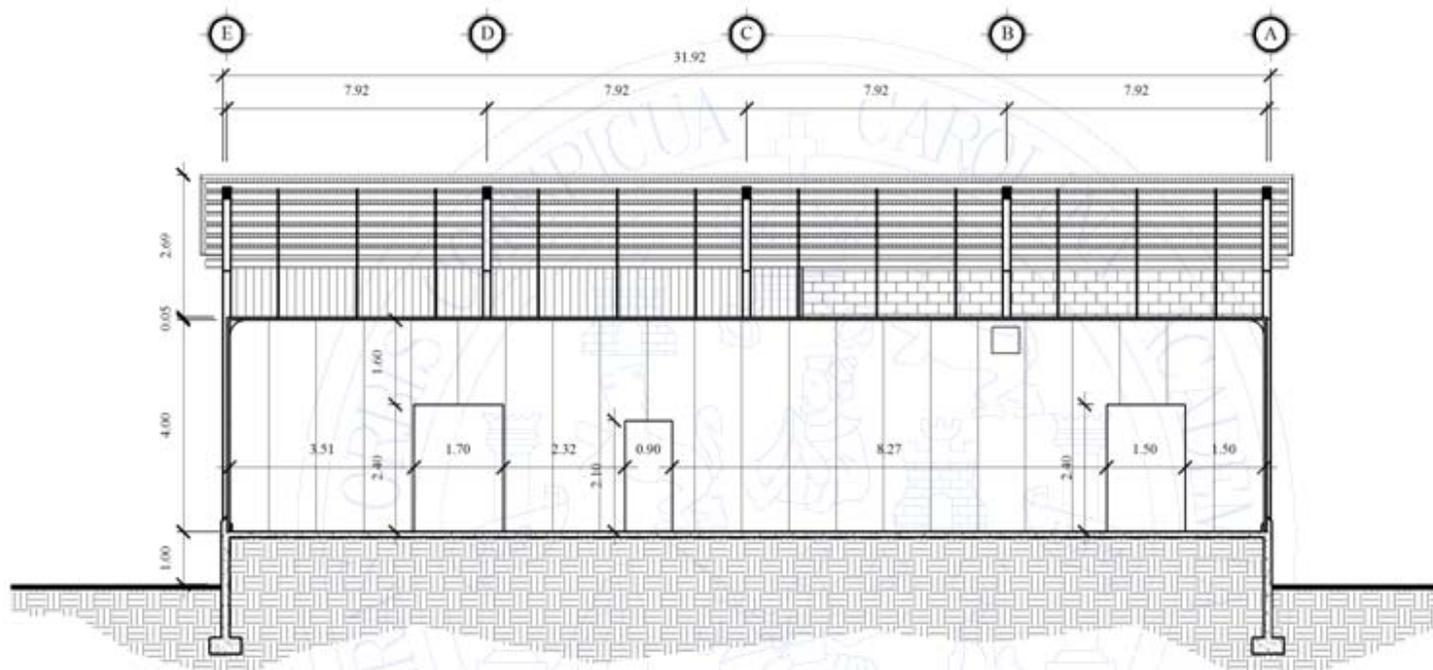


PLANTA ACOTADA

CÁMARA REFRIGERADA

ESC: 1:125

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:125
CONTENIDO	HOJA
PLANTA ACOTADA	7A / 9A

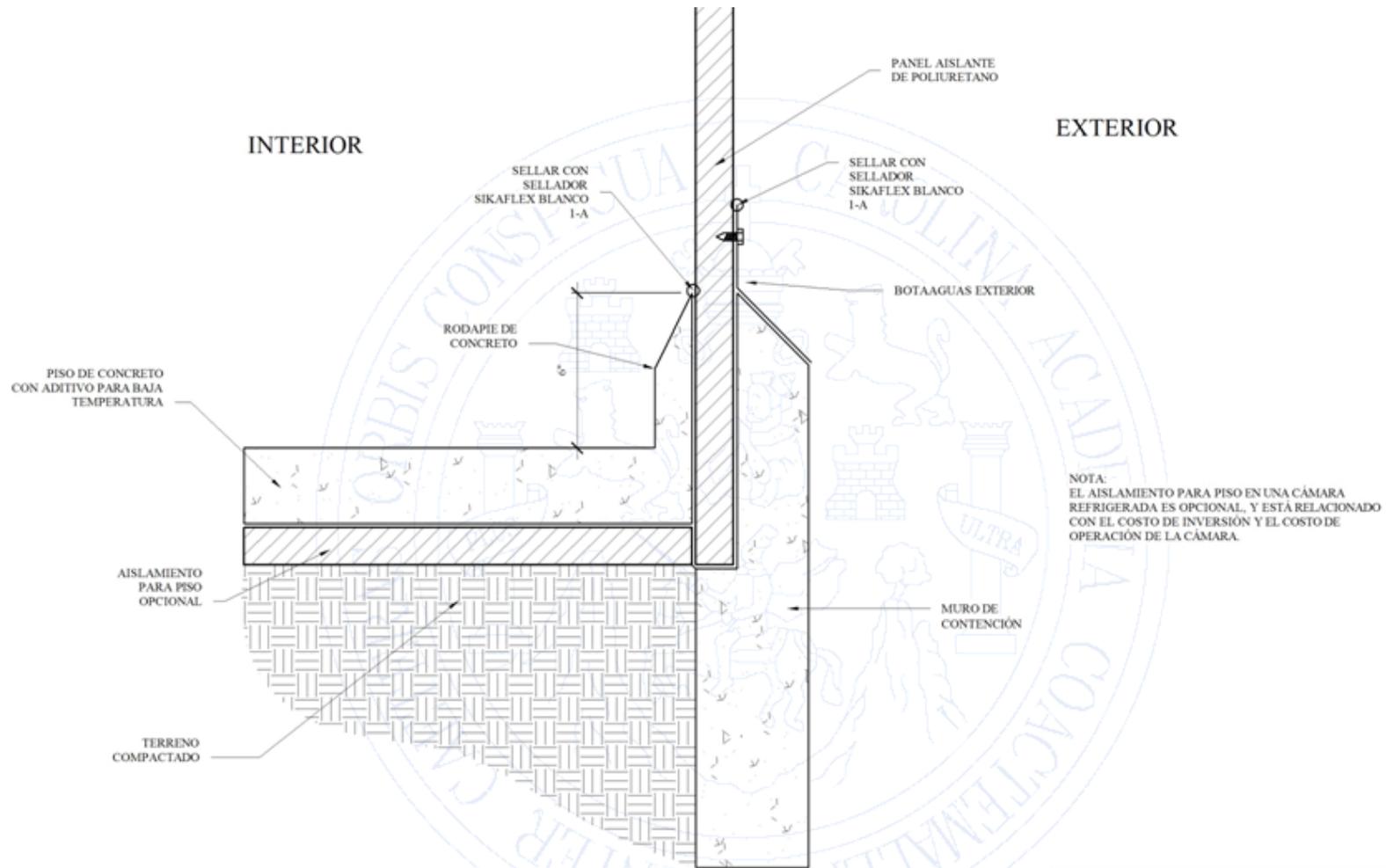


SECCIÓN "I"

CÁMARA REFRIGERADA

ESC: 1:125

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:125
CONTENIDO	HOJA
ELEVACIÓN Y SECCIÓN ACOTADA	9A / 9A

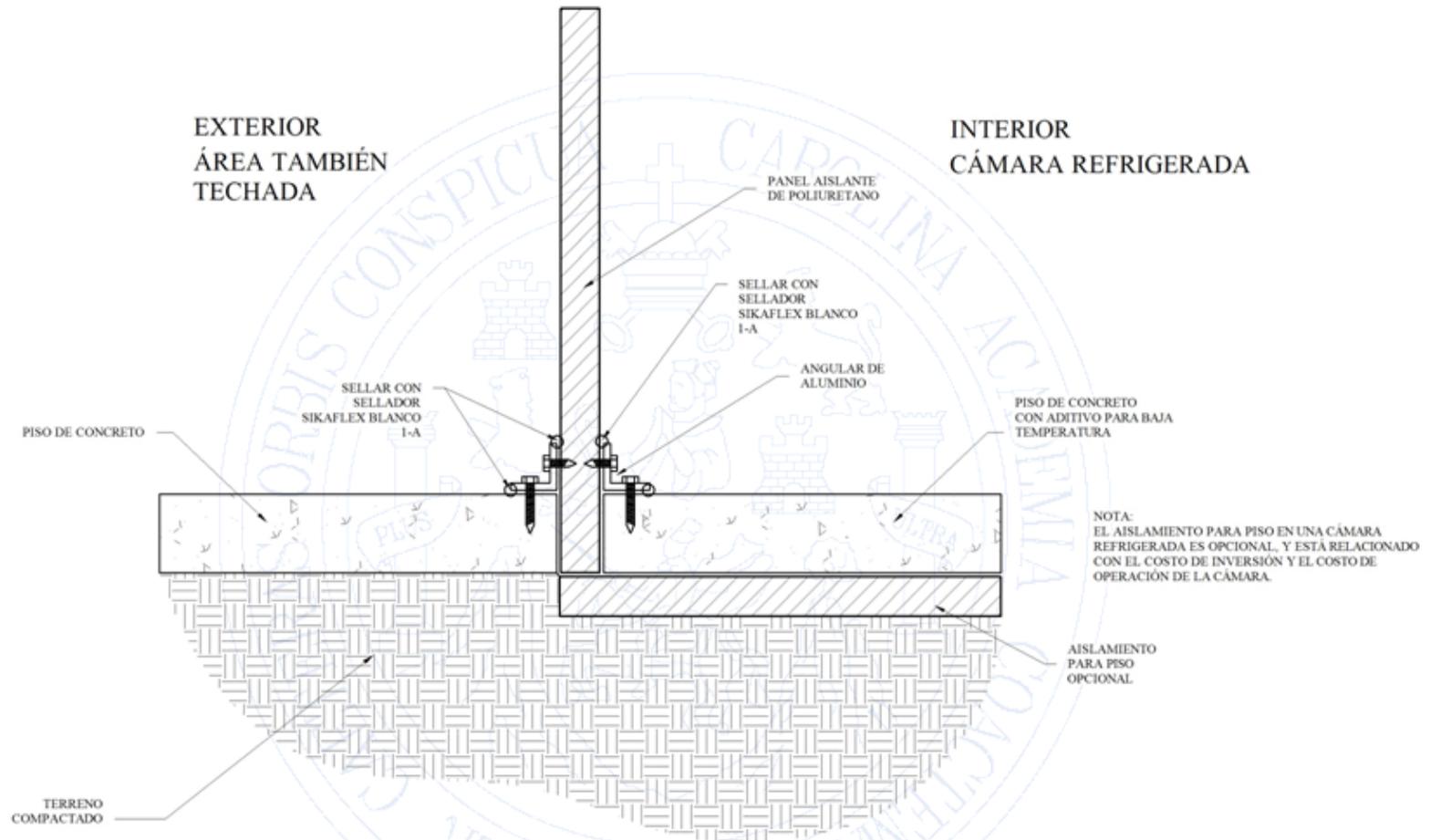


PANEL PERIMETRAL A PISO

SECCIÓN

ESC: 1:7.5

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:7.5
CONTENIDO	HOJA
DETALLES CONSTRUCTIVOS PARA CÁMARA REFRIGERADA	1D 7D

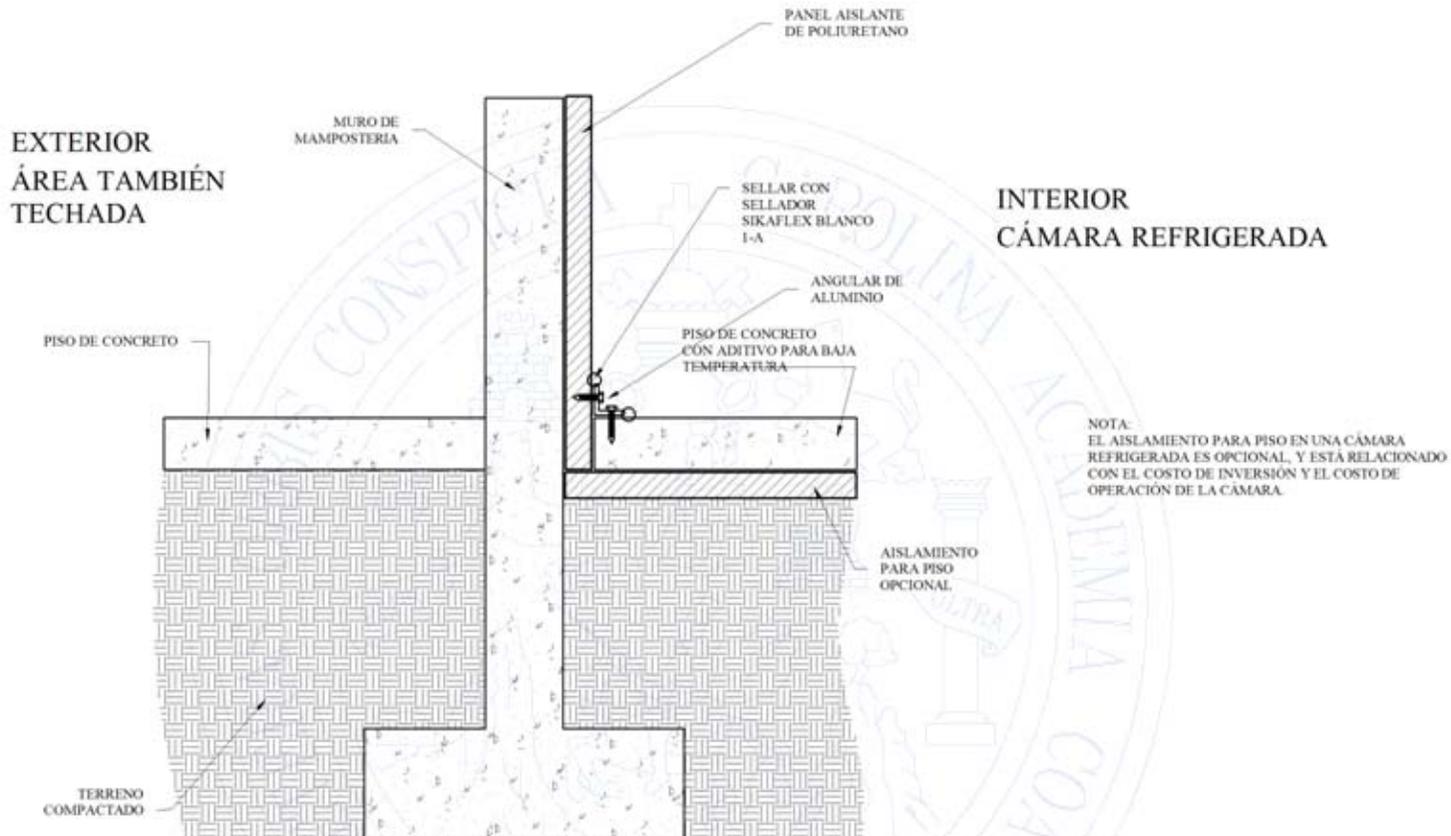


PANEL INTERMEDIO A PISO

SECCIÓN

ESC: 1:7.5

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:7.5
CONTENIDO	HOJA
DETALLES CONSTRUCTIVOS PARA CÁMARA REFRIGERADA	2D / 7D



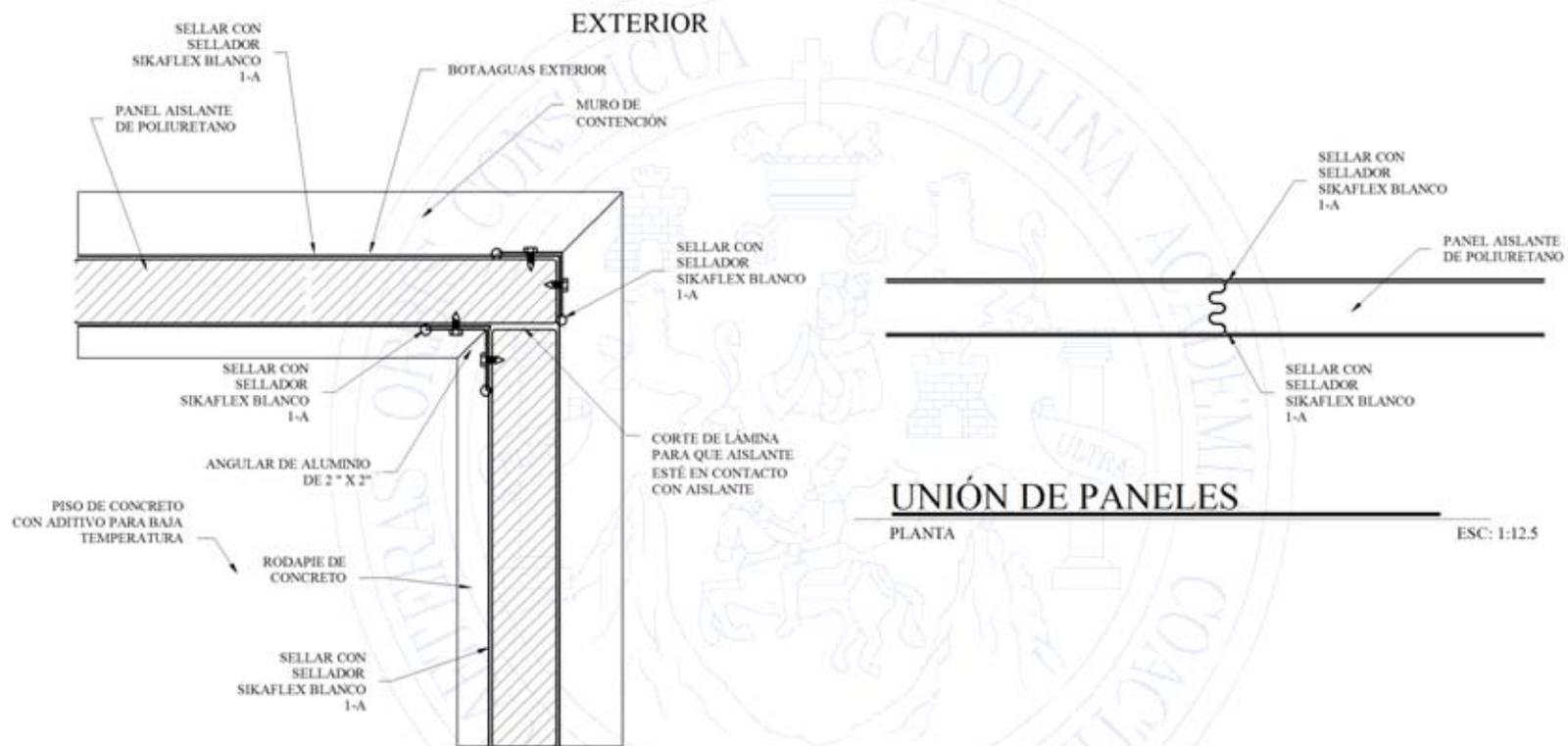
NOTA:
EL AISLAMIENTO PARA PISO EN UNA CÁMARA REFRIGERADA ES OPCIONAL, Y ESTÁ RELACIONADO CON EL COSTO DE INVERSIÓN Y EL COSTO DE OPERACIÓN DE LA CÁMARA.

PANEL PEGADO A MURO Y PISO

SECCIÓN

ESC: 1:12.5

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:12.5
CONTENIDO	HOJA
DETALLES CONSTRUCTIVOS PARA CÁMARA REFRIGERADA	3D / 7D

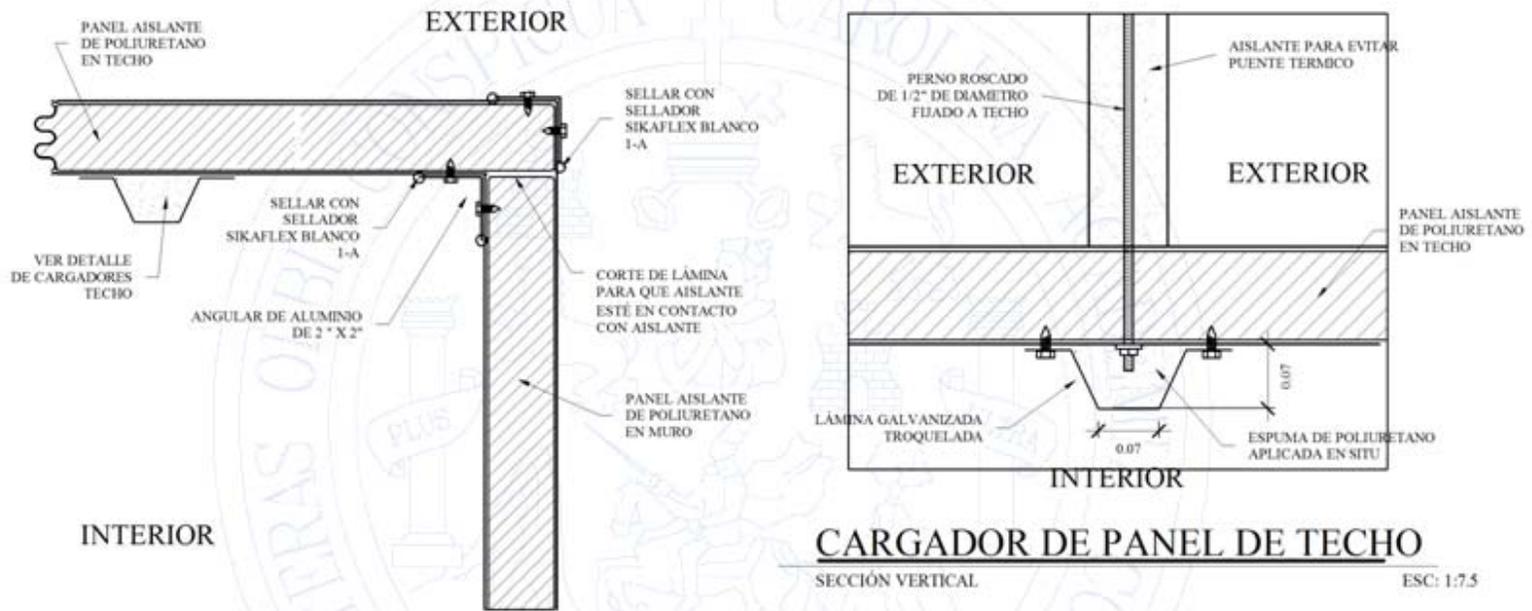


UNIÓN DE PANELES EN ESQUINA

PLANTA

ESC: 1:10

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:10
CONTENIDO	HOJA
DETALLES CONSTRUCTIVOS PARA CÁMARA REFRIGERADA	4D 7D

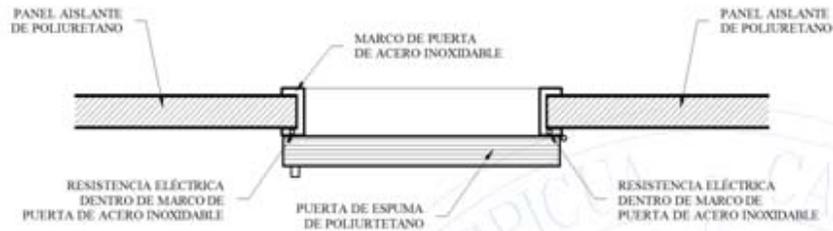


UNIÓN DE PANEL ENTRE MURO Y TECHO

SECCIÓN VERTICAL

ESC: 1:10

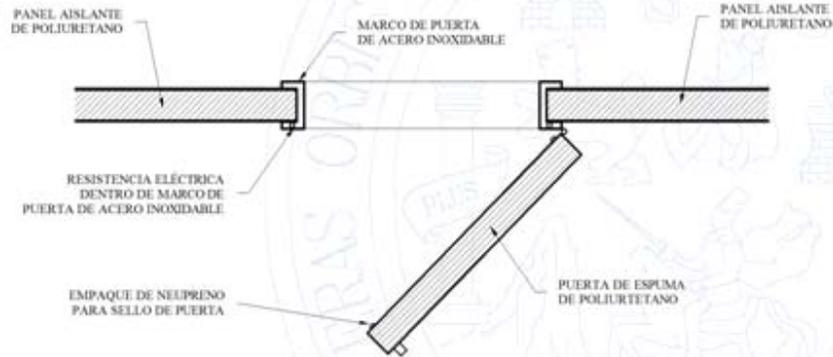
PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	INDICADA
CONTENIDO	HOJA
DETALLES CONSTRUCTIVOS PARA CÁMARA REFRIGERADA	5D / 7D



PLANTA PUERTA ABATIBLE

DETALLE INSTALACIÓN

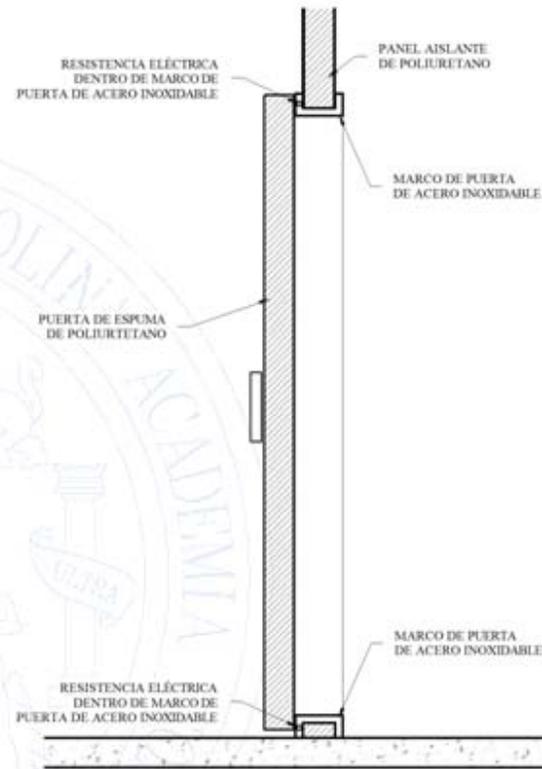
ESC: 1:20



PLANTA PUERTA ABATIBLE

DETALLE INSTALACIÓN

ESC: 1:20



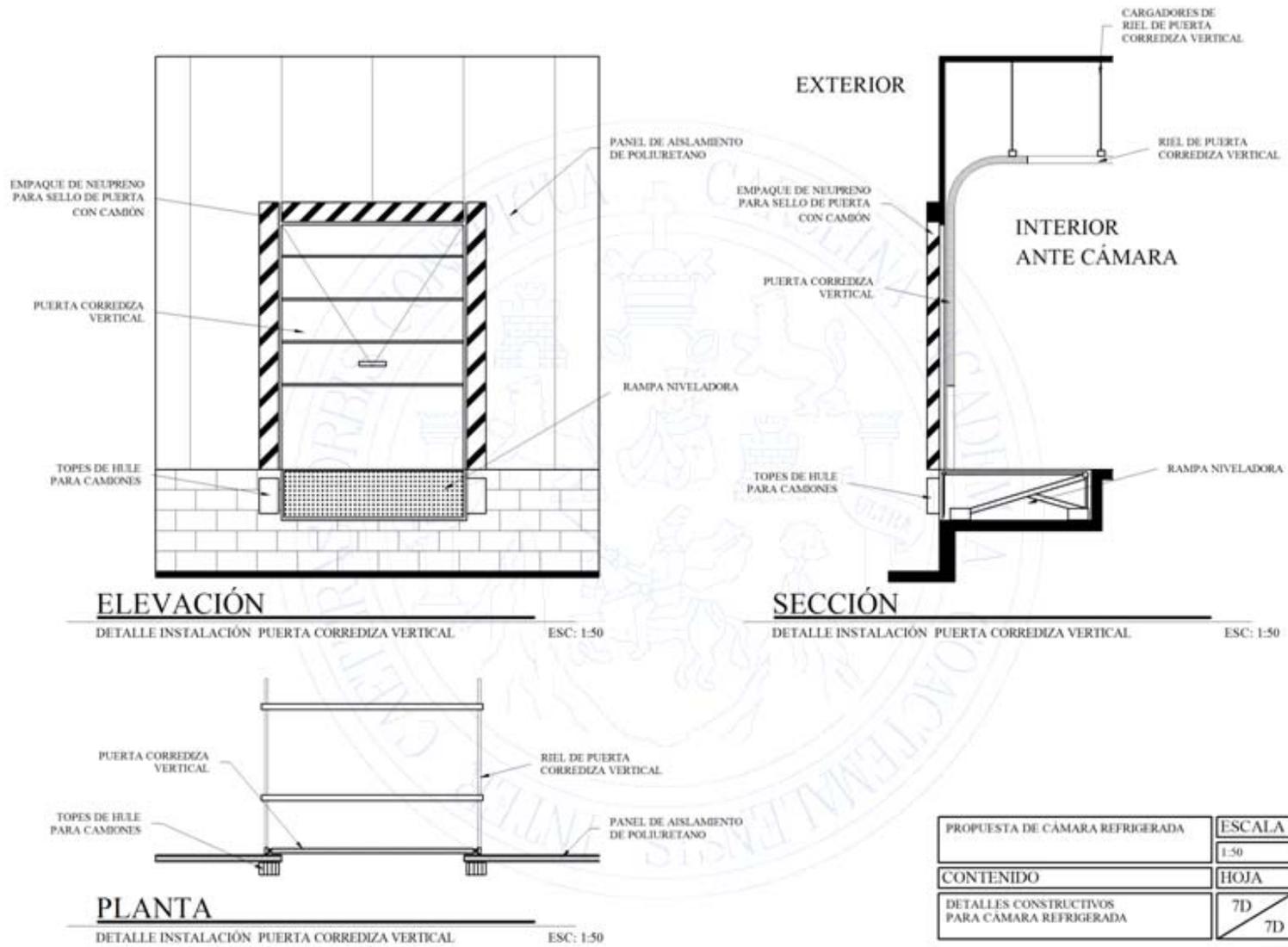
PUERTA ABATIBLE

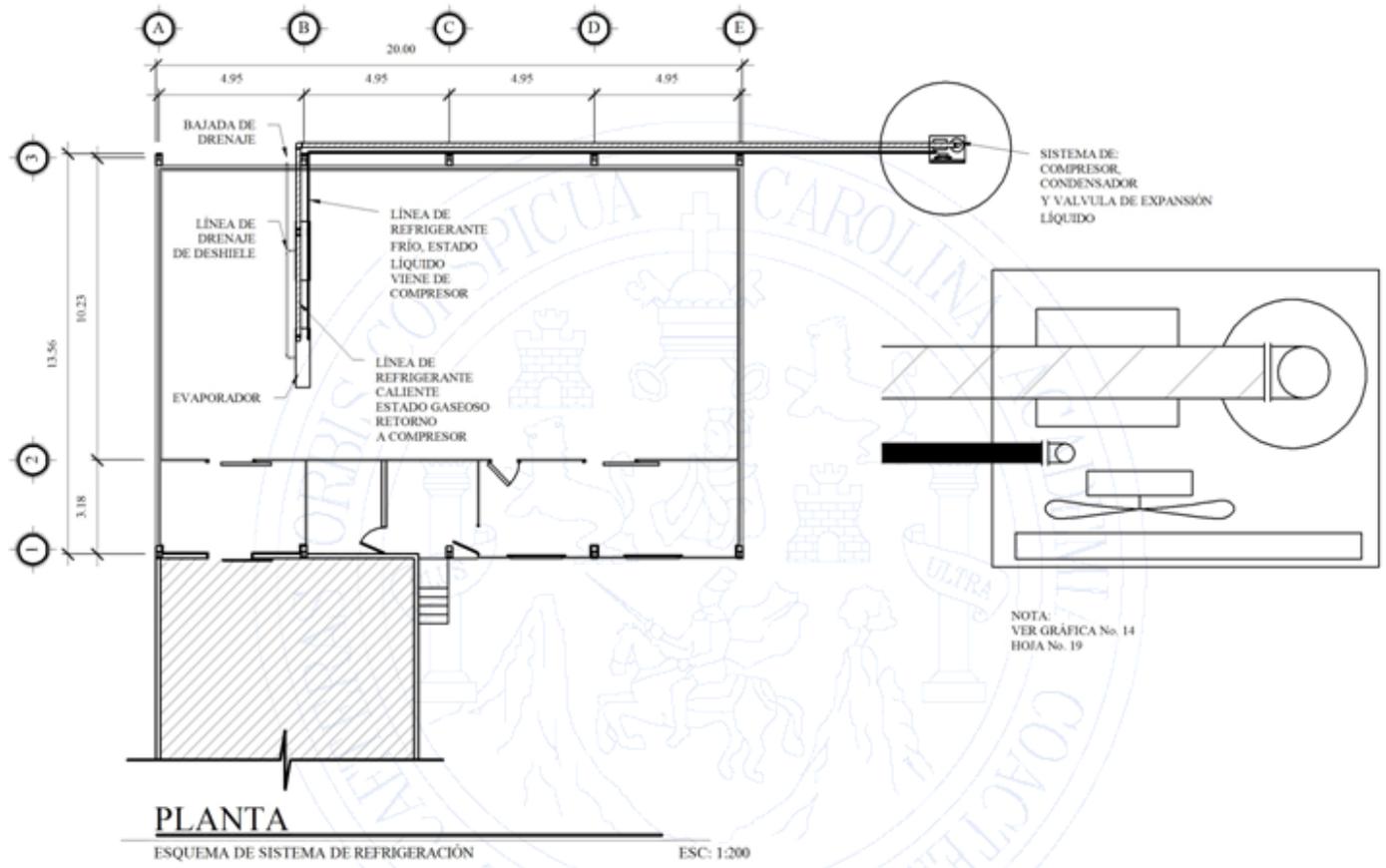
SECCIÓN DETALLE INSTALACIÓN

ESC: 1:20

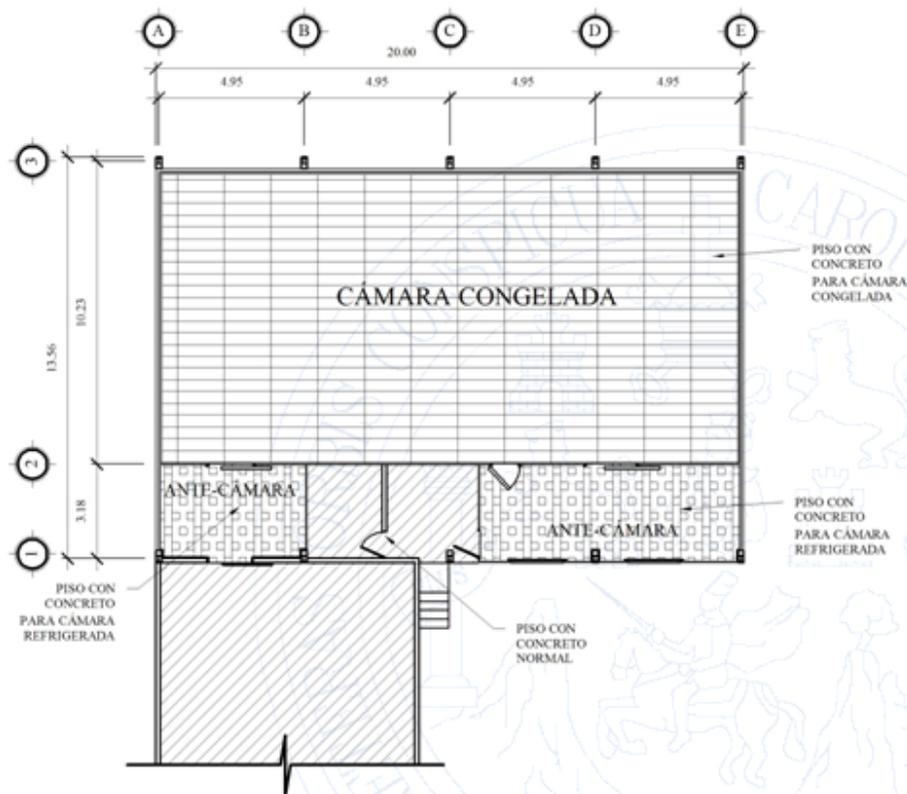
NOTA:
LOS MARCOS DE PUERTAS PARA CÁMARAS REFRIGERADAS O CÁMARAS CONGELADAS, DEBEN SER DE ACERO INOXIDABLE O DE ALUMINIO Y DEBEN CONTAR CON UNA RESISTENCIA ELÉCTRICA DEL LADO DONDE SE ENCUENTRA LA PUERTA, PARA EVITAR QUE EL EMPAQUE DE NEUPRENO SE CONGEELE Y SE ROMPA CON LA HUMEDAD QUE PUEDE LLEGAR DEL AMBIENTE PRÓXIMO.

PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:20
CONTENIDO	HOJA
DETALLES CONSTRUCTIVOS PARA CÁMARA REFRIGERADA	6D / 7D





PROPUESTA DE CÁMARA REFRIGERADA	ESCALA
	1:200
CONTENIDO	HOJA
ESQUEMA DE REFRIGERACIÓN CON FREON	II / II



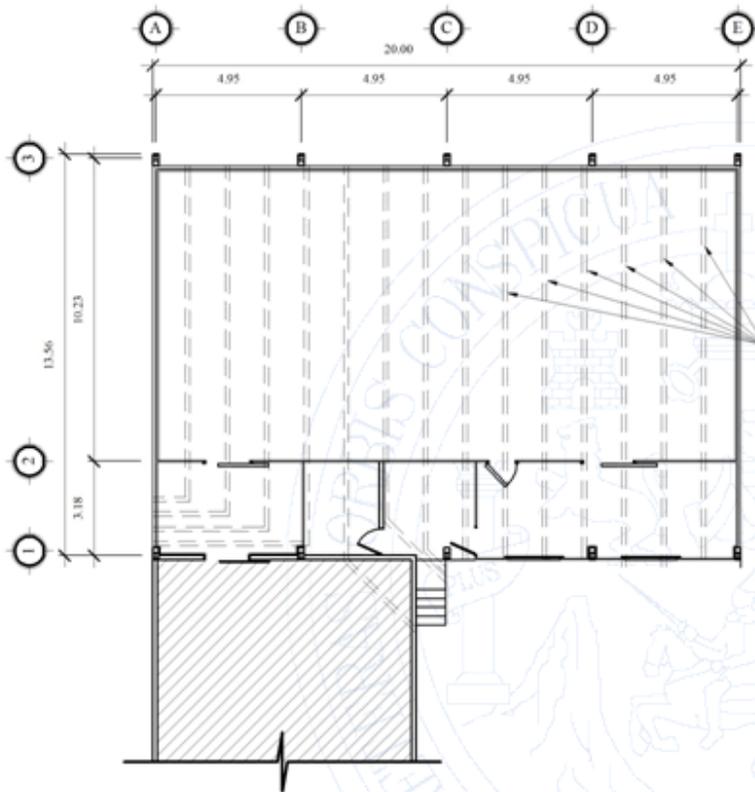
NOTA:
 LA PRESENTE HOJA NO ES PARTE
 DEL PROYECTO DE "FRUTASA"
 NI DE UNA CÁMARA REFRIGERADA.
 ES UN EJEMPLO DE UNA CÁMARA
 CONGELADA.

PLANTA

ESQUEMA DE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

ESC: 1:200

PROPUESTA DE CÁMARA CONGELADA	ESCALA
	1:200
CONTENIDO	HOJA
ESQUEMA DE REFRIGERACIÓN CON FREON	1C 2C

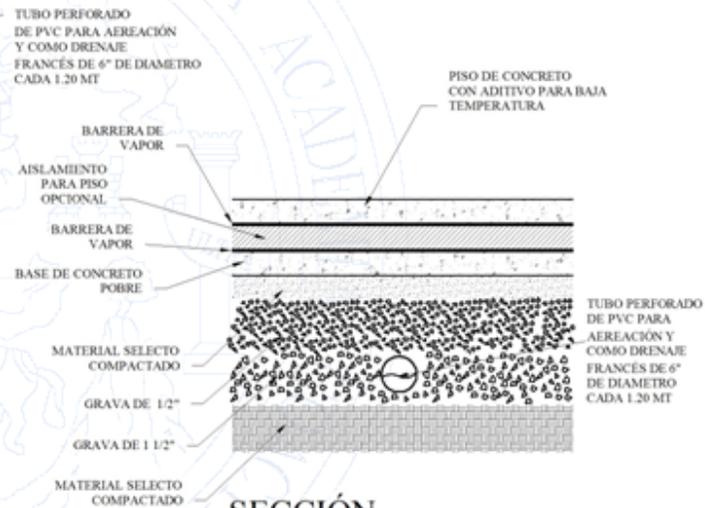


PLANTA

ESQUEMA DE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

ESC. 1:200

NOTA:
LA PRESENTE HOJA NO ES PARTE
DEL PROYECTO DE "FRUTASA"
NI DE UNA CÁMARA REFRIGERADA.
ES UN EJEMPLO DE UNA CÁMARA
CONGELADA.

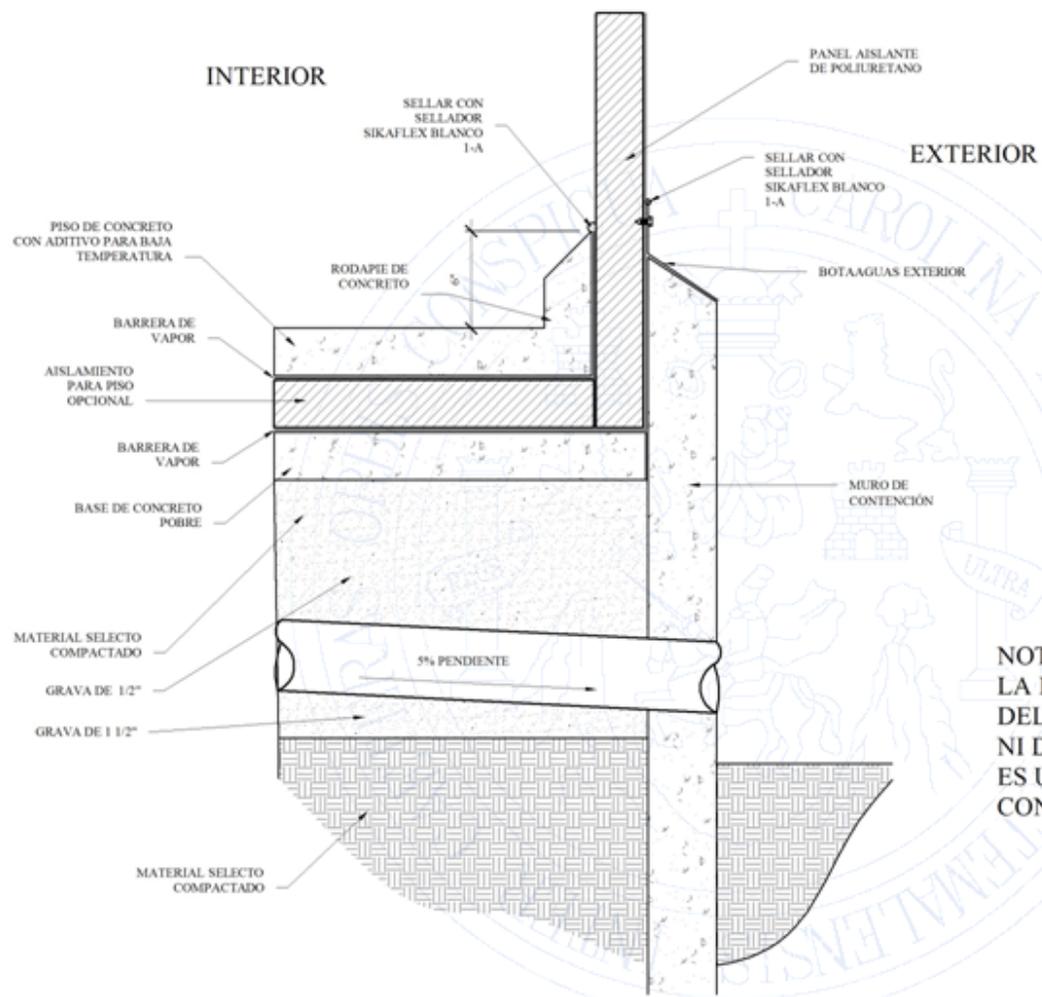


SECCIÓN

DETALLE PISO CÁMARA CONGELADA

ESC. 1:25

PROPUESTA DE CÁMARA CONGELADA	ESCALA
	INDICADA
CONTENIDO	HOJA
ESQUEMA DE REFRIGERACIÓN CON FREON	2C 2C



NOTA:
 LA PRESENTE HOJA NO ES PARTE
 DEL PROYECTO DE "FRUTASA"
 NI DE UNA CÁMARA REFRIGERADA.
 ES UN EJEMPLO DE UNA CÁMARA
 CONGELADA.

PANEL PERIMETRAL A PISO

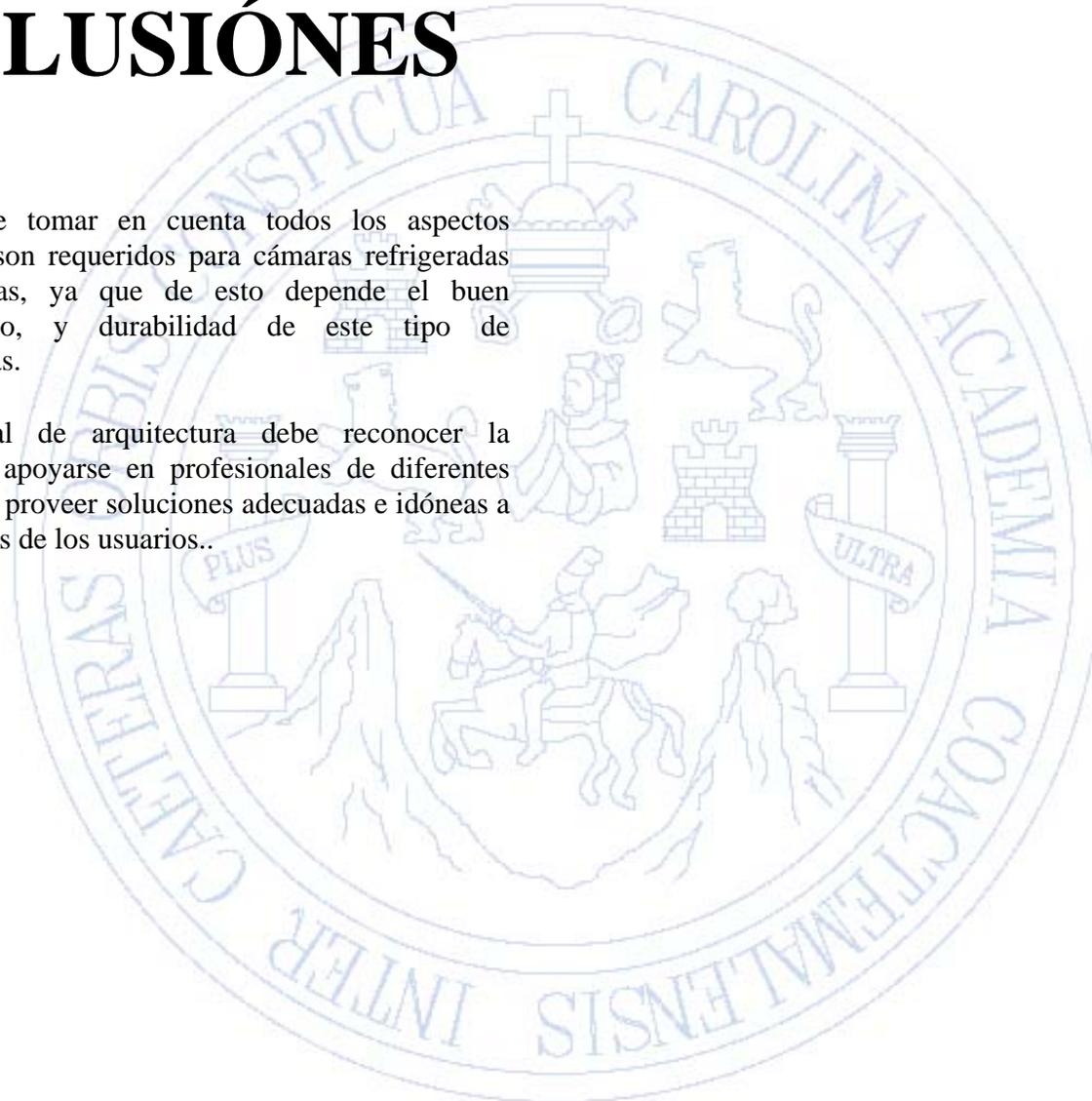
DETALLE INSTALACIÓN

ESC. 1:125

PROPUESTA DE CÁMARA CONGELADA	ESCALA
	1:125
CONTENIDO	HOJA
PLANTA DE ARQUITECTURA	1D / 1D

CONCLUSIONES

- Es importante tomar en cuenta todos los aspectos técnicos que son requeridos para cámaras refrigeradas y/o congeladas, ya que de esto depende el buen funcionamiento, y durabilidad de este tipo de infraestructuras.
- El profesional de arquitectura debe reconocer la necesidad de apoyarse en profesionales de diferentes áreas, para así proveer soluciones adecuadas e idóneas a las necesidades de los usuarios..



BIBLIOGRAFÍA

PRIMARIA:

1. Porges Jon y Fred. *Prontuario de Calefacción Ventilación y Aire Acondicionado*. Traducción de la 6ª Edición inglesa (198 MARCOMBO S.A., Barcelona)
2. Mull, Thomas E. P.E.. *Introduction to Heating, Ventilation, and Air Conditioning*. (Business News Publishing Company, Troy Michigan) 1995.
3. Jennings, Burgess H. y Lewis, Samuel R. *Aire Acondicionado y Refrigeración*, Cia. Editorial Continental S.A. de V.V., México.1988
4. Macintire, H.J. *Refrigeration Engineering*. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1937.
5. SIDASA de Guatemala., *Manual de equipos de refrigeración "VILTER"*.
6. "GALVAMET". *Manual de ensamblaje de paneles*. México
7. "MULTY PANEL" *Manuales de manejo de paneles y ensamblaje*. México.
8. "SiCOM" *Manuales de ensamblaje y métodos constructivos*. Italia
9. "VIZUETE", *Manual técnico de instalación*. España
10. "KIDE", *Manual de instalación*. España.
11. Miller Augustine , *Química Básica*, HARLA S.A. de C.V. 1978
12. Chang, Reimond. *Química* . Cuarta Edición, Mc Graw Hill ,1996