

Trabajo Final de Graduación

**Puesto móvil de operaciones y servicios
para la construcción**



GOLDMAN SINGESER, Brian
Universidad Empresarial Siglo 21
Martes 17 de abril de 2007
Córdoba - Argentina

Índice

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Introducción..... | 3 |
| 2. | Introducción al tema del Trabajo Final..... | 4 |
| 3. | Tema y Justificación del tema..... | 6 |
| 4. | Problema, Hipótesis y Objetivos..... | 7 |
| 5. | Marco Teórico..... | 8 |
| 6. | Metodología de Trabajo..... | 14 |
| 6.1 | Metodología general..... | 14 |
| 6.2 | Metodología de diseño industrial..... | 14 |
| 7. | Cronograma de Actividades..... | 17 |
| 8. | Desarrollo..... | 18 |
| 8.1 | Temáticas a desarrollar..... | 18 |
| 8.1.1 | Interacción de los actores en las compañías constructoras. | 18 |
| | Misión y valores de las empresas. | |
| | Análisis FODA de Kantor Construcciones. | 19 |
| 8.1.2 | Benchmarking de los sistemas actuales que utilizan otras compañías para obtener retroalimentación de los clientes y empleados. | 29 |
| 8.1.3 | Aspectos que hacen a la satisfacción del cliente..... | 32 |
| 8.1.4 | Conclusiones sobre las Temáticas..... | 37 |
| 8.2 | Contacto con la realidad y análisis..... | 37 |
| 8.2.1 | El usuario..... | 37 |
| 8.2.2 | Análisis de las necesidades de los usuarios..... | 38 |
| 8.2.3 | Análisis del entorno..... | 42 |
| 8.2.4 | Antecedentes Directos..... | 45 |
| 8.2.5 | Análisis de productos existentes en otros rubros..... | 54 |
| 8.2.6 | Análisis de materiales..... | 57 |
| 8.2.7 | Análisis de tecnologías de producción..... | 62 |
| 8.2.8 | Análisis de ergonomía de puestos de trabajo..... | 66 |
| 8.2.9 | Ergonomía de concepción..... | 71 |
| 8.2.10 | Análisis Funcional..... | 78 |
| 8.2.11 | Comparación ergonómica de asientos..... | 79 |
| 8.2.12 | Conclusiones sobre la realidad y análisis..... | 80 |
| 8.2.13 | Definición del modulo mínimo..... | 81 |
| 8.3 | Redacción del programa de diseño..... | 84 |

Indice

| | | |
|-------|---|-----|
| 8.4 | Desarrollo del proyecto..... | 90 |
| | Fase creativa | |
| 8.4.1 | Bocetos preliminares..... | 90 |
| 8.4.2 | Croquis de alternativas..... | 94 |
| 8.4.3 | Elección de la alternativa..... | 100 |
| 8.4.4 | Renderizado de la alternativa CD..... | 106 |
| 8.4.5 | Análisis y creatividad. Iteratividad en el diseño..... | 107 |
| 8.4.6 | Elección de la alternativa final..... | 108 |
| | Fase ejecutiva | |
| 8.5 | Propuesta final. Prototipo virtual..... | 109 |
| 8.5.1 | Presentación de los puestos móviles de operaciones y servicios..... | 113 |
| 8.5.2 | Sistema de construcción..... | 124 |
| 9. | Ergonomía de producto..... | 133 |
| 10. | Renderizado del Producto Final..... | 154 |
| 11. | Costos..... | 157 |
| 12. | Conclusión final..... | 159 |
| 13. | Bibliografía..... | 160 |

A mis queridos padres, mi hermana,
profesores y amigos que me
apoyaron durante mi aprendizaje y
etapa en la universidad.

Introducción

1. Introducción.

En este trabajo de proyecto de aplicación profesional para la instancia de trabajo final de graduación de la carrera de diseño industrial abordé la temática **puesto de trabajo móvil para operaciones y servicios de la construcción.**

Apartir de esta construcción espacial interesa no sólo la creación del producto, sino también la utilidad del mismo para complacer al usuario y comprador en sus necesidades y satisfacer en mayor medida a su fabricante.

Introducción al tema

2. Introducción al tema del Trabajo Final.

En la actualidad en nuestro país, la Argentina, existe un enorme auge en el sector de la construcción. La propuesta de proyectos aumenta cada día para las empresas constructoras. Al participar en mayor cantidad de proyectos y muchos de ellos de una gran envergadura, el escenario de interacción se amplía. *Ahora existen muchas obras en proceso en diferentes puntos y de mayor envergadura, comentan los empresarios de la construcción.*

En la ciudad de Córdoba, impacta la cantidad y variedad de proyectos arquitectónicos que surgen día a día. Desde pequeñas empresas constructoras, a grandes mega empresas invierten en diferentes emprendimientos.

Las empresas constructoras interactúan con proveedores de materias primas, mano de obra y consumidores finales. En su estructura organizacional existe una interacción constante entre los responsables de las distintas áreas: ventas, finanzas, personal y procesamiento de datos.

Este auge en la cantidad de proyectos trae consigo el surgimiento de nuevas compañías del mismo rubro que buscan un espacio en el mercado. A su vez se genera la llegada de competidores extranjeros que traen consigo diferentes filosofías de trabajo.

A causa del nuevo escenario se están produciendo conflictos entre los actores, dice el arquitecto Gustavo González, de Squadra S.A. "Se producen diferencias de stock, ya sea exceso o faltante en diferentes obras; se pierde el control de que es lo que hace el personal de obra y donde se encuentra. Estos conflictos implican la pérdida de tiempo, por lo que se retrasan los tiempos de entrega y hay aumento en el costo, por la recompra de materiales y transporte adicional. Sumado a esto, se producen pérdidas de productividad del personal al no haber control de los tiempos de las tareas y de seguimiento a los trabajadores".

Apartir de ello, surge la necesidad de reestructurar las estrategias y explorar en nuevas tecnologías para adaptarse al escenario actual. Las estrategias de logística relacionadas a las nuevas circunstancias son una posibilidad para lograr la adaptabilidad necesaria.

Intervención de la logística

La logística conduce a incrementar la competitividad y la rentabilidad. Como dice Jordi sobre la logística, *"Gestiona el flujo de materiales y el flujo de información. Su objetivo principal es la satisfacción de las necesidades en bienes y servicios de un cliente y/o mercado, en calidad, cantidad, lugar y momento. La tendencia actual es la integración de la logística a la política general de la empresa"*¹.

¹ Jordi Pau Cos. Manual de Logística Integral. Madrid. 2001. p. 3.

Intervención del diseño industrial

En las empresas constructoras es un tema de suma importancia contar con un sistema que les permita por un lado mejorar sus actividades, y por el otro lado mantener motivado a su personal. En este escenario pasa a ser un requisito fundamental contar con la última tecnología para poder mejorar la rentabilidad y asegurar la calidad prometida al futuro propietario.

El personal es el recurso más valioso en una compañía. Como dice Rosabeth Moss Kanter, *“Los recursos humanos son la mayor fuente de poder para las compañías”*². Es importante que el personal logre satisfacción con la tarea que realiza. Ello genera que su rendimiento sea el óptimo.

Con el fin de adaptarse al nuevo escenario es necesario incorporar nuevas técnicas de evaluación de motivación y desempeño para contenerlo.

Para que las técnicas de logística cumplan de manera eficiente con las demandas actuales que tienen las empresas constructoras es necesaria la participación del diseño industrial, para dar soluciones integrales, que permitan a las empresas adaptarse a las necesidades que van surgiendo a lo largo del proceso de construcción.

² Rosabeth Moss Kanter, Harvard Business School. Portal para las empresas en Navarra. <http://navactiva.com/web/es/amngm/act/resumen/1999/10/31/p5419.jsp>

Tema y Justificación del Tema

3. Tema.

Puesto de trabajo móvil para operaciones y servicios de las constructoras.

Justificación del tema

Este puesto móvil para operaciones y servicios de la constructoras sera concebido para adaptarse a cada necesidad de las mismas durante el proceso de construcción.

¿Porque es necesario un puesto móvil y a partir de ello la intervención del diseño industrial?

Este puesto de trabajo móvil permitirá localizarse en el sitio de la obra en construcción, contar con diferentes servicios insitu, mejorar la organización y funciones dentro de la obra, producir cambios de localización de acuerdo a necesidades que van surgiendo en el proceso de construcción y ademas ser transportado a distintos puntos de la ciudad si fuere necesario.

A través del diseño industrial se incorporaran conocimientos del área para dar una respuesta flexible a las necesidades de las constructoras y bajar los costos del puesto movil.

Consideraciones sobre tiempo y espacio

Para la adecuada comodidad del usuario del puesto de trabajo es necesario que se ubique sobre un terreno horizontal. Sin embargo, no se establece ninguna localización en particular porque se considera que puede ser para cualquier escenario de las constructoras. Habrá que realizar pequeñas adaptaciones para su adecuación. Es decir se harán terminaciones con propiedades modulares para cumplir si es necesario alguna adaptación.

Problema, Hipótesis y Objetivos

4. Problema.

Los puestos actuales *no satisfacen totalmente al fabricante*, porque no son sistémicos en su producción y montaje lo que *genera problemas de organización en la producción y pérdida de tiempo*, que se traduce en aumentos de costos de mano de obra.

Por otra parte el usuario *no se ve complacido totalmente en sus necesidades específicas*.

Por ejemplo, un usuario dice: “Quiero que el puesto tenga una puerta, que mida 7m de largo, tenga aire acondicionado opcional y le permita colocar un comedor para 12 personas. A los dos meses de obtenido su producto se da cuenta que lo necesita para dos oficinas, y dice: “necesito cambiar el sitio de algunas ventanas y tengo que agregar una ventana extra y además otra puerta”.

En los puestos actuales es más complicado adaptarse a una función diferente, que en este caso surge de imprevisto. Como soluciones, ofrecerían un cambio por otro puesto que se adapte a lo pedido. De esta manera el comprador obtiene lo que necesita a un costo mayor (en tiempos y dinero) ya que se requiere de un nuevo proyecto y/o fabricación.

Hipótesis

A través de un sistema móvil compuesto por subsistemas (carrocería, escritorio, mobiliario y luminarias), se posibilitará a las empresas constructoras mejorar el funcionamiento de sus actividades y adaptarse a las distintas necesidades que van surgiendo a lo largo del proceso de construcción.

Objetivo general del sistema

El objetivo general del sistema es mejorar el funcionamiento de las actividades en la construcción, adaptándose a sus distintas necesidades en el avance de un proyecto.

Objetivos particulares de diseño de producto

A través de este diseño se buscará lograr:

✎ Bajar los costos de producción del puesto móvil.

✎ Dar mayor flexibilidad en la construcción del módulo.

Marco Teórico

4. Marco Teórico.

El objetivo general del trabajo se sustento a través de los conceptos vertidos por Lee Krajewski, sobre planes de negocios, planes agregados y planes de operaciones. Por otra parte, el eje conceptual del trabajo se construyó a partir de lineamientos claves sobre la filosofía Just in Time ya que sus características mas importantes tienen amplia relación con los objetivos particulares propuestos en este proyecto.

Para la introducción se hizo relevante hacer referencia a una analogía descrita por Lee J. Krajewski sobre planes de negocios. Junto con la analogía se analizo el esquema uno que interrelaciona los objetivos del trabajo.

“Una analogía con los tres niveles de planes presentados la encontramos en el calendario de un estudiante. Si este decide seleccionar una escuela en función de las metas que se ha impuesto para su carrera (un plan de estudios que abarque 4 a 5 años), esta selección corresponde al nivel de planificación mas alto. Si al realizar la selección de las asignaturas el estudiante se basa en los requisitos de la escuela (es decir el plan de estudios para el siguiente año escolar) esto corresponde al nivel medio de planificación (osea, al plan agregado). Finalmente si las reuniones de grupo y los horarios de estudio se programan de acuerdo con los requisitos de trabajo de las clases actuales (un plan para las próximas semanas), esto corresponde a un nivel de planificación mas detallado”¹.

¹ Lee J. Krajewski. Administracion de operaciones. Prentice Hall. 2000. p. 600.



Esquema 1. Interrelación de objetivos del trabajo

Podemos relacionar a “mejorar el funcionamiento de las actividades” como lo más general y proveniente del nivel más elevado de planificación que es el plan de negocios. La “productividad” como proveniente del nivel medio de planes agregados. Finalmente, bajar los costos de producción y dar mayor flexibilidad a la construcción del modulo son parte de los planes de operaciones. Consecuentemente, los encargados de realizar los planes de operaciones optarán por diferentes medios para llevar a cabo las tareas, cumpliendo con los objetivos específicos que deban cumplir.

Habiendo ya relacionado los objetivos, se consideró pertinente hacer referencia a la filosofía Justo a Tiempo.

La filosofía Justo a Tiempo

La filosofía Justo a Tiempo o Just in time, como indican sus siglas en ingles, que se describe a continuación, nos ayuda a pensar que podría utilizarse la misma para mejorar las actividades de las empresas constructoras, ya que tiene

comprobaciones exitosas en empresas de otros rubros.

Fue desarrollada por la empresa Toyota en los años setenta. El sistema justo a tiempo es una manera de trabajar donde existen dos expresiones, el hábito de mejora continua y la eliminación de prácticas que no son útiles.

El habito de mejora continua tiene como intención hacer las cosas mejor cada vez que se realicen. En cuanto a la eliminación de practicas inútiles parece muy simple, pero es algo que las empresas están buscando para reducir los costos. Cabe destacar la siguiente cita de Eduardo Deming, *“...la administración de la calidad total requiere un proceso constante, que sera llamado mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca”*².

Esta manera de trabajar se fue trasladando desde las empresas de producción de vehículos hacia las manufactureras de productos cotidianos más pequeños y fue incorporada en el sector servicios como es el caso puntual de Mc Donals.

2 Eduardo Deming (1996) Internet. [Http://www.uft.edu.ve/boletin/junio2005.php](http://www.uft.edu.ve/boletin/junio2005.php)

El Just in Time se ocupa de las fases de planeación fundamentales que garantizan que el trabajo fluya suavemente por el sistema de fabricación.

La dirección se preocupa sobre todo en crear un entorno correcto para conseguir una operación eficaz. El entorno se puede dividir en dos dimensiones claves: la estratégica y la táctica.

La parte estratégica abarca los espacios fundamentales del funcionamiento de la empresa. La dimensión táctica incluye las acciones y decisiones que tienen poco impacto en el funcionamiento de la empresa, por ejemplo, decidir que tiene mayor prioridad en un determinado proceso y determinar la cantidad a pedir de mercadería a un proveedor.

El Justo a Tiempo se trata de una filosofía que si se aplica correctamente penetra en todas las áreas de la empresa y combina el fundamento de cada una de ellas.

Existen cuatro objetivos primordiales en la filosofía: atacar los problemas fundamentales, eliminar despilfarros, buscar la simplicidad y establecer sistemas para identificar problemas. A continuación resumiremos cada uno de ellos.

1. Atacar los problemas fundamentales

Cuando aparecen problemas debemos enfrentarlos directamente y resolverlos. Para describir este objetivo, se utiliza una analogía con el río de existencias. El nivel del río representa la existencia, mientras que las operaciones de una empresa se visualizan como un barco que navega. Cuando la empresa busca bajar el

nivel del agua (disminuir existencias) descubre rocas, es decir inconvenientes. Hasta hace poco cuando surgían estas dificultades la respuesta de los países occidentales era aumentar la existencia para taparlos. En este caso la filosofía dice que hay que sacar las rocas del lecho del río. El nivel de existencias puede reducirse gradualmente y así surgirá un nuevo problema que será resuelto.

2. Eliminar Despilfarros

Despilfarro significa todo lo que no añade valor al producto (inspección, transporte, almacenaje).

El enfoque Justo a Tiempo consiste en eliminar la necesidad de una fase de inspección independiente poniendo énfasis en dos imperativos: hacerlo bien a la primera y conseguir que el operario asuma la responsabilidad de controlar el proceso y llevar a cabo las medidas correctoras que son necesarias proporcionándole pautas que debe intentar alcanzar.

Sobre el almacenaje de un stock de seguridad grande podrá remplazar los productos que un proveedor se retrasa en entregar pero mantendrá problemas ocultos. El stock de seguridad es caro, ocupa espacio y puede volverse obsoleto, además de que no se está observando la posibilidad de buscar un suministro más frecuente y fiable (fiable refiriéndonos a entrega a tiempo y calidad), que puede reducir stock de seguridad y costos de transporte entre otros.

Eliminar todas las actividades que no añadan valor al producto reduce

costes, mejora la calidad, reduce plazos de fabricación y aumenta el nivel de servicio a los clientes.

Dice P.J.OGrady, *“Eliminar despilfarro requiere una lucha continua para aumentar gradualmente la eficiencia de las organizaciones y exige una colaboración de una gran parte de la plantilla de la empresa”*³. Si queremos que la política funcione correctamente, no podemos dejar en manos de un grupo de personas para reducir o evitar despilfarros; sino que tiene que llegar a cada rincón de las operaciones de la empresa.

Los programas de sugerencia son una forma interesante para que los empleados se sientan parte de la organización y que son escuchados. Es muy importante la aplicación de sugerencias ya que los trabajadores son las personas que conviven con las tareas y tienen la mayor experiencia en las mismas. Es necesario cambiar el enfoque tradicional de decirle al empleado que es lo que tiene que hacer. Hay que poner énfasis en la necesidad de respetar a los trabajadores e incluir sus aportes cuando se formulan planes y se hagan funcionar las instalaciones.

3. Búsqueda de simplicidad

Se pone especial énfasis en la búsqueda de simplicidad en las tareas que involucran flujo de materiales y control.

En relación al flujo de materiales se busca eliminar rutas complejas y se logran líneas de flujo más directas, si es posible unidireccionales.

Se busca realizar controles simples y para ello busca simplificar la

la complejidad de la fábrica. Un ejemplo de ello es el sistema de arrastre Kanban, que arrastra el trabajo. El enfoque Justo a Tiempo elimina el conjunto completo de flujo de datos. Cuando finaliza el trabajo de la última operación, se envía una señal a el operario anterior para comunicarle que debe fabricar mas artículos y así sucesivamente se van enviando señales al predecesor.

Basándose en sistemas tipo arrastre asegura que la producción no excede las necesidades inmediatas, reduciendo así el producto en curso y los niveles de existencias al mismo tiempo que disminuyen los plazos de fabricación. El tiempo que de otra forma sería improductivo se invierte en eliminar fuentes de futuros problemas.

Las principales ventajas que se pueden obtener de los sistemas justo a tiempo Kanban son: reducción de cantidad de productos en curso, reducción de los niveles de existencias, reducción de plazos de fabricación, identificación de zonas que crean cuellos de botella, identificación de problemas relacionados a la calidad, y finalmente poder realizar una gestión mas simple.

4. Establecer sistemas para identificar problemas.

Los sistemas deben pensarse de modo que generen algún aviso con la aparición de conflictos. Para aplicar el Justo a tiempo correctamente debemos: establecer mecanismos para identificar problemas y estar dispuesto a aceptar una reducción de la eficiencia en corto plazo con el fin

³ P.J.O`Grady. Just-in-Time, una estrategia fundamental para los jefes de producción. Mc Graw Hill. España. 1992. P.31

de obtener una ventaja a largo plazo.

Al encontrar que el sector de la construcción se encuentra en gran auge en nuestro país, sería interesante extrapolar esta filosofía de trabajo en el rubro ya que trae consigo muchos beneficios para las empresas. La reducción de inventarios y la eliminación de desperdicios entre otros.

El sistema justo a tiempo como su nombre lo dice, hace que los productos o servicios sean entregados al cliente justo a tiempo.

Luego de haber descripto los objetivos de la filosofía, cabe mencionar las características más importantes. Según Lee J. Krajewski son: *"...el método de arrastre del flujo de materiales, la calidad consistentemente alta, las cargas uniformes de la estación de trabajo, los componentes y métodos de trabajo estandarizados, los vínculos estrechos con los proveedores, la fuerza de trabajo flexible, la producción automatizada y el mantenimiento preventivo"*⁴.

Cada una de estas características (subrayadas a continuación) están relacionadas con los objetivos particulares propuestos en este trabajo. Como fundamentación nombraremos los objetivos y sus relaciones con las características.

El objetivo uno, (Bajar los costos de producción del puesto móvil), está relacionado con la característica de:

Componentes y métodos de trabajo estandarizados. Cuando se conoce la cantidad de tareas que realiza el trabajador y los tiempos, se puede planificar con anticipación y decidir incorporarlo en procesos repetitivos para mejorar la productividad ya que se aprende a llevar a cabo tareas con mayor eficiencia.

Vínculos estrechos con proveedores. Permitiendo que la entrega de materias primas y los productos semi elaborados se planifiquen de manera correcta y estén en tiempo necesario.

Fuerza de trabajo flexible. Es posible que un trabajador flexible (aquel que puede desempeñar varias tareas al capacitarse por planes especificados por la compañía) este trabajando un cierto tiempo en un taller en un tipo de tarea específica y que luego sea transferido a otro taller para alguna otra tarea por algún inconveniente que se haya generado.

Producción automatizada. Al estandarizar las piezas y sistematizar la producción y el montaje.

El objetivo dos (dar mayor flexibilidad a la construcción del módulo) se relaciona con la característica de:

Calidad consistentemente alta. Los trabajadores actúan como su propio inspector de calidad al tener tareas específicas dentro de la fabricación. Al mismo tiempo el comprador puede seleccionar de manera más flexible como configurar el puesto y de esta forma sentirse complacido.

Fuerza de trabajo flexible. De esta forma ciertos trabajadores seleccionados por la empresa irán recibiendo capacitación para desempeñar varias funciones.

⁴ Lee J. Krajewski. Administración de operaciones. Prentice Hall. 2000. p. 735.

Y así pueden ser transferidos de un lugar a otro para cubrir espacios y tiempos en otras tareas. También puede realizar el trabajo de compañeros enfermos o de vacaciones.

Metodología de Trabajo

6.1 Metodología General.

Se utilizó una metodología de tipo cualitativa, como señala S.J Taylor y R. Bodgan, *"...una investigación que produce resultados descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable"*¹.

Se trabajó directamente con personas miembros directos e indirectas de las empresas. Se produjeron reuniones con los dueños de las empresas para analizar en conjunto las situaciones de la realidad.

Para llevar a cabo la investigación también se realizó una observación directa simple, de los ambientes de uso y trabajo. Se observaron los flujos de mano de obra, materia prima, proveedores y clientes.

Observación directa simple se refiere a la inspección realizada por el investigador mediante sus propios sentidos, sin la ayuda de elementos técnicos especiales.

Se sumaron a estas técnicas, la recopilación documental, obteniendo datos tanto de fuentes bibliográficas como así también de internet.

Una vez finalizados los diferentes procesos de recolección de información de las diferentes fuentes se llevó a cabo un análisis de la información obtenida para identificar variables y problemáticas implícitas dentro del sistema que ayudaron al trazado de objetivos y desarrollo del producto.

El corpus de estudio se conformó a través de la información obtenida en una serie de reuniones directas con los dueños de las compañías. Se fue conformando y alimentando de la retroalimentación obtenida de las conversaciones. Además hubo observación directa de los ambientes de uso y trabajo.

A través de las actividades y reuniones se llegó a conclusiones acerca de como desarrollar el producto. Se logró como resultado obtener las necesidades del cliente con las que se pudo interpretar los requerimientos y finalmente generar alternativas viables que se evaluarán con el programa de diseño.

6.2 Metodología de diseño industrial.

Con respecto al método de trabajo para la actividad propia del diseño industrial se utilizó la metodología de trabajo propuesta por Archer en el libro "Métodos de diseño" de Nigel Cross.

La metodología de diseño está basada en un modelo prescriptivo. Según las palabras de Nigel Cross, *"...ofrecen un proceso sistemático a seguir, mas algorítmico..."*². En otro párrafo sostiene, *"Estos modelos prescriptivos han enfatizado la necesidad de un trabajo mas analítico que preceda a la generación de conceptos de solución. La intención es tratar de asegurar que el problema de diseño se entienda completamente, que no se pasen por alto elementos importantes del mismo"*².

¹ S. J. Taylor/R. Bogdan. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Ed. Paidós. Barcelona. 1987. p. 20.

² Nigel Cross. Métodos de diseño, estrategia para el diseño de productos. Limusa S.A. Mexico. 1999. p. 34

Con respecto al modelo de Archer del proceso de diseño, se identifican seis tipos de actividades:

1. Programación, donde se propone un curso de acción.
2. Recopilación de datos, donde se realiza la recopilación, clasificación y almacenamiento de datos.
3. Análisis donde se identifican los problemas secundarios, se preparan las especificaciones de rendimiento y se reevalúa el programa propuesto.
4. Síntesis donde se preparan los bosquejos de las propuestas de diseño.
5. Desarrollo, en el cual se crea un diseño o diseño de prototipo.
6. Comunicación de la documentación de manufactura.

De manera gráfica es:



En la programación se planificaron las diferentes actividades a seguir. Luego se acomodaron en orden de prioridad. Finalmente se trazaron los tiempos de cada tarea. Esta etapa se concretó con un diagrama de Gant que se utilizó para la realización del proyecto y controlar los tiempos del avance.

En la etapa de recopilación de datos se tomaron fotografías, se realizaron reuniones y entrevistas con los dueños y usuarios de puestos de trabajo existentes relativos a nuestra temática y funciones, y se realizaron lecturas sobre las temáticas a abarcar.

Durante el análisis de datos, se utilizaron diferentes métodos para ordenar la información recopilada. Finalmente se obtuvieron conclusiones de cada uno de los análisis. Los métodos utilizados son:

• Análisis matricial. Como describe Jorge Alcalde Marzal es una *“técnica que se basa en la construcción de una matriz con todas las características de los productos de la competencia comparables al estudiado colocadas en el eje vertical, y con los distintos modelos de la competencia colocados en el eje horizontal”*³.

De esta forma se puede descubrir que características son más comunes en los diferentes modelos y cuales menos y que espacios existen para diferenciar el producto en el mercado.

• La caja transparente es “un método para análisis de funciones que consiste en escribir las entradas (sean material, información o energía), las funciones y las salidas, que produce el sistema. Como señala Nigel Cross, *“...este diagrama sirve para decidir la forma en que se enlazan las entradas y las salidas de las funciones secundarias, de manera que conformen un sistema factible y funcional”*⁴. Así finalmente tendremos establecidas las funciones requeridas.

• Para conocer las necesidades de los clientes se utilizaron los siguientes pasos descritos por Karl Ulrich: Interpretar los datos sin procesar de los clientes y organizar necesidades en una jerarquía.

En el paso de interpretar los datos sin procesar se expresaron las necesidades en base a lo que el producto tiene que hacer y no como debe hacerlo, además de redactarlos con la misma especificidad que los datos recolectados de los clientes y utilizando parafraseo positivo.

³ Jorge Alcalde Marzal et al. Diseño de Producto, métodos y técnicas. Alfaomega. Mexico. 2004. P.

Luego de la organización de necesidades en una jerarquía, estas quedaron estructuradas en necesidades primarias, secundarias y terciarias.

Durante la fase creativa del proceso de diseño, para la selección de alternativas se utilizará el método de la matriz de visualización. Brevemente, consiste en elegir una alternativa como la referencia y listarla junto a las demás alternativas en una fila horizontal. Luego se procede a compararlas frente a criterios de selección. Ante cada criterio se coloca en las diferentes alternativas en comparación con la referente, un signo +(significa que cumple mejor que), un signo -(peor que) ó un signo = (igual que) . Al final se obtiene una puntuación para cada alternativa. Luego se elige la mejor alternativa o se combinan para lograr una mejor.

Al terminar los diferentes análisis se procedió a redactar el programa de diseño.

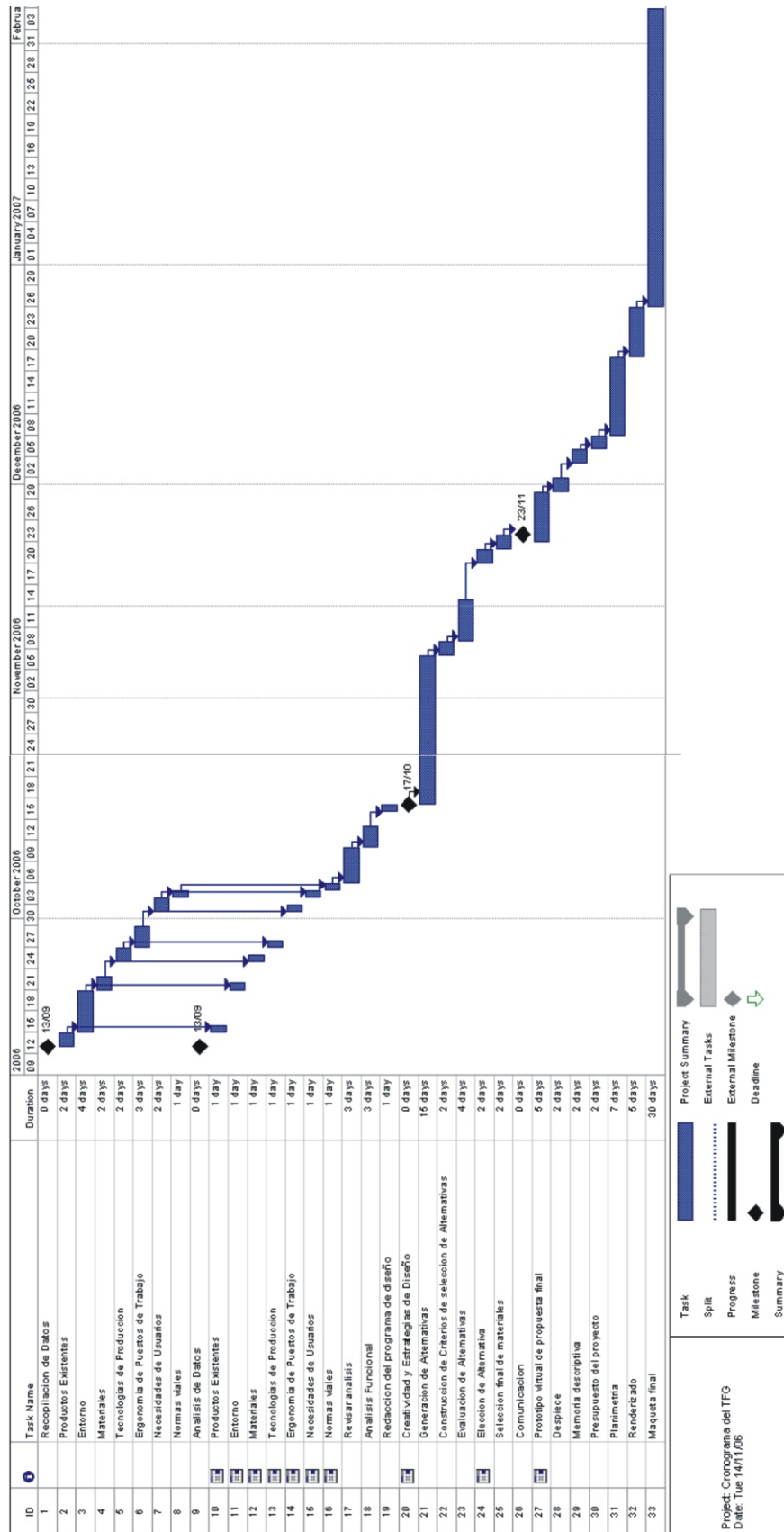
Durante la etapa de síntesis se realizaron bosquejos de propuestas de diseño y de diferentes detalles a tomar decisiones.

A continuación se desarrollará el producto en computadora y luego a través de una maqueta en escala se verificará en un modelo tridimensional. El mismo se controlará con el programa de diseño.

Al final del proceso se preparará la documentación final de manufactura, a través de la planimetría.

⁴ Nigel Cross. Métodos de diseño, estrategia para el diseño de productos. Limusa S.A. Mexico. 1999. p.78

Cronograma de Actividades



Desarrollo

8.1 Temáticas a desarrollar.

En esta división del desarrollo del proyecto se abordaron las temáticas relevantes a conocer; por un lado para detectar necesidades en común en las empresas constructoras y por el otro lado ampliar conocimientos sobre factores importantes a tener en cuenta en la etapa posterior de análisis.

Las tres temáticas a desarrollar son:

1. Interacción de los actores en las compañías constructoras,
2. Benchmarking de los sistemas actuales que utilizan otras empresas para obtener retroalimentación de los clientes, proveedores y consumidores finales, y
3. Aspectos que hacen a la satisfacción del cliente.

8.1.1 Interacción de los actores en las compañías constructoras.

Este eje de desarrollo se basó en la información provista por cuatro empresas constructoras: Kantor Cosnrucciones, Squadra S.A, Centro Inmobiliario y la compañía de Rafael Toutain. En cada una de ellas se describió su misión, sus valores, los mercados que se avocan y el funcionamiento de la empresa. Además se realizó un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) sobre la empresa Kantor Construcciones, ya que es la empresa en la cual se inician las ideas originarias del proyecto. Esta información fue recolectada y analizada con el fin de detectar necesidades implícitas que comparten las empresas.

Kantor Construcciones

Misión

Mediante un trabajo integral en equipo brindamos un producto de alta calidad para nuestros clientes enfocandonos en sus necesidades particulares. Buscamos la mejora constante en nuestras tareas para brindar cada vez un mejor servicio.

Nuestros valores fundamentales son la confianza, responsabilidad con las promesas y la sociedad, respeto, flexibilidad e innovación.

¿A que se dedica?

Kantor Construcciones se dedica a la construcción de obras y proyectos del sector público y privado. Esta gerenciada por el ingeniero Hector Kantor. Realiza obras de diferente índole, que incluyen estructuras para grandes construcciones, hospitales y edificios entre otros.

Su estructura administrativa es principalmente vertical con una fuerte integración entre sus áreas.

Interacción de actores

En esta compañía comienza un proyecto cuando se le adjudica una licitación, a partir de ideas propias y de inversionistas que desean invertir capital.

El dueño de la compañía es el responsable final para la firma de los proyectos. Tiene participación en la totalidad de las obras si lo considera necesario.

A partir del surgimiento de un nuevo proyecto, las diferentes gerencias trabajan conjuntamente. La gerencia de comercialización se encarga de pronosticar las ventas y los tiempos. Administración genera los presupuestos con los cuales la gerencia de compras planifica cantidades de materias primas a adquirir. La gerencia de personal planifica la mano de obra por proyecto o por etapas.

Las gerencias se encuentran en el mismo nivel jerárquico en el esquema de la empresa. Existe un comite formado por las gerencias de administración, de producción, de personal y el dueño. A partir de este se toman las reuniones de alta gerencia.

Los proyectos comienzan con ordenes de producción. Cada obra esta compuesta por un DT de obra (puede ser un arquitecto u otro profesional con competencias para un proyecto determinado). El DT esta a cargo de al menos un jefe de obra que tiene la responsabilidad de una etapa o parte de un proyecto. Luego, se encuentran los capataces, que puede haber una "x" cantidad de acuerdo a la envergadura del trabajo. En la misma linea se encuentran los serenos de obra que de acuerdo al tamaño y requisitos de seguridad pueden ser uno o múltiples. El capataz cuenta con personal propio que se encarga, cuando es necesario, de apoyar a los contratistas cuando tienen un equipo de personal que se torna escaso para una tarea especifica. Muchas veces un capataz puede tener en su responsabilidad múltiples contratistas. Cada contratista tiene su propia estructura formada.

Los clientes finales, que son los consumidores finales pueden comprar la propiedad antes, durante o una vez finalizada la construcción. El área de comercialización se dedica específicamente a las ventas.

Cuando se consigue que los clientes compren antes de comenzada la obra, estos consumidores pasan a formar parte de los inversionistas.

Análisis FODA de Kantor Construcciones

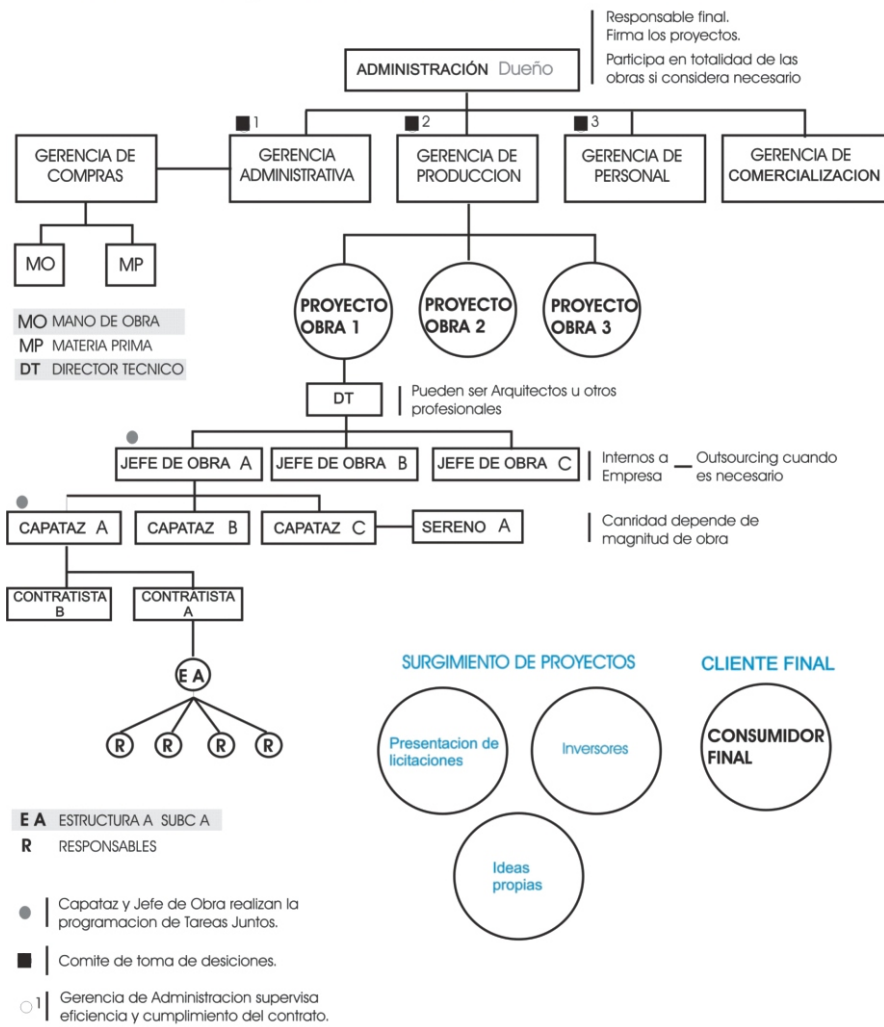
Las fortalezas de las empresa son la imagen positiva, la capacidad de mano de obra especializada, disponibilidad de maquinaria propia, la experiencia en el sector y la buena integración entre sus áreas (compras, producción, personal y administración).

Entre sus debilidades cuenta con un gran tamaño, lo que genera dificultad para transmitir los objetivos globales a todos sus miembros. Además existe una deficiencia en el control de tareas y de entradas y salidas de stock. Esto les produce ciertas veces retrasos en los tiempos de entrega.

En el año 2006 comenzó un gran auge en la construcción con lo que se amplió el campo de acción en el rubro. También existen las oportunidades de obtener diversos créditos beneficios para invertir.

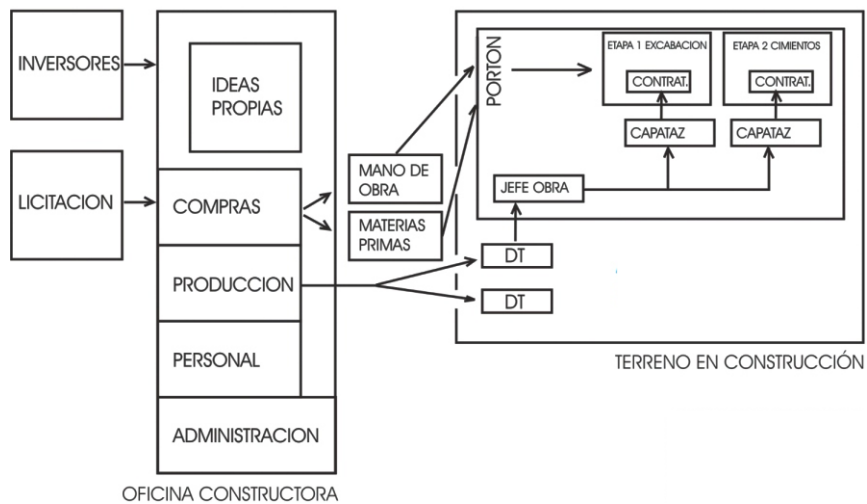
Las amenazas incluyen la fuerte competencia en el rubro, posibles cambios de políticas gubernamentales, irregularidad en el comportamiento de la demanda y incremento de la oferta y por ende una disminución en los precios de las propiedades.

Modelo de Compañía de Kantor Construcciones



Esquema dos. Modelo de empresa de Kantor Construcciones. Investigación de campo con Hector Kantor (dueño de la empresa).

Diagrama de Flujos de la Compañía de Kantor Construcciones Sistema por Proyecto



Esquema tres. Diagrama de Flujos. Investigación de campo con Hector Kantor (dueño de la empresa).

SQUADRA S.A

Misión

Brindar un producto y servicio de alta calidad para nuestros clientes mediante el trabajo coordinado entre nuestras diferentes áreas. Nuestros clientes deben ver siempre cubiertas sus expectativas.

Los valores que comparte son la autocrítica para la mejora constante, transparencia y confianza, privilegio hacia la calidad y respeto entre los integrantes y con la sociedad.

Introducción a la empresa

SQUADRA S.A se dedica a la construcción de edificios civiles principalmente. Esta formada por dos dueños. El arquitecto Gustavo González es el encargado del área de los proyectos y la construcción.

Su estructura funcional es vertical con varias subdivisiones, las cuales cada una lleva a cabo diferentes tareas específicas.

Interacción de Actores

Su administración esta compuesta por dos dueños que comparten la misión y visión. Ellos se encargan de las decisiones de alta gerencia.

Cada uno de los dueños se encarga de una de las dos áreas de mayor importancia en la que se divide la empresa. El área técnica de proyectos y el área de administración.

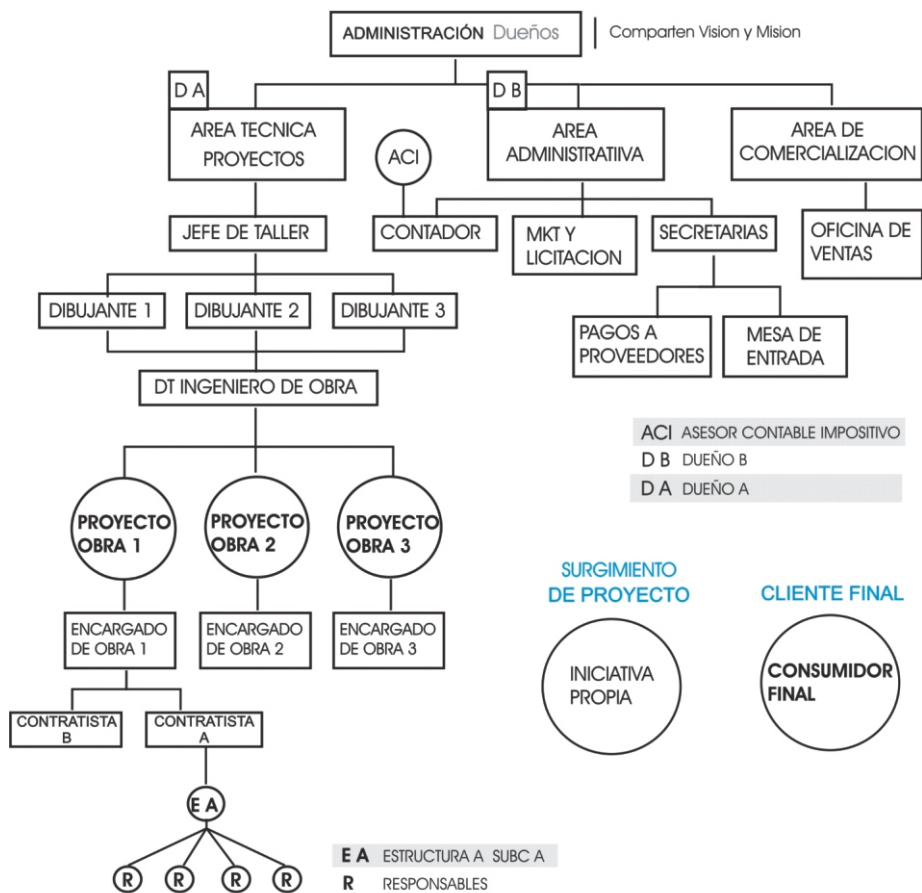
En la misma línea jerárquica de estas dos áreas se encuentra el área de comercialización cuyas actividades se llevan a cabo en una oficina de ventas.

A partir del área técnica de proyectos se sucede un jefe de taller, quien es responsable de los dibujantes. De estas tareas llevadas a cabo por el jefe de taller y dibujantes, un DT ingeniero de obra se encarga de los proyectos en las diferentes obras. Puede existir un encargado de obra fijo dependiendo de la envergadura de la misma. El ingeniero DT de obra esta encargado de los subcontratistas que realizan las etapas de la obra.

El área de administración esta compuesta por un contador (que cuenta con un asesor contable impositivo), una subdivisión de marketing y licitación y secretaria de mesa de entrada y pagos.

A continuación se expone el esquema cuatro, que contiene el modelo de funcionamiento de la empresa.

Modelo de Compañía de Squadra S.A.



Esquema cuatro. Modelo de empresa de SQUADRA S.A. Investigación de campo con Gustavo Gonzalez (dueño de la empresa).

Centro Inmobiliario

Misión

Producir proyectos de alta funcionalidad y calidad, enfocandonos en nuestros clientes objetivos, mediante la interacción y coordinación entre los responsables de cumplir las diferentes tareas.

Sus valores son la confianza, la transparencia, el cumplimiento con lo establecido, respeto, honestidad y flexibilidad.

Introducción a la empresa

Centro inmobiliario se encarga de la coordinación del gerenciamiento de obras de construcción civiles. El dueño es Pablo Avedano.

La estructura de la empresa es horizontal. Las diferentes funciones son realizadas outsourcing por otras compañías.

Interacción de actores

En esta empresa, el dueño se encarga de supervisar y seleccionar a diferentes compañías para que realicen las diferentes funciones.

La estructura jerárquica en esta compañía es prácticamente horizontal en donde todas las responsabilidades son realizadas outsource. Forman parte de la empresa, un área de ventas compuesta por vendedores y una secretaria. También existe un área de marketing que se encarga de la comunicación.

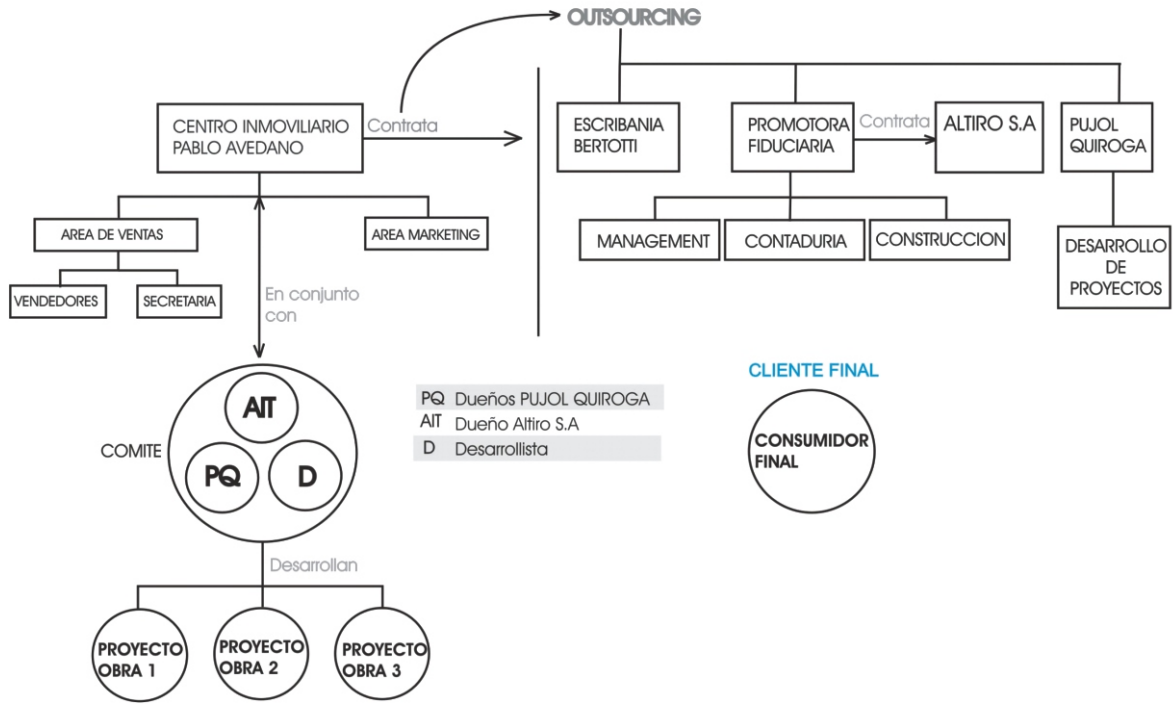
El resto de las tareas se realizan a través de la subcontratación de diferentes servicios.

Las actividades de construcción, management, ventas, escribanía y desarrollo de proyectos son llevadas a cabo por otras compañías. Cada una de ellas con sus respectivas estructuras.

Existe además un comité formado por el dueño, el desarrollista y dueños de dos compañías, que son Pujol Quiroga y Altiro S.A. Este comité toma las decisiones de alta gerencia.

El esquema cinco que incluye el modelo de la empresa se encuentra en la siguiente página.

Modelo de Compania De Centro Inmobiliario



Esquema cinco. Modelo de Centro Inmobiliario. Investigación de campo con Pablo Avedano (dueño de la empresa).

Empresa de Rafael Toutain

Misión

Comprender las necesidades individuales de los clientes para darle sustento físico a la idea, evaluar y planificar junto al cliente el proyecto, producirlo, entregarlo y desarrollar relaciones de largo plazo que beneficien tanto a la empresa como al usuario del servicio.

En la empresa se comparten los valores de confianza, credibilidad, flexibilidad y respeto, integridad y honestidad, autocrítica constructiva, mejora personal y responsabilidad con la calidad y las promesas a accionistas, inversionistas, socios, clientes y con la sociedad.

Introducción de la empresa

La empresa es unipersonal y esta gerenciada por el ingeniero Rafael Toutain que se dedica al rubro de construcciones civiles.

Se encarga del gerenciamiento de capitales de inversionistas. Otro actor que puede ser un inversionista, tiene una idea gestora y se la comunica a los demás inversores. Este es el rol del desarrollista, que es quien da la idea y genera la instancia previa a la generación del proyecto.

La organización es de estructura horizontal principalmente, donde todos los servicios que brinda lo hace mediante el outsourcing.

Interacción de actores

En esta comienza un proyecto cuando un desarrollista propone una idea o plan de negocios, que es evaluado como factible para todos los actores inversionistas que intervengan.

Apesar de ello, existen diferentes alternativas para que comience un proyecto. Puede ocurrir que el encargado de la gerencia genere un proyecto factible, por lo que crea una necesidad. En este caso esta cumpliendo el rol de desarrollista también. Otro comienzo de proyecto puede generarse a partir de inversionistas que invierten capital de riego en un proyecto planificado que es considerado factible y rentable para todos los inversionistas.

El gerenciamiento de la empresa se lleva a cabo por el dueño, que es el responsable máximo de todos los proyectos. La compañía es contratada por el cliente, en este caso puntual los inversionistas.

En la misma línea jerárquica se encuentra el desarrollista, que es quien junto al dueño asumen la responsabilidad del cumplimiento del proyecto de la forma pactada. El área de gerenciamiento, que es considerado en algunas circunstancias como área de administración, decide asumir una cierta cantidad de proyectos. El área de administración puede existir en nivel macro o micro. Es variable y flexible ya que depende de distintos factores como son: el tamaño del proyecto, el pedido del cliente en particular y el proyecto específico.

Así mismo, cada proyecto, o cada parte o etapa del proyecto puede estar demandando otra área de administración específica para ello y por lo tanto un líder de proyecto dependiendo de la envergadura de los trabajos.

El área gerencial se encarga de enviar reportes quincenales o mensuales de avances de desarrollo de acuerdo a lo pactado y es flexible a la demanda de los hechos de la realidad.

En la misma línea jerárquica se encuentra el área de administración con el dueño y el desarrollista. En algunas circunstancias se delegan encargados seleccionados por ellos en caso de haber muchas obras o a razón de que el dueño y el desarrollista tengan la necesidad de cumplir otras responsabilidades. De allí se desprenden un director técnico, un área de administración menor (cuando es necesario) y un área de comercialización.

El área de administración se encarga de seleccionar la mano de obra y comprar la materia prima mediante la realización del proceso de licitación. Cuando el proyecto no requiere del área específica de administración, el DT es quien toma esta responsabilidad. El jefe de obra sucede al DT y área de administración. Luego siguen los capataces, que puede haber múltiples de acuerdo a la envergadura del proyecto. En la misma línea se encuentran los serenos de obra que de acuerdo al tamaño y necesidad de seguridad, su cantidad puede variar.

El capataz tiene personal propio que se encarga cuando es necesario de apoyar a los contratistas cuando tienen un equipo de personal que se torna escaso para un fin específico.

Muchas veces un capataz puede tener en su responsabilidad a múltiples contratistas.

Cada contratista tiene su propia estructura formada y puede decidir contar con subcontratistas que cumplan diversas funciones, ya sea por beneficios de rentabilidad en costos o por no contar con la cantidad de recurso humano necesario.

Los clientes finales pueden comprar la propiedad antes, durante o al finalizar la construcción. Cuando los clientes compran antes de finalizada la construcción, ellos pasan a ser inversores.

Proceso de licitación generado por la empresa

Una licitación puede ser generada por la compañía ya sea para seleccionar o contratar a una empresa de servicios de mano de obra y materias primas.

También existe la opción que en una licitación se seleccione como mano de obra a una empresa de servicios que también incluya en sus costos la materia prima.

Las etapas de una licitación que describe Rafael Toutain son cinco:

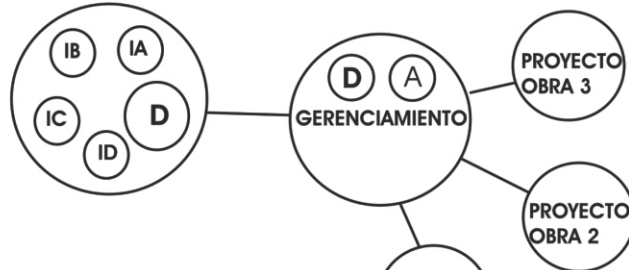
1. Se generan pautas que están en el pliego de condiciones.
2. Se llaman a las personas para que liciten.
3. Se les entrega la documentación y ellos luego entregan un desglose de lo que realizarán con los costos.
4. Finalmente se elige la compañía que mejor cumpla globalmente con los requisitos y factores de influencia. Los factores que considera Rafael Toutain son: precio, calidad, tiempo, confiabilidad y reconocimiento del medio.

A continuación se expone en el esquema seis el modelo de

funcionamiento de la empresa y el el esquema siete su diagrama de flujos.

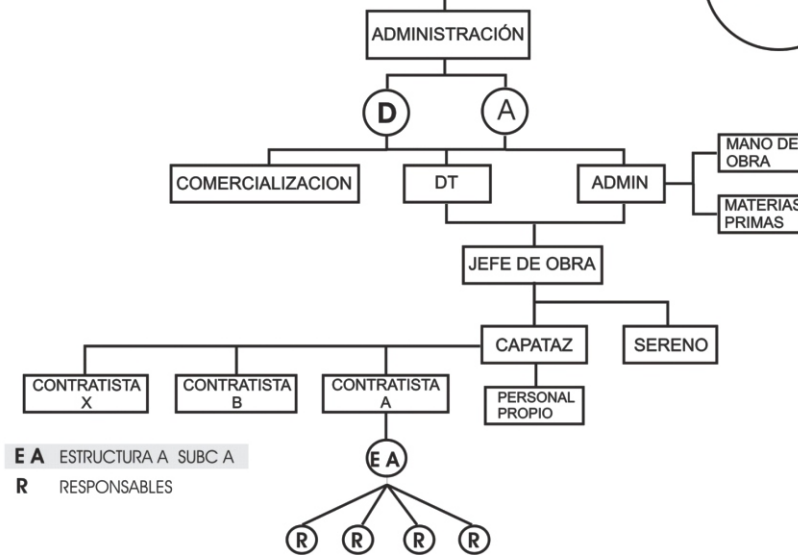
Modelo de Compañia de Rafael Toutain

CLIENTE DE PROYECTO
INVERSIONISTAS



- IA INVERSIONISTA A
- IB INVERSIONISTA B
- IC INVERSIONISTA C
- ID INVERSIONISTA D
- D DESARROLISTA
- A ADMINISTRADOR/ DUEÑO

CLIENTE FINAL

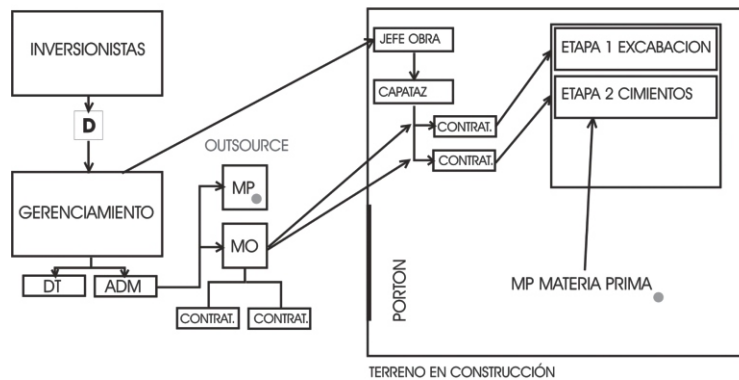


- E A ESTRUCTURA A SUBC A
- R RESPONSABLES

Esquema seis. Modelo de empresa de Rafael Toutain. Investigación de campo con Rafael Toutain(dueño de la empresa).

Diagrama de Flujos de la Compañia de Rafael Toutain

Sistema por Proyecto



Esquema siete. Diagrama de flujos. Investigación de campo con Rafael Toutain(dueño de la empresa).

Conclusiones sobre la interacción de actores

Este eje de desarrollo está enfocado en los esquemas de interacción de actores de cuatro empresas que se dedican a la construcción. Estos análisis de flujos de información y comunicación entre actores nos permiten verificar las necesidades que son comunes a todas y otras necesidades particulares de cada una.

Con el fin de realizar una unificación, las empresas trabajan en mayor o menor medida con un grado de verticalidad y/o horizontalidad en su estructura. En ambos casos se producen interacción entre actores que cubren las mismas responsabilidades. En cualquier caso, un actor cumple con una tarea y le cede a partir del cumplimiento de su etapa, la tarea al siguiente responsable. Aquí se produce una transferencia donde un actor provee y otro recibe.

Sumada a esta investigación presentada, a través de las reuniones con los dueños se fueron detectando diferentes inconvenientes en común que se presentan en estas interacciones. Se ha detectado la inexistencia de un sistema íntegro que controle las transacciones entre los actores.

A partir de ello, comenzaron a surgir frases como: necesidad de mejorar el control de materias primas y responsabilidades, de mantener el personal motivado, entre otras.

A través de este análisis surge el condicionante de Inteligibilidad de las diferentes interfaces.

Las interfaces incluyen a la relación entre los distintos actores y el puesto móvil. Es decir que serán la manera en la cual se documentarán las diferentes tareas y operaciones realizadas por los actores intervinientes.

8.1.2 Benchmarking de los sistemas actuales que utilizan otras compañías para obtener retroalimentación de los clientes y empleados.

Esta búsqueda de información permitió saber acerca de los métodos utilizados para obtener retroalimentación del cliente, personal y proveedores.

A partir del conocimiento de los métodos y el eje de la interacción de actores, se abrió un abanico de formas posibles para generar la retroalimentación en las empresas constructoras.

En la actualidad es fundamental la intercomunicación entre los diferentes actores en una compañía y con sus proveedores. Específicamente en el área de la construcción, que esta teniendo gran auge y cada vez se suman mas empresas en el rubro.

La retroalimentación de los clientes y empleados es fundamental para conocer como se encuentran los miembros de una empresa, y como se sienten los clientes ante los productos o servicios de la empresa. Esta tarea se torna fundamental para las compañías que desean mantenerse competitivas en el mercado.

Nos enfocaremos en diferentes casos de empresas para dar a conocer cuales son las actividades que se están llevando a cabo para obtener la retroalimentación.

Los primeros dos casos: Disco Plus y Club Carrefour son ejemplos de retroalimentación de los clientes. El caso de MCI comenta sobre la retroalimentación con clientes y empleados.

Previo a la descripción de los casos de Disco Plus y club carrefour cabe mencionar a las tarjetas de fidelizacion que son un recurso específico utilizado en ambos casos.

Las tarjetas de fidelización permite conocer mejor a los clientes, hacer diferentes acciones comerciales, desde descuentos, regalos, y promociones especiales. Cada una de las acciones se realiza dirigido al segmento de mercado que interesa incentivar. Las tarjetas sirven principalmente para:

1. Conocer quienes son los clientes, el volumen de sus compras y sus datos identificativos.
2. Ofrecer a los establecimientos una herramienta común para incentivar a los clientes.
3. Tener estadísticas sobre compras realizadas y numero de visitas.
4. Contrastar el éxito de diferentes promociones.
5. Conocer la zona de influencia de las sucursales.
6. Realizar ofertas a grupos diferenciados de clientes.

Los programas de clubes de puntos son los métodos mas habituales para mantener a los clientes en las empresas lideres de cada sector.

Caso Disco Plus y Club Carrefour

Disco es una cadena de supermercados que se encuentra en la Argentina. Carrefour es una cadena de hipermercados a nivel mundial.

Ambas empresas utilizan tarjetas de fidelización para obtener información de sus clientes.

Utilizan un sistema muy novedoso y atractivo para sus consumidores, en donde a través de una base de datos de información se cargan todas las compras realizadas por cada cliente.

¿Que hace Disco Plus y Club Carrefour?

Ambos sistemas reúnen el flujo de información de compras por cliente y en totalidad. De esta manera pueden obtener por un lado información propia de un cliente en particular para ir segmentando mercados y diferenciando políticas de marketing y por el otro se obtiene información de cuanta cantidad de un determinado producto se vende mensualmente en una zona determinada.

A través de los sistemas de club de premios las empresas Disco S.A y Carrefour pueden conocer que necesidades tienen sus clientes, que productos consumen más y cuáles no se consumen.

Gracias a ello, pueden innovar constantemente sus susursales y programas de marketing. Además pueden comunicarle a sus proveedores lo que sucede con sus productos, lo que los ayuda a adaptarse a nuevos gustos de los consumidores.

Estas acciones se pueden observar concretamente en los establecimientos, ya que se mantienen atractivos y se adaptan a las nuevas tendencias de los consumidores.

Todo el sistema se ve beneficiado. Las empresas de clubes de puntos pueden proveer de un servicio de mayor calidad y gracias a ello vender más.

Los clientes reciben mejores productos y a cambio también ganan premios por bonificaciones de compras. Los proveedores obtienen información de que hacer con sus productos. Pueden decidir retirarlos de ese circuito, hacer reformas para adaptarlos o buscar otros medios de distribución.

Caso MCI

MCI es una gran compañía de comunicaciones de los Estados Unidos. Se encarga de proveer servicios de telefonía de línea fija por todo el territorio de EEUU.

Para obtener retroalimentación de los clientes y personal cuenta con:

1. Un sitio web en donde recibe sugerencias de cualquier aspecto de sus clientes.
2. Centros de llamada ubicados en diferentes partes del mundo para escuchar sus clientes y ayudarlos en cualquier inconveniente que pueda presentarse.
3. Encuestas quincenales o mensuales a sus representantes de ventas y demás miembros del equipo de trabajo para conocer sus sugerencias y necesidades.

4. Reuniones recurrentes entre el grupo de miembros y sus jefes.

5. Capacitación constante y reuniones personales entre los operarios y el responsable superior para establecer metas particulares y dar a conocer metas globales.

Además de estos casos expuestos, existen otras actividades llevadas a cabo por diversas compañías para obtener retroalimentación de clientes y empleados. Algunas de ellas son: llenado de encuestas con incentivos o premios, realización de entrevistas individuales y grupales con grupos de enfoque para conocer información particular de determinados perfiles de personas, radio pasillo (oficial) donde se verifican datos sobre las personas (si tiene deudas y que realiza actualmente por ejemplo), conversaciones informales con miembros trabajadores de una empresa y encuestas de opinión.

Conclusiones sobre la retroalimentación de clientes y empleados.

Las empresas utilizan diferentes métodos para conocer sobre las necesidades de sus clientes y empleados. Muchos de estos métodos son muy efectivos y se adaptan a los rubros de las diferentes compañías. Como por ejemplo, MCI una de las compañías más grandes de comunicaciones, tiene muchos centros de atención al cliente disponibles para escuchar a sus clientes. Disco y Carrefour que venden grandes cantidades de diversos productos utilizan métodos de premiaciones para incentivos con sus

clientes. Las diferentes técnicas y métodos utilizados pueden ser aplicadas en otros rubros también.

A través de esta investigación se pudo conocer la falta de medios formales planificados utilizados en el rubro de la construcción para obtener retroalimentación y poder lograr un rendimiento óptimo y mantener satisfecho a los clientes.

Este eje de desarrollo tiene relación con el eje de interacción de actores de las compañías constructoras. Con el conocimiento de las causas de malestar y necesidades de los trabajadores y clientes se pueden programar cambios y así lograr un rendimiento óptimo entre los miembros. Gracias a ello, lograr tiempos de terminación de tareas mejores, entregas a tiempo y calidad prometida.

Desde el diseño industrial, se abren caminos para pensar en donde y como intervenir a través del diseño con el fin de lograr la retroalimentación en el rubro de la construcción.

8.1.3 Aspectos que hacen a la satisfacción del cliente.

El desarrollo de las teorías sobre la satisfacción al cliente se abordó porque es un tema de suma importancia en las empresas por la enorme competencia existente en la actualidad. Conocer sobre las dimensiones clave de la satisfacción, ayuda a pensar como agregar una ventaja competitiva esencial a nuestro diseño.

Introducción

Los aspectos que hacen a la satisfacción del cliente es un tema que se ha investigado mucho en los últimos años por su gran complejidad. Es considerado complejo ya que intervienen tanto los factores racionales como emocionales del ser humano. Cada ser humano tiene sus propias vivencias y gustos que hace que sea dificultoso llegar a una noción exacta de lo que puede llegar a querer, gustar o necesitar. Sin embargo, es posible llegar a muy buenas aproximaciones profundizando mas sobre aspectos que tratan del tema.

Aspectos fundamentales de la satisfacción al cliente

A través de investigaciones que realizaron Milind Lele y Jagdich Sheth se identifican cuatro aspectos mas importantes que intervienen en la satisfacción del cliente. Estos aspectos son las variables en relación con el producto, en relación con actividades de ventas, las variables relacionadas con el servicio post venta y las de vinculación con la cultura de la empresa.

Los factores relacionados con el producto abarcan el diseño del producto, los conocimientos de los diseñadores de las necesidades del consumidor y las motivaciones que dirigen el trabajo de los diseñadores entre otros aspectos.

En referencia al factor de actividades de venta es muy importante el tipo de mensaje que la empresa proyecta en la publicidad y si luego se percibe de modo congruente con ello, al estar en contacto con el producto. También las promociones y como se selecciona y controla la fuerza de ventas son aspectos a tener en cuenta.

Los servicios de postventa incluyen a la retroalimentación, la recepción de quejas, las actitudes de respuestas a los problemas planteados por los clientes y las garantías.

En relación a la cultura empresarial engloba los valores y creencias de la empresa y los sistemas que la empresa utiliza para incorporar esos valores en sus empleados.

¿Que es la satisfacción al cliente?

Previo a comenzar mas profundo en lo que hace referencia a la satisfacción del cliente considero importante definir la satisfacción. Según Nicosia y Wilton *“La satisfacción es un proceso multidimensional y dinámico donde interactúan actividades mentales y conductuales a lo largo del tiempo”*¹.

Mas específicamente, la satisfacción del cliente es considerada como una respuesta o evaluación relacionada con la compra. Se asume en la mayoría de las ocasiones que este juicio varia a lo largo de un continuo hedonista desde la insatisfacción a la satisfacción.

¹ Vicente Martínez Tur et al. Calidad del servicio y satisfacción del cliente. Síntesis Psicología. P.

Relación entre satisfacción al cliente y servicio al cliente

Durante un acto de compra entran en funcionamiento diferentes atributos del servicio que son analizados cuando se mide la calidad del servicio. Esta descomposición ayuda a conocer en que aspectos del servicio hay mejor o peor evaluación para poder actuar sobre ellos.

Podemos decir entonces, que el acto de compra es una actividad que interrelaciona a la satisfacción del cliente con el servicio al cliente. Cuando compramos, los diferentes atributos que entran en juego son percibidos por las personas y definen el nivel de satisfacción del cliente.

Los factores claves para lograr la satisfacción

El Marketing Science Institute, de Cambridge Massachussets, pregunto a clientes de amplia variedad de empresas de servicios, cuales eran los factores que consideraban mas importantes para lograr altos niveles de satisfacción con los productos o servicios. Los investigadores encontraron que las características mas importantes del servicio son: fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, elementos tangibles y empatía.

A continuación definiremos cada uno de ellos:

La fiabilidad se refiere al deseo de los clientes que las empresas realicen un trabajo preciso y consistente y que cumplan con sus promesas.

La capacidad de respuesta se relaciona con la actitud de ayuda, predisposición, ofrecimiento de un servicio rápido que muestran las empresas.

La seguridad es el conocimiento de todos los detalles del trabajo que todos los empleados deben tener. Además implica que los empleados deben proyectar confianza y mostrarse corteses ante los clientes.

Los elementos tangibles son las instalaciones y los equipos que posee la empresa. Estos deben ser atractivos y limpios, además de que los empleados deben tener buena apariencia física.

La empatía es el deseo de los clientes para que las empresas ofrezcan servicios personalizados y que los escuchen.

Cabe destacar un aspecto importante en relación a la empatía, que es el toque humano o lo que podríamos denominar servicio personalizado. Para ello utilizaremos la siguiente cita del consultor John Naisbitt, *“que en la medida que mas entramos en contacto con la alta tecnología, más deseamos un alto nivel de toque humano”*².

A partir de los atributos mencionados anteriormente, se considero relevante hacer énfasis en un cuestionario de calidad muy utilizado que destaca gran cantidad de los mismos. Este cuestionario a sido desarrollado por Parasuraman Zeithaml y Berry (1988) denominado SERVQUAL, de las palabras en ingles “service quality”.

² John Tschohl y Steve Franzmeier. Alcanzando la excelencia mediante el servicio al cliente. Diaz de Santos. Madrid. 1994. p. 16

Se compone de cinco atributos que se pueden desagregar en otros 22 ítems. A partir de ellos se redacta el cuestionario SERVQUAL, que consta de 44 preguntas que evalúan las

percepciones y expectativas para cada uno de los 22 ítems de la calidad de servicio definidos a continuación:

DIMENSIÓN 1: ELEMENTOS TANGIBLES

Apariencia de las instalaciones Físicas, Equipos, personal y Materiales de comunicación.

- La empresa de servicios tiene equipos de apariencia moderna
- Las instalaciones físicas de la empresa de servicios son visualmente atractivas.
- Los empleados de la empresa de servicios tienen apariencia pulcra.
- Los elementos materiales (folletos, estados de cuenta y similares) son visualmente atractivos.

DIMENSIÓN 2: FIABILIDAD

Habilidad para ejecutar el Servicio Prometido de forma Fiable y Cuidadosa

Cuando la empresa de servicios promete hacer algo en cierto tiempo, lo hace.

Cuando un cliente tiene un problema la empresa muestra un sincero interés en solucionarlo.

La empresa realiza bien el servicio la primera vez .

La empresa concluye el servicio en el tiempo prometido .

La empresa de servicios insiste en mantener registros exentos de errores.

DIMENSIÓN 3: CAPACIDAD DE RESPUESTA

Disposición y Voluntad de los Empleados para Ayudar al Cliente y Proporcionar el Servicio.

Los empleados comunican a los clientes cuando concluirá la realización del servicio.

Los empleados de la empresa ofrecen un servicio rápido a sus clientes.

Los empleados de la empresa de servicios siempre están dispuestos a ayudar a sus clientes.

Los empleados nunca están demasiado ocupados para responder a las preguntas de sus clientes.

DIMENSIÓN 4: SEGURIDAD

Conocimiento y Atención Mostrados por los Empleados y sus Habilidades para Inspirar Credibilidad y Confianza.

El comportamiento de los empleados de la empresa de servicios transmite confianza a sus clientes.

Los clientes se sienten seguro en sus transacciones con la empresa de servicios.

Los empleados de la empresa de servicios son siempre amables con los clientes.

Los empleados tienen conocimientos suficientes para responder a las preguntas de los clientes.

DIMENSIÓN 5: EMPATÍA

Atención Individualizada que ofrecen las Empresas a los Consumidores

La empresa de servicios da a sus clientes una atención individualizada.

La empresa de servicios tiene horarios de trabajo convenientes para todos sus clientes.

La empresa de servicios tiene empleados que ofrecen una atención personalizada a sus clientes.

La empresa de servicios se preocupa por los mejores intereses de sus clientes.

La empresa de servicios comprende las necesidades específicas de sus clientes.

Definiendo calidad del servicio

La calidad del servicio se define así como una ventaja competitiva a largo plazo. Con mucha frecuencia es la única ventaja competitiva que puede lograr una organización que opera en una economía de servicios en la que muchas organizaciones suministran el mismo servicio.

“De forma virtual, todos los clientes fundamentan su decisión de compra en los servicios que reciben de una empresa, dice Terrel J. Harris, socio director de Chicago Consulting”³.

El servicio al cliente estimula a los clientes a volver a la empresa y volver a comprar.

De acuerdo a un estudio realizado por American Management Association, “las compras realizadas por clientes leales que compran una y otra vez, porque están satisfechos con los servicios recibidos, representan un 65 por ciento del volumen de ventas típico de una organización”⁴.

Calidad del servicio es la orientación que siguen todos los recursos y empleados de una empresa para lograr la satisfacción de los clientes. Esto incluye a todas las personas que trabajan en una empresa, y no solo a las que tratan personalmente con los

clientes o los que se comunican con ellos.

Servicio es vender, almacenar, comprar, pasar inventarios, las relaciones entre los empleados, las finanzas, instruir el personal, la publicidad, las relaciones publicas y el procesamientos de datos entre otros.

Los servicios crean impresiones en las personas en donde se desprenden comentarios como: esta empresa siempre cumple con lo prometido, siento que soy bienvenido, cuando se me presenta un problema rápidamente acude alguien a solucionarmelo.

De esta forma con el servicio se logra un aumento percibido en la calidad del producto sin tener que gastar en un incremento real de la calidad.

Conclusiones sobre aspectos que hacen a la satisfacción del cliente

Conocer sobre los factores que intervienen en la satisfacción del cliente y la ventaja competitiva que implica proveer de un adecuado servicio al cliente nos lleva a tener en consideración diferentes elementos en los que podemos influir con nuestro diseño.

Dentro de las cinco dimensiones del

³ John Tschohl y Steve Franzmeier. Alcanzando la excelencia mediante el servicio al cliente. Diaz de Santos. Madrid. 1994. p. 4

⁴ John Tschohl y Steve Franzmeier. Alcanzando la excelencia mediante el servicio al cliente. Diaz de Santos. Madrid. 1994. p. 1

servicio al cliente existe la dimensión de elementos tangibles.

A través del diseño de un entorno moderno y atractivo se contribuirá al logro de la satisfacción del cliente.

Si se crea un entorno cómodo para el usuario, se logrará que los empleados estén contentos con su trabajo, lo que permite una mejor eficiencia en sus funciones. Ello además da una muy buena imagen a la empresa.

8.1.4 Conclusiones sobre las temáticas.

Las temáticas que se trataron nos posibilitaron obtener conclusiones importantes para considerar en el diseño.

Fue necesario profundizar en los diferentes temas para darnos cuenta de que manera podemos influir positivamente en conflictos que se presentan.

A partir del conocimiento mas profundo pudimos detectar los diferentes conflictos y necesidades en común en las empresas constructoras. Además se conocieron ciertas técnicas de información sobre el cliente y empleados utilizadas en otros rubros de negocios que amplio la visión sobre la necesidad de adaptar ciertas metodologías en las empresas constructoras.

Como resultado final se plantearon parte de los condicionantes de nuestro proyecto, que pueden encontrarse en el programa de diseño.

A partir del análisis de interacción de actores surge el condicionante de: inteligibilidad de las diferentes interfaces.

Con la comprensión de los aspectos que hacen a la satisfacción del cliente se generaron los condicionantes de comodidad y el factor de aspecto atractivo.

8.2 Contacto con la realidad y análisis.

El contacto con la realidad y el análisis de la información recolectada conforman las etapas dos y tres, de recopilación de datos y análisis de información respectivamente de la metodología descrita por Archer mencionada en la sección de metodología. Son etapas fundamentales ya que son la conexión entre la fase analítica y la creativa.

Aquí se generan los distintos análisis que concluyen en la redacción del programa de diseño.

8.2.1 El usuario.

El usuario del puesto es de sexo masculino y tiene entre 20 y 60 años de edad.

Más específicamente, los usuarios serán los actores existentes en las obras en construcción que incluyen a: jefe de obra, capataz, trabajadores.

8.2.2 Análisis de las necesidades de los usuarios.

El desarrollo de un producto requiere explorar las necesidades del cliente. No siempre el cliente es quien lo utilizará.

Es por ello que interactuar con los usuarios en el ambiente de uso permite conocer mas profundo las necesidades, evitando pasar por alto ningún requisito critico.

En el proyecto puntual primero se interactuo con los usuarios en los ambientes de uso y luego se realizaron doce entrevistas con diferentes segmentos de usuarios que pueden distinguirse en el siguiente cuadro. Esta etapa se llama **identificación de las necesidades del cliente.**

| Entrevistados | Cantidad de Entrevistas |
|--------------------------------|-------------------------|
| Dueños de Constructoras | 4 |
| Usuarios de puestos Portátiles | 8 |

Los empresarios toman las decisiones finales sobre los objetivos y necesidades a cumplir por el análisis de la factibilidad económica. Sin embargo, los usuarios de puestos portátiles se los considera usuarios líder, ya que son capaces de mostrar sus necesidades actuales y reales debido a que tuvieron que lidiar con ineficiencias de productos existentes y ademas quizás ya tengan pensadas ciertas soluciones para ciertos problemas.

Durante las entrevistas, para estructurar el dialogo y enfocarnos en el objetivo particular de conocer las necesidades, se utilizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Que es lo que le atrae del puesto de trabajo?
2. ¿Que es lo que no le gusta del puesto de trabajo?
3. ¿Que es lo que mas prioriza en el puesto?
4. ¿Que mejoras le haría al producto?
5. ¿Que otros accesorios cree que son útiles?

Resultados de las entrevistas

Se trazaron dos matrices para visualizar los enunciados de las dos tipologías de clientes con el fin de poder traducirlos en **Interpretaciones de necesidades.**

A continuación se pueden visualizar las dos matrices.

| Pregunta/enunciado | Enunciado del cliente | Necesidad Interpretada |
|---------------------------|---|--|
| <i>Usos principales</i> | Necesito registrar información de trabajadores que entran y salen del trabajo. Saber cuanta mercadería hay. Muchos proveedores llegan el mismo día. Se firman muchos papeles. | El PPTT tiene dispositivos para ingresar y obtener información. |
| | Necesito trasladarlo a otra construcción cuando se finalice esta obra. | El PPTT dispone de ruedas para ser trasladado. |
| | Conocer en cualquier lugar lo que ocurre en las construcciones. | El PPTT esta preparado para conectarse a internet. |
| <i>Gusta</i> | Son livianos para transportar. | El PPTT es liviano para ser transportado. |
| <i>Disgusta</i> | Los detalles de las terminaciones. | El PPTT tiene calidad en las uniones, encastres y combinaciones entre materiales. |
| | Incomodo para subirlo a un trailer. | El PPTT puede anclarse a un automóvil y ser trasladado. |
| <i>Mejoras sugeridas</i> | Estaría interesante que pueda ser trasladado por cualquier automóvil sin trailer. | El PPTT se puede trasladar con un automóvil. |
| | Un sector para guardar elementos (bolsos, carpetas). | El PPTT tiene mobiliario para guardar carpetas y bolsos. |
| | La iluminación no esta muy bien distribuida. | El PPTT tiene iluminación general difusa el iluminación focalizada cuando necesario. |
| | Tiene que estar protegido de impactos. | El PPTT esta protegido contra impactos de escombros. |

Matriz uno. Enunciados de dueños de las constructoras

| Pregunta/enunciado | Enunciado del cliente | Necesidad Interpretada |
|---------------------------|---|---|
| <i>Usos principales</i> | Necesito mayor comodidad en mi asiento. | El PPTT esta ergonomicamente preparado. |
| | No puedo colocar mis objetos personales, bolso. | El PPTT permite guardado de objetos personales. |
| | Los elementos de la limpieza los dejo al fondo de la cabina. | El PPTT cuenta con mobiliario para guardar elementos de limpieza. |
| | El sol me molesta al mediodía. | El PPTT tiene protección para el sol. |
| <i>Gusta</i> | El espacio total. | El PPTT tiene un espacio confortable para las tareas que tiene que cumplir. |
| | La luz por la cantidad de ventanas. | El PPTT cuenta con muy buena iluminación natural. |
| <i>Disgusta</i> | El asiento. | El PPTT tiene asientos preparados para su función. |
| | No puedo leer ni escribir bien de noche. | El PPTT esta equipado con luminarias que permiten comodidad en la lectura, escritura y utilización de mandos. |
| | Me da calor, no circula el aire. | El PPTT permite la circulación de aire. |
| <i>Mejoras sugeridas</i> | Agregaría cortinas. | El PPTT puede obstaculizar la luz solar o alumbrado publico. |
| | Estaría bien que hubiera un techo para que se abra para la entrada de aire. | El PPTT tiene buenas entradas para la circulación del aire. |

Matriz dos. Enunciados de usuarios de puestos portátiles.

Jerarquización de necesidades

La jerarquización de necesidades ayuda a agruparlas y dividir las en grupos de importancia.

En este proyecto, se agruparon en 4 necesidades primarias, 3 necesidades secundarias y 17 necesidades terciarias.

El PPTT es ergonómico.

El PPTT dispone de interfaz requerida para cumplir sus diferentes funciones.

1. Tiene mandos de control y dispositivos para ingresar y obtener información.

2. Esta preparado para conectarse a internet.

El PPTT cuenta con mobiliario.

3. Para guardar carpetas y bolsos.

4. Colocar termos y vasos.

5. Guardar elementos de limpieza.

El PPTT esta preparado en relación al ambiente lumínico, térmico y dimensional

6. Tiene iluminación general difusa y focalizada.

7. Esta ergonómicamente preparado.

8. Tiene espacio confortable para tareas que tiene que cumplir.

9. Buena iluminación.

10. Asientos preparados para las tareas.

11. Compuesto por luminarias que permitan cómoda utilización de mandos, lectura y escritura.

12. Permite la circulación de aire.

El PPTT esta preparado para trasladarse fácilmente.

13. Dispone de ruedas para ser trasladado.

14. Es liviano para ser trasladado.

15. Puede anclarse a un automóvil.

~~16. Puede trasladarse con un automóvil.~~

El PPTT cuenta con protecciones relativas al ambiente.

17. Contra caída de escombros.

~~18. Contra el sol.~~

19. Contra alumbrado publico y sol.

El PPTT tiene calidad en las uniones, encastrados y combinación de materiales.

Nota: se han eliminado las necesidades redundantes.

8.2.3 Análisis del entorno.

Conocer sobre el entorno donde se encontrará el diseño es fundamental para seleccionar los materiales constructivos y conocer sobre las actividades que se llevan a cabo. Ello ayuda a detectar condicionantes clave que se incorporan en el programa de diseño para desarrollar el producto.

En la recopilación de datos sobre el entorno se visitaron diferentes escenarios de la construcción de la ciudad de Córdoba. Se tomaron fotografías en el centro y la periferia de la ciudad.

Luego se observaron y se generaron conclusiones.



Obras en construcción por cortesía de la empresa Kantor construcciones en la periferia de la ciudad de Córdoba.



Obras en construcción por cortesía de la empresa SQUADRA S.A en zona centro de la ciudad de Córdoba.

Conclusiones del entorno

Las obras en construcción se producen en diferentes sectores de la ciudad. De allí la importancia de conocer que ocurre en el ambiente y que hay que tener en cuenta para adaptarse a estos entornos. Algunos ambientes están rodeados de otras obras y edificaciones y otros se encuentran un poco más aislados.

De una manera u otra los puestos de trabajo permanecerán la mayor parte de su tiempo a la intemperie.

Las obras cuentan con diferentes maquinarias que originan ruidos y vibraciones en radios amplios de los terrenos.

En las primeras etapas de una obra, durante los cimientos, se producen excavaciones que generan mucho polvo en suspensión.

A medida que la construcción avanza en altura, todas las herramientas se van trasladando y las maquinarias trabajan. Regularmente pueden caer pequeños escombros.

La ciudad va creciendo horizontalmente. Las áreas que se encuentran más aisladas pueden tener falta de seguridad por lo que se suelen producir actos de vandalismo. Este es un factor a tener en cuenta. A pesar de ello, particularmente las obras cuentan con serenos para evitar robos o daños.

A través de las observaciones y relevamiento surge el condicionante de adaptabilidad a los escenarios de las constructoras con la utilización de materiales de fabricación que soporten los ambientes y brinden estabilidad.

Además se incorpora los requisitos de absorción acústica y obstrucción de la luz artificial pública y natural que forman parte del condicionante de confortabilidad.

8.2.4 Antecedentes Directos.

En este apartado, se introducirá a los antecedentes directos, se darán a conocer las diferentes variables que definen los puestos de trabajo necesarios para cada obra a ejecutar y finalmente se visualizará un análisis y comparación de los productos concretos desarrollados por empresas en nuestro país.

Introducción a antecedentes directos

Las casillas actualmente utilizadas consisten fundamentalmente en cabinas reutilizadas y recicladas cuyo origen es diferente de la función que se les destina. En muchos casos son contenedores de carga que se les incorpora: aberturas, puertas y estructura. Es por ello, que en general no contemplan con las necesidades de confort térmico y acústico.

Los puestos de trabajo y las obras en construcción

Los puestos de trabajo en las obras, frecuentemente llamados “obradores”, se caracterizan por tener rasgos para responder a diferentes tipos de obras, terrenos, el entorno, los recursos disponibles para la construcción, las necesidades de la obra en cuanto a materiales y mano de obra.

Existen diferentes disposiciones de los obradores según el tipo de obra. Se encuentran los obradores dispersos y los concentrados.

En los obradores de disposición concentrada, todas las instalaciones, equipos, oficinas y lugares de guardado se encuentran en un espacio reducido.

Esta organización permite una mejor vigilancia de la obra, del movimiento del personal, de materiales y de maquinaria. Esta tipología concentrada es frecuente en edificios y pequeñas obras.

Los obradores de disposición dispersa, por la característica de la obra o de la zona de la obra, se distribuyen en un área más amplia. Esta disposición se utiliza generalmente en obras de desarrollo longitudinal como caminos y canales.

Requerimientos de acuerdo al tipo de obra a ejecutar

Cada obra responde a características particulares y sus propias necesidades. Ello dependerá de que tipo de obra se trate, de su tamaño, cantidad de materiales, herramientas, maquinarias y mano de obra.

A continuación se describirán diferentes variables importantes que definen los puestos de trabajo necesarios en un proyecto. Sin embargo, muchas de las decisiones en relación a los tipos y cantidad de puestos de trabajo a utilizar depende de las políticas de los dueños de la empresa que ejecutará la obra.

A- Maquinarias / Herramientas: definición de talleres necesarios, disponibilidad de servicios necesarios, plazo de ejecución, tipo de técnica de construcción (tradicionales o prefabricadas).

B- Materiales de construcción: modo de abastecimiento y distribución, equipos necesarios para el movimiento, depósitos necesarios o son subcontratados.

C- Personal: condicionantes de trabajo y reglamentaciones, oficinas técnicas y administrativas, cantidad y calidad de la fuerza de trabajo.

Análisis de antecedentes

El análisis se basa en la búsqueda de información de tres empresas que se dedican a la fabricación y distribución de habitáculos móviles.

Con el fin de dar un orden lógico, se describirá cada antecedente acompañado de un análisis de ventajas y desventajas.

Antecedente 1

Datos Generales

Empresa: Trailer and Housing

Pais: Argentina

Modelo de producto: Modulo Oficina MH0-400 y 600

Dimensiones: 4000x2500x2300 de altura interior.



Características Técnicas

Estructura: Perfiles de chapa galvanizada estampada.

Chasis: Chapa estampada en "U" con transversales de refuerzo. Bastidor de piso perimetral soldado electricamente.

Revestimiento exterior: Chapa prepintada blanca N24 en paredes. Chapa Galvanizada N24 fijada con tornillos en techo.

Revestimiento interior: Totalmente revestido en laminado plástico simil corlock.

Aislacion: Termoacustica en lana de vidrio de espesor de 50mm en laterales y techo.

Piso: Madera multilamina de uso marino de 15mm, recubierto en piso goma.

Ventanas: Marco de aluminio y vidrio templado.

Puerta de acceso: Revestida en chapa prepintada blanca de doble contacto, con bisagra tipo piano y cerradura travex.

Instalación eléctrica: Embutida en cañería plástica, cableado antillama, artefactos de iluminación tipo fluorescentes, llave térmica y disyuntor.

Cotización

Modulo oficina MH0-400 DE 4000X2500X2300 de altura interior, equipado con 2 ventanas de 1650x800 y una puerta de acceso.

Precio de unidad: \$14.700+iva

Modulo oficina MH0-600 DE 6000X2500X2300 de altura interior, equipado con 2 ventanas de 1650x800 y una puerta de acceso.

Precio de unidad: \$16.800+iva

Los módulos con tren rodante son de 2100 de altura interior.

Tren Rodante: de 2 ejes de 2" con aro giratorio a bolilla, elasticos semielipticos, llantas duales rodado 14" sin neumáticos. Instalación de 12v reglamentaria.

Precio: \$3.200+iva

Tren Rodante: de un eje de 2", elasticos semielipticos, llantas duales rodado 14" sin neumáticos, 4 patas de apoyo. Instalación de 12v reglamentaria.

Precio: \$2.100+iva

Ventajas y Desventajas

Ventajas

Materiales resistentes al entorno de una obra (maltrato y exposición a la intemperie).

Red eléctrica preparada en su interior.

Instalación fácil. Se puede colocar en un lugar previsto y tiene buena movilidad para su reubicación.

Cuenta con una buena aislación y techo despegable exterior para desviar la luz y el calor al interior.

Desventajas

No se adapta a diferentes usos con facilidad.

Requiere de un proceso complejo en fábrica para ofrecerlo para diferentes prestaciones como oficina de recepción y pañol de herramientas por ejemplo.

Antecedente 2

Datos Generales

Empresa: Flowbox S.A

País: Argentina

Modelo de producto: Container Marino Oficina de 20'

Dimensiones: 6000x2350x2350



Características Técnicas

Estructura: Chapa de acero plegada.

Chasis: no incluye

Revestimiento exterior: Chapa de acero plegada.

Revestimiento interior: melamina enchapada en ambos lados con 15mm espesor.

Aislacion: poliestireno expandido de 15mm

Piso: Madera aglomerada de 25mm. Cubierto con baldosas de goma de alto tránsito.

Ventanas: 2 ventanas con rejas, mosquiteros y cortinas tipo americanas de aluminio.

Puerta de acceso: Doble chapa con alero.

Instalación eléctrica: Llave térmica y disyuntor. Trazado de cables con toma corrientes para conexiones.

Cotización

Container marino de 20`
(6000x2350x2350)

Precio de venta: \$20.000 por unidad.

Condiciones Generales

El precio no incluye IVA.

No incluye transporte y descarga en destino.

Entrega: 3 unidades por mes

Ventajas y Desventajas

Ventajas

Materiales resistentes al entorno de una obra (maltrato y exposición a la intemperie).

Red eléctrica preparada en su interior.

Seguridad adicional a través de enrejado en ventanas.

Desventajas

Muy poca flexibilidad para adaptarse a diferentes usos y necesidades de usuarios.

Necesidad de preparar una superficie de terreno antes de su colocación.

Peso excesivo para su traslado.

Antecedente 3

Datos Generales

Empresa: Ecosan

País: Argentina

Modelo de producto: Habitación móvil

Dimensiones: 3600x2440 sup tota: 8,78m²



Características Técnicas

Estructura: tubos de acero.

Chasis: compuesto por patines de apoyo realizado en perfiles especiales de chapa galvanizada conformado en frío, debidamente distribuidos para generar una fácil nivelación de la unidad.

Revestimiento exterior: Chapa galvanizada prepintada con pintura poliéster al horno.

Revestimiento interior: Chapa Galvanizada prepintada con pintura poliéster.

Ambas chapas unidas junto con un núcleo de poliestireno expandido o espuma rígida de poliuretano forman un panel rígido y actúa de aislante térmico.

Aislación: Espuma rígida de poliuretano o plancha de poliestireno expandido de 50mm de espesor.

Techo: Armado y estructurado con perfil en chapa galvanizada conformada en frío y chapa cinc-alumtrapezoidal sujeta con tornillos autoperforantes con arandela de goma para conservar estanqueidad.

Piso: Estructura de tubos de acero conformados en frío y soldados por resistencia eléctrica, obteniendo un emparrillado para apoyo de piso de madera en fenólico de 18mm. Revestido con pintura de caucho.

Ventanas: Aluminio extruido, naturales o prepintados al horno color blanco con vidrios float de 4mm de espesor.

Puerta de acceso: Paneles con mismas características que revestimiento exterior. Se encuadran en perfiles de chapa conformados en frío. Las mismas se fijan con bisagras

Instalación eléctrica: montada a la vista mediante cable canal. El cableado interno está constituido en cables de 3 colores recubierto de PVC antillama.

Cotización

Habitáculo móvil, de 3600X2440X2300 de altura, equipado con ventanas de 900x800 y una puerta de acceso.

Precio de unidad: \$18.400+iva

Nota: Los precios no incluyen tren rodante.

Ventajas y Desventajas

Ventajas

Materiales resistentes al entorno de una obra (maltrato y exposición a la intemperie).

Existe una cercanía hacia la conformación modular a través de los paneles utilizados tanto para las puertas, como el techo y los laterales.

Red eléctrica preparada en su interior.

Cuenta con una aislación adecuada.

Desventajas

Muy poca flexibilidad para adaptarse a diferentes usos y necesidades de usuarios.

Requiere de un proceso complejo en fábrica para ofrecerlo para diferentes prestaciones como oficina de recepción y dormitorios por ejemplo.

Baja sistematización en la construcción.

Conclusiones generales sobre Antecedentes

La búsqueda de información sobre antecedentes directos permitió la interiorización sobre materiales y tecnologías utilizadas para la construcción de los mismos.

Además se agregó la variable costos que permite saber en que rango de precios hay que trabajar para ser competitivos en el mercado.

Conclusiones sobre habitáculos ofrecidos por las empresas

Se puede apreciar que los habitáculos ofrecidos por las diferentes empresas permiten desarrollar las diferentes tareas que requieren las obras de la construcción. El espectro de materiales que utilizan son adecuados para el maltrato y la intemperie, características que se observan en las obras. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los habitáculos existentes no poseen lectura de identidad propia.

Cuando se visualizan desde el exterior, no se distingue que función están cumpliendo.

Ello es importante para la organización de la empresa en la construcción. Cuando una obra es grande y se la recorre, al existir diferentes puestos de trabajo que cumplen diferentes funciones como: comedor, dormitorio, oficina, vigilancia(seguridad) es importante que a simple vista ya se sepa que función cumple cada puesto. Ello también ayuda a distribuirlos con mayor facilidad.

Por otra parte tienen muy poca flexibilidad para adaptarse a diferentes usos y necesidades que surgen en el proceso de la construcción. Es decir, cuando se decide crear un habitáculo para oficina, se genera un nuevo proyecto y fabricación. Una vez que se construye, permanece para esa función. En el momento que se necesite ese puesto para otra función, que ocurre en la mayoría de los casos mientras avanza una obra,

sera necesario una amplia reconstrucción en la fabrica para adaptarlo, lo que implica aumento de costos.

Por ello se opta por construir un puesto nuevo o simplemente utilizar el existente que no complace totalmente al usuario para la nueva función a cumplir.

Lo mencionado anteriormente hace referencia a la ausencia de sistematización en la fabricación del puesto móvil. La sistematización ayuda a reducir los tiempos de proyecto y fabricación, y a su vez permite mayor flexibilidad en la construcción del modulo.

A ello se le agrega una ayuda al usuario y consumidor para seleccionar entre múltiples variables para crear su habitáculo.

8.2.5 Análisis de productos existentes en otros rubros.

El desarrollo del puesto móvil para operaciones y servicios de las constructoras también presenta antecedentes fuera de las obras en construcción. Por ello, se tomo la decisión de realizar un benchmarking de productos que están en el mercado cumpliendo funciones semejantes.





Los puestos analizados en esta sección cumplen funciones de control de estacionamientos y de ventas de cospeles.

Es muy valioso realizar este tipo de análisis. Tal como destaca Karl Ulrich: *"... es de suma importancia la comprensión de los productos de la competencia para colocar con éxito un producto nuevo, y dicha comprensión puede ser una fuente nueva de ideas para el diseño del producto y del proceso de producción"*⁵.





Este análisis nos sirve como punto de partida para identificar que materiales se utilizan y luego ver como se manufacturan. Además conocer lo que ya fue pensado. De este modo podemos empezar a incorporar nuevas ideas y pensar en mejores soluciones.

A continuación se presenta una matriz comparando las características de producto de los puestos existentes.

⁵ Karl Ulrich. Diseño y desarrollo de productos Enfoque multi disciplinario .Mc Graw Hill. 2004 p. 17

| N° | Puesto de Trabajo |  |  |  |  | Repres. del Porcent | % |
|----|---------------------|---|---|---|---|---------------------|-----|
| | Función | | | | | | |
| 1 | Carrocería ABS | | | | | | 0 |
| 2 | Carrocería f.vidrio | x | x | | | ** | 50 |
| 3 | Mat.construcción | | | x | x | ** | 50 |
| 4 | Asiento regulable | | | | | | 0 |
| 5 | Silla improvisada | x | | x | x | *** | 75 |
| 6 | Asiento acolchado | | x | | | * | 25 |
| 7 | Respaldo reg.altura | | | | | | 0 |
| 8 | Respaldo reclinable | | | | | | 0 |
| 9 | Reposabrazos | | | | | | 0 |
| 10 | Reposab. Desmont. | | | | | | 0 |
| 11 | Mesada Rebatible | | | | | | 0 |
| 12 | Mesa. Fija Madera | | | | x | * | 25 |
| 13 | Mesa. F. De vidrio | x | x | | | * | 50 |
| 14 | Ventanas vidrio | x | x | x | x | **** | 100 |
| 15 | Vent. Policarbonato | | | | | | 0 |
| 16 | Vent. Acrílico | | | | | | 0 |
| 17 | Vent. Con apertura | x | | x | x | *** | 75 |
| 18 | Vent. Sin apertura | | x | | | * | 25 |
| 19 | Equip.cajon-estante | | | | | | 0 |
| 20 | Puerta de Aluminio | | | | | | 0 |
| 21 | Puerta F. Vidrio | x | x | | | ** | 50 |
| 22 | Puerta Acero | | | x | x | ** | 50 |
| 23 | techo rebatible | | | | | | 0 |
| 24 | Barrera seg. Indep. | | | x | | * | 25 |
| 25 | Barrera seg. Incorp | | | | | | 0 |
| 26 | Sin barrera | x | x | | x | *** | 75 |
| 27 | Chasis independ. | | | | | | 0 |
| 28 | Carrocería estruct. | x | x | | | ** | 50 |
| 29 | Con ruedas | | | | | | 0 |

Matriz tres. Comparación de características de puestos existentes.

| Nº | Puesto de Trabajo |  |  |  |  | Repres. del Porcent | % |
|----|-----------------------|---|---|---|--|---------------------|-----|
| | Función | | | | | | |
| 30 | Iluminacion general | x | x | | x | *** | 75 |
| 31 | Luminarias p/trabajo | | | | | | 0 |
| 32 | Lumin. Señalización | | | | | | 0 |
| 33 | Soporte fijac. Suelo | x | | | | * | 25 |
| 34 | Ventilacion electrica | | x | | | * | 25 |
| 35 | Sin ventilación | | | x | | * | 25 |
| 36 | Espacio aconsejable | | | x | x | ** | 50 |
| 37 | Espacio reducido | x | x | | | ** | 50 |
| 38 | Equip.tec. Comput. | | | | | | 0 |
| 39 | Adec.p/comunic ext | x | | x | x | *** | 75 |
| 40 | Aislacion de ruidos | x | x | | | ** | 50 |
| 41 | Acusticamente eq. | | | | | | 0 |
| 42 | Aislación termica | | | | | | 0 |
| 43 | Prep.p/conex. Elect | | | x | x | ** | 50 |
| 44 | Improv.p/con. Elet | x | x | | | ** | 50 |
| 45 | Detalles ter. Improv | x | x | x | x | ** | 100 |

Continuación de Matriz tres. Comparación de características de puestos existentes.

Conclusiones generales sobre los productos existentes

La comparación de las características de los diferentes productos permitió dar cuenta de la necesidad de tomar decisiones importantes respecto a los materiales, la ergonomía y las tecnologías de producción para así desarrollar un producto considerando a los usuarios y los procesos de fabricación.

Conclusiones sobre materiales

Los materiales mas utilizados son la fibra de vidrio. Este es un buen punto

de partida para recopilar información sobre el material y tecnologías de producción.

Así mismo, los materiales de otros medios de transporte son importantes para relevar y comparar sus prestaciones con los demás ya que se esta planificando el diseño de un puesto móvil que sera transportado por la ciudad.

Conclusiones sobre ergonomía

Para diseñar los productos existentes no parece haber existido una buena consideración del usuario. Existe una gran improvisación en los planos para

sentarse y no tienen posibilidad de regularse. Tampoco cuentan con apoyabrazos.

Los planos de apoyo para papeles y accesorios no cuentan con una altura adecuada para todos los usuarios.

Las ventanas están mal ubicadas con respecto a la posición de la mesa ya que en ciertos horarios del día producen reflejos molestos para el usuario. Además de la ubicación incorrecta, no cuentan con cortinas o tratamientos especiales para impedir los reflejos.

La iluminación artificial solo es general, por lo que no existe planificación de luminarias especiales para el puesto.



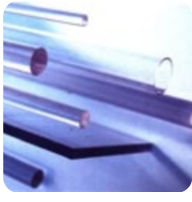



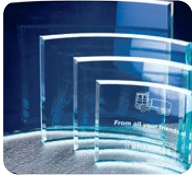
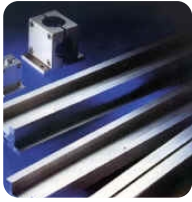
La ventilación, que es un factor de suma importancia en estos puestos no fue pensada.

Es necesario tener en consideración materiales que permitan la aislación térmica y acústica.


8.2.6 Análisis de materiales.

La exploración de los distintos materiales, sus propiedades y ventajas particulares, sus aplicaciones concretas y sus procesos de manufactura nos ayuda a seleccionar los materiales más ventajosos en relación al equilibrio entre calidad y costo, de acuerdo a las funciones que deben cumplir.

Luego de la búsqueda de información sobre materiales se generó el siguiente cuadro comparativo y finalmente se extrajeron conclusiones.

| Material | | | Propiedades y Ventajas | Aplicacion Posible | Procesos |
|-----------|------------|---|--|---|--|
| Plásticos | Reforzados | Plastico Reforzado con Fibra de Vidrio  | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Alta duracion a la interperie y corrosion. ✦ Flexibles y muy resistentes mecánicamente. ✦ Bajo Peso. ✦ Termicamente aislante. ✦ Gran absorción de energia ante el impacto. ✦ Muy buena estabilidad dimensional ✦ Menor necesidad de mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Carroceria. ✦ Piezas del puesto. ✦ Puerta. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Moldeo por contacto. ✦ Pultrusion. ✦ Vaciado en centrifuga. ✦ RTM |
| | | ABS  | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Resistencia a la tension e impacto. ✦ Alta resistencia a la abracion. ✦ Muy buena estabilidad dimensional. ✦ Buena adaptabilidad a operaciones secundarias de formado. Al calentarse es facil de doblar y estampar. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Cuna de faros ✦ Parrillas de radiador. ✦ Paragolpes. ✦ Tableros | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Extruidos. ✦ Moldeo por inyeccion. ✦ Soplado. ✦ Prensado. |
| | | Termoplasticos Policarbonato  | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Alta dureza superficial. ✦ Excelente aislante termico y acustico. ✦ Altamente transparente. ✦ Elevada resistencia a la rotura e impacto. ✦ Muy buenas capacidades esteticas. ✦ 250 veces mas resistente al impacto q elvidrio. ✦ Poco peso. ✦ Curvable el frio y Resistente al ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Luces exteriores e interiores. ✦ Ventanas. ✦ Techo rebatible. ✦ De proteccion. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Molde por inyeccion. ✦ Extrusion. |
| | | Polipropileno  | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Buena Aptitud p/ tratam. Superficial. ✦ Calidad para elem. Deslizantes sin lubric. ✦ Resistencia al agua hirviente. ✦ Resistencia a detergentes comerciales y penetración de microorganismos. ✦ Impermeable y Liviano. ✦ Totalmente reciclable. ✦ Confort visual y tacto en int. De vehiculos. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Mobiliario interno. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Molde por inyeccion. ✦ Molde por soplado. ✦ Extrusion. |
| | | Termoestables Poliuretano  | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Alta resistencia mecánica. ✦ Alto poder amortiguador (vibraciones). ✦ Excelente aislante térmico y acústico. ✦ Refuerza y protege superficie aislada. ✦ Buena estabilidad dimensional. ✦ Resistente a la tracción. ✦ Fabricado en diferentes durezas-colores. ✦ Aislante impermeable. ✦ Muy buena combin. Con Plásticos Ref. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Muebles en interior. ✦ Asientos. ✦ Aislacion. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Moldeo por inyección. ✦ Proyección o Spray. ✦ Colada. |
| | | Elastomeros Caucho  | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Gran elasticidad. ✦ Resistencia electrica. ✦ Repelente al agua. ✦ Muy buenas cualidades mecanicas. ✦ Altamente combinable con materiales para diversas aplicaciones. ✦ Puede ser deformado considerablemente y volver a su estado normal. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Cubiertas. ✦ Adhesivo. | |
| | | Vidrio  | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Elevado punto de fusion. ✦ Poca contraccion y dilatacion con cambios de temperatura. ✦ Aislante termico y electrico. ✦ Alta transparencia. ✦ Factibilidad de ser tratado para mejorar su resistencia y propiedades (seguridad). Posibilidad de templarlo. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Ventanas. ✦ Techo rebatible. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Colado. ✦ Soplado. ✦ Prensado. ✦ Laminado. |
| | | Aluminio  | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Alta resistencia. ✦ Bajo Peso. ✦ Excelente maleabilidad. ✦ Gran estabilidad. ✦ Resistencia a la corrosión. ✦ Acabado superficial atractivo. ✦ Puede reciclarse con bajo consumo energético. ✦ Vida útil prolongada | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Material de construcción. ✦ Ventanas. ✦ Marcos y estructuras. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Extrusión. ✦ Fundición. |

Matriz cuatro. Análisis de materiales.

| Material | | Propiedades y Ventajas | Aplicacion Posible | Procesos |
|------------------------|--|--|--|---|
| Chapa |  | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Con Buen tratamiento, alta duración a la intemperie. ✍ Muy buena estabilidad dimensional. ✍ Excelentes propiedades estructurales. ✍ Dureza Superficial. ✍ Plegable en frío. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Estructura. ✍ Piso. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Plegado en frío. ✍ Rolado. ✍ Punzonado o corte. ✍ Estampado. ✍ Soldadura. |
| Caños |  | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Excelentes propiedades estructurales. ✍ Tecnologías económicas. ✍ Muy buena estabilidad dimensional. ✍ No requiere de grandes inversiones para su empleo en productos. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Estructura. ✍ Chasis. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Curvado. ✍ Corte. ✍ Soldadura. |
| Melamina |  | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Fácil de limpiar. ✍ Buena Durabilidad en interiores. ✍ Acabado superficial Atractivo ✍ Bajo Peso. ✍ Buena Estabilidad Dimensional. ✍ Amplia variedad de colores y patrones. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Mobiliario | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Corte. ✍ Perforado. |
| Poliestireno Expandido |  | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Muy Buen Aislante Térmico. ✍ Reducido Peso por m2. Material Ligero. ✍ Económico. ✍ Gran Resistencia. ✍ Buena absorción de golpes y vibraciones. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Aislacion. ✍ Juntas. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Corte por hilo caliente ✍ Corte. ✍ Pegado. |

Matriz cuatro. Continuación de Análisis de materiales.

Conclusiones sobre análisis de materiales

Luego de haber recolectado y procesado la información de los diferentes materiales relevantes para la resolución del puesto móvil se conocieron las propiedades más importantes de cada uno, sus aplicaciones y los diferentes procesos para generarlos.

Gracias a la matriz se hace notable los campos de acción para cada material. De esta manera en la etapa de creatividad se tendrán en cuenta sus propiedades y ventajas para pensar en ideas para utilizarlos y combinarlos.

Conclusiones individuales sobre materiales

Plástico reforzado con fibra de vidrio

El plástico reforzado con fibra de vidrio es un material muy apto para la intemperie, con una muy buena estabilidad dimensional.

Es un material liviano en comparación con la chapa de acero que se utiliza para aplicaciones semejantes. Además es más fácil para transportar por su peso. Su combinabilidad con el poliuretano permite aún más reforzar su estabilidad y propiedades de aislamiento.

Policarbonato

El policarbonato es un excelente aislante térmico y acústico, con lo que complementa la acción del Poliuretano en conjunto con los plásticos reforzados en la carrocería.

Además es altamente transparente. Ello lo hace un material interesante para aplicarlo en el diseño de luces, ventanas y techos. También se le agregan las características de su peso liviano y su alta resistencia al impacto.

Polipropileno

El polipropileno es un material muy utilizado en los últimos años y con mucha proyección en su desarrollo futuro. Es un material muy cómodo visualmente y al tacto para el interior de vehículos. A reemplazado a muchos materiales tradicionales por la combinación que provoca con sus propiedades. Algo muy importante a destacar es que es 100% reciclable. Algo difícil de encontrar en un plástico. Además sirve para elementos deslizantes sin lubricación. Además es impermeable y liviano. Por todo ello es que es muy factible para aplicarlo como mobiliario interior.

Poliuretano

El poliuretano destaca por su alto poder de aislamiento térmico y acústico. Además es muy buen amortiguador para vibraciones. Ello implica que puede ser utilizado con los plásticos reforzados, haciendo una muy buena combinación para aislamiento y protección contra vibraciones en las obras en construcción. Su buena estabilidad dimensional y sus diversas durezas le permite ser utilizado en asientos en el interior de vehículos y habitáculos.

Caucho

El caucho es un material con alta elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica, conocido por sus usos en las cubiertas de automóviles. Además por sus propiedades naturales es muy utilizado como adhesivo.

Vidrio

El vidrio es un material muy utilizado para muy diversas aplicaciones desde vasos, ventanillas y pisos por sus propiedades. A la vez que es altamente transparente, su capacidad de ser tratado le permite agregar mayor resistencia y seguridad. Además cuenta con una baja contracción y dilatación por cambios de temperatura lo que lo hace muy apto para la intemperie.

Aluminio

El aluminio, luego del acero es el metal de mayor consumo. Este material combina excelentes propiedades de bajo peso, alta estabilidad dimensional y resistencia, excelente maleabilidad y sumado a ello un acabado superficial muy atractivo.

Este material es utilizado en casi todas las industrias, productos y entornos. Se utiliza en automóviles, ventanas, equipamientos para oficinas y computadoras entre otros.

Cabe agregar que es un material altamente reciclable.

Chapa

La Chapa es un material muy apto para la intemperie, con una muy buena estabilidad dimensional. A través del proceso de plegado se obtienen muy buenas propiedades

estructurales. Gracias a ello y sus tecnologías de bajo costo son una muy buena opción.

Caños

Al igual que la chapa los caños presentan excelentes propiedades estructurales. Tiene su aplicación en chasis y estructuras debido a su resistencia y durabilidad. También los procesos de producción son económicos y no requieren grandes inversiones para su utilización.

Melamina

Es un producto muy utilizado en la actualidad por su atractivo superficial y alto poder de imitación. Es una variante económica para brindar calidez en un ambiente de trabajo. Además los procesos requeridos para generar productos son accesibles.

Poliestireno Expandido

El Poliestireno expandido tiene muy buenas cualidades de aislamiento térmico y acústico. Es otra alternativa al igual que el poliuretano.

8.2.7 Análisis de tecnologías de producción.

Las tecnologías de producción involucran diferentes velocidades de producción, diferentes costos (ya sea por herramientas, moldes y desperdicios) y diferentes acabados. Algunas tecnologías permiten producir formas más complejas que otras.

El análisis de los procesos nos permite ver con claridad las distintas ventajas y desventajas de cada uno.

Cuanto más se automatizan los procesos, los costos unitarios disminuyen. De acuerdo al tipo de material y la magnitud de la serie de producción se decidirá por un proceso de producción u otro.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de diferentes procesos de fabricación con sus respectivas ventajas y desventajas.

Al finalizar la etapa creativa del proceso de diseño, se seleccionarán las tecnologías de producción más convenientes.

| Tecnología de Producción | Resumen de Proceso | Ventajas | Desventajas |
|------------------------------|--|---|---|
| <i>Moldeo por inyección</i> | Se calienta un compuesto de moldeo termoplástico hasta conseguir plasticidad en un cilindro a temperatura controlada. Después, bajo presión se hace pasar por bebederos y canales a un molde de enfriamiento. La resina se solidifica rápidamente, se abre el molde y se extraen las piezas. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Velocidad de producción muy rápida. ✍ Bajo coste por pieza. ✍ Excelente acabado superficial. ✍ Precisión en las dimensiones. ✍ Producir formas complejas y complicadas. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Costes de herramientas y moldes altos. ✍ Grandes pérdidas por desperdicio. |
| <i>Extrusión</i> | Se introduce polvo de moldeo termoplástico por una tolva a una cámara en la que se calienta hasta dar plasticidad y después se moviliza mediante un tornillo a través de una boquilla con una sección trasversal deseada. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Coste muy bajo. ✍ Producción de gran variedad de formas complejas. ✍ Velocidad de producción rápida. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Dificultad de conseguir tolerancias ajustadas. ✍ Limitación a formas de sección transversal uniforme. |
| <i>Termoconformado</i> | <i>Conformado al vacío:</i> se coloca una lámina ablandada por calor sobre un molde macho o hembra: se forma vacío entre la lámina y el molde procurando que la lámina se adapte al molde. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Procedimiento sencillo y económico. ✍ Producción de piezas grandes con finas secciones. ✍ Precisión dimensional. | |
| | <i>Conformado por soplado:</i> Se aplica presión de aire positiva en lugar de vacío. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Posibilidad de piezas muy estiradas. ✍ Precisión dimensional ✍ Velocidad de producción rápida. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Es necesario pulir bien los moldes. |
| <i>Moldeo por soplado</i> | Se expande un tubo extruido de plástico calentado dentro de las dos mitades de un molde hembra contra los lados del molde por presión de aire. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Coste de herramientas bajo. ✍ Velocidad de producción rápida. ✍ Posibilidad de producir formas huecas relativamente complejas. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Limitado a piezas huecas. ✍ Dificultad para controlar grosor de pared. |
| <i>Rotomoldeo</i> | Se vierte polvo o material líquido en un molde cerrado que se desplaza simultáneamente sobre dos planos de rotación. Se calienta el molde para llegar a un espesor del material específico adyacente a la superficie del molde. Se separa el exceso de material y se coloca una pieza semihundida en horno para el curado final. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Moldes de bajo coste. ✍ Producción de piezas de alta complejidad. ✍ Poca contracción. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Velocidad de producción lenta. |
| <i>Moldeo por compresión</i> | Se coloca una resina termoendurecible parcialmente polimerizada, a veces preconformada sobre un molde calentado. Se cierra el molde, se calienta y se aplica presión. El material fluye y rellena la cavidad del molde. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Poco desperdicio de material ✍ Ausencia de bebederos, menores coste de acabado. ✍ Posibilidad de piezas voluminosas y grandes. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Tolerancias muy ajustadas difíciles de conseguir. ✍ Piezas muy complicadas requieren orificios, inserciones delicadas o muescas. |

Matriz cinco. Ventajas y desventajas de tecnologías de producción.

| Tecnología de Producción | Resumen de Proceso | Ventajas | Desventajas |
|--------------------------------------|--|--|---|
| <i>Moldeo por transferencia</i> | Se diferencia del molde por compresión que el plástico se calienta primero hasta dar plasticidad en una cámara de transferencia y se introduce con un punzón a través de bebederos en un molde cerrado. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Se controla mejor el flujo de material en comparación con el moldeo por compresión. ✍ Exactitud de dimensiones. ✍ Buena velocidad de producción. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Los moldes son más elaborados que los moldes por compresión y por lo tanto más caros. ✍ Pérdida de material en desperdicios y bebedero. |
| <i>Molde abierto</i> | <i>Contacto:</i> se coloca el laminado, que consiste en una mezcla de refuerzo (fibras de vidrio) y resina en el molde a mano y se deja endurecer sin calor ni presión. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Bajo costo. ✍ Sin limitaciones de tamaño o forma de la pieza. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Limitado a poliésteres, epóxidos y algunos fenólicos. |
| | <i>Moldeo por pulverizado:</i> se pulverizan los sistemas de resina y las fibras cortadas simultáneamente desde dos pistolas contra un molde. Luego del pulverizado, se aplanan las capas con un rodillo de mano. Se cura a temperatura ambiente o en horno. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Bajo costo. ✍ Velocidad de producción alta. ✍ Alto grado de complejidad posible. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Requiere la actuación de expertos. |
| <i>Coladas</i> | Se calienta el material plástico, normalmente termoendurecible, excepto acrílico, hasta obtener una masa líquida. Se vierte en el molde sin presión. Se cura y extrae del mismo. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Bajo costo del molde. ✍ Posibilidad de producir piezas grandes con secciones gruesas. ✍ Mínimo acabado requerido. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Limitado a formas simples. |
| <i>Moldeo frío</i> | Se introduce el material en un molde abierto. Se emplea presión calor). Una vez extraída la pieza del molde se coloca en un horno para el curado final. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Con materiales especiales, propiedades aislantes de electricidad excelentes y resistencia a la humedad y calor. ✍ Coste reducido. ✍ Alta velocidad de producción. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Poca precisión dimensional. ✍ Moldes se desgastan rápidamente. ✍ Acabado caro. ✍ Necesario mezclar y utilizar materiales inmediatamente. |
| <i>Moldeo con bolsa</i> | Bolsa al vacío: Similar al contacto, con la excepción que se coloca una película de polialcohol vinílico sobre el laminado y se hace vacío entre la película y el molde. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Una mayor densificación permite un mayor contenido en vidrio que se traduce en resistencias más altas. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Se limita a poliésteres, epóxidos y algunos fenólicos. |
| <i>RTM (Resin Transfer Moulding)</i> | Es un proceso por el cual el poliéster es inyectado en un molde cerrado. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Dos caras aprovechables (lisas). ✍ Apto para grandes series. ✍ Eliminación de todo tipo de imperfecciones en la superficie de la pieza. ✍ Capacidad de incluir insertos con facilidad. ✍ Piezas tipo sandwich con poliuretano u otros componentes en interior. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Herramental y maquinarias costosas. |

Continuación de Matriz cinco. Ventajas y desventajas de tecnologías de producción.

| Tecnología de Producción | Resumen de Proceso | Ventajas | Desventajas |
|---|---|--|--|
| <i>Pultrusión</i> | Es un proceso de manufactura para producir de manera continua perfiles estructurales. Las fibras son tiradas por un remolque oruga o dos carros alternados para garantizar movimiento continuo. En el proceso las fibras se impregnan de resina, y pasan a través de un molde trefila calentado. El calor da lugar a la reacción que pone en marcha el proceso de polimerización. Luego interviene el proceso de corte a la medida deseada. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Muy buena resistencia a la tensión y flexión. ✍ Excelente elasticidad de las piezas. | ✍ Producción de secciones transversales constantes. |
| <i>Vaciado en centrifuga</i> | La fibra de vidrio se coloca en la superficie interior de un molde en rotación, de forma cilíndrica, tubular o paraboloide. El molde, al igual que en el molde por contacto se le debe adicionar un agente de desmoldeo. La resina (ya catalizada) se puede introducir mediante distintos métodos: rociado, inyección, por vertido, entre otros. | ✍ Posibilidad de introducir la resina a través de amplia variedad de métodos. | ✍ Limitación a fabricación de piezas tubulares. |
| <i>Proyección o Spray (poliuretano)</i> | Pulverización de la mezcla de dos componentes altamente reactivos sobre la superficie a aislar donde se expande y endurece rápidamente. La operación se realiza en sucesivas capas hasta alcanzar el espesor deseado. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Proceso rápido. ✍ Se realiza en diferentes capas. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Reacción excesivamente rápida. ✍ Tiempo nulo para corrección. |
| <i>Laminado (vidrio)</i> | Implica sobreponer materiales mediante un método de presión y calor. Se puede combinar con plásticos y películas de materiales que mejoran resistencias, seguridad y protección solar. | | ✍ Coste. |
| <i>Fundición</i> | Proceso de producción de piezas metálicas a través del vertido de metal fundido sobre un molde hueco, por lo general hecho de arena. El principio de fundición consiste en la fundición del metal, el vaciado en un molde y finalmente se deja enfriar. | <ul style="list-style-type: none"> ✍ Se pueden lograr buenas precisiones dimensionales con poca necesidad de acabado. ✍ Posibilidad de producción de formas complejas. | ✍ Inversión en maquinarias costosa. |

Continuación de Matriz cinco. Ventajas y desventajas de tecnologías de producción.

Conclusiones sobre tecnologías de producción

Establecer las comparaciones sobre las tecnologías de producción permite tener a simple vista por un lado la noción de los procesos y por el otro saber sobre sus principales ventajas y desventajas.

De esta manera, mediante la utilización de la matriz de materiales (provista en la sección anterior) en combinación con la matriz de tecnologías de producción, se contará con ayuda para pensar en maneras de aprovechar las ventajas de las distintas tecnologías y materiales.

Por otra parte, una vez que se halla seleccionado la alternativa de diseño que cumpla en mejor medida con el programa de diseño planteado se podrán elegir los procesos mas adecuados para cada elemento del sistema.

8.2.8 Análisis preliminar de ergonomía de puestos de trabajo.

En el análisis ergonómico preliminar se tendrán en cuenta las relaciones dimensionales, informativas y ambientales que se generan en los puestos existentes .

Con el fin de recolectar la información ergonómica, se recorrieron las zonas donde se encontró mayor cantidad de puestos de trabajo .Se recorrió el centro de la ciudad de córdoba, la ciudad universitaria y nueva córdoba. En estas zonas es donde se presenta una gran cantidad de construcciones y estacionamientos.

Durante el recorrido se llevo a cabo un relevamiento de las medidas y distancias del puesto preexistente que mejor cumple en totalidad con características básicas que debe tener el puesto móvil.

También se tomaron fotografías con diferentes detalles del puesto y con el usuario, para poder analizar las relaciones dimensionales e informativas.

Se conversó con los usuarios de los puestos sobre datos relevantes al ambiente de trabajo.

El análisis a continuación se compone de:

- Medidas y distancias del puesto preexistente seleccionado.
- Dar a conocer las relaciones de un usuario real en el puesto, para verificar la ergonomía puntual.
- Dar a conocer las relaciones ambientales en el puesto.

Medidas y distancias del puesto preexistente



Distancias

| | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| A Plano de Trabajo-asiento | G Ventana-Plano Trabajo | M Ancho Ventana-Puesto |
| B Asiento-suelo | H Ancho Puesto Trabajo | N Largo Ventana-puesto |
| C Plano de Trabajo-suelo | I Luminaria Interna | O Ventana-Limite Puesto |
| D Ancho Plano de Trabajo | J Largo Ventana Lateral | P Suelo-Ventana |
| E Ancho Asiento | K Ancho Ventana Lateral | |
| F Largo Asiento | L Ventana-Limite Puesto | |

Imágenes tomadas en un puesto de trabajo ubicado en la ciudad universitaria. 2006

Relaciones de un usuario real con el puesto

Este análisis se efectuó para detectar las principales falencias que existen en el puesto. En la sección posterior, de ergonomía de concepción se establecerán concretamente las relaciones dimensionales necesarias entre el usuario y el puesto.

Es importante destacar que el puesto real utilizado para este análisis, solo se utiliza para tareas más simples como anotaciones en un cuaderno y cobranzas. Por este motivo no cuenta con mandos de control y dispositivos visuales. Sin embargo nos sirve para conocer de antemano algunas relaciones y poder prever elementos importantes al diseñar el nuevo puesto.



Principales falencias detectadas

A. No existe un respaldo. Por tal motivo el cuerpo no puede cambiar de posición para acomodarse.

Esta deficiencia hace que el usuario permanezca en posición hacia adelante. Al no haber apoyo cabezas la persona no puede descansar las cervicales.

B. Los codos se encuentran por debajo del plano de trabajo. Ello es incomodo para el usuario ya que las tareas que realiza están dentro del rango de moderadas ligeras y necesita que los codos estén a la misma altura de la mesa.

C. La altura poplítea es menor a la altura asiento suelo con lo cual la persona se encuentra en puntas de pie. Esto provoca problemas de circulación por presiones en la región poplítea (entre pantorrilla y muslo). Es importante que existan apoyapiés o que se pueda regular al asiento.

D. Inexistencia de apoya pies.

Imágenes tomadas en un puesto de trabajo ubicado en la ciudad universitaria. 2006

Relaciones ambientales en el puesto

Los aspectos a analizar en relación al ambiente son: el ambiente térmico, el ambiente acústico, el ambiente lumínico y las vibraciones.



Imágenes tomadas en un puesto de trabajo ubicado en la ciudad universitaria. 2006

Ambiente térmico

En el puesto de trabajo solo una de las cuatro ventanas puede abrirse. No cuenta con medios de ventilación o circulación de aire. Ello provoca gran concentración de calor. Tampoco posee cortinas para disminuir el calor de la radiación solar.

Ambiente acústico y vibraciones

Existen varios focos por donde ingresa ruido y vibraciones: las uniones en la

carrocería, burletes mal colocados, falta de un material que reduzca las vibraciones del entorno y falta de materiales absorbentes en techos y paredes.

Ambiente lumínico

La iluminación del puesto en el día es de varias direcciones. Puede presentar reflejos molestos. No existe luminaria puntual para la zona de uso mayor cuando falta luz. La única luminaria (amarillenta) se encuentra

hacia un lateral muy alta, lo que provoca problemas de enfoque y forzar la vista. Además esta luminaria provoca brillos sobre la pared, la mesa se encuentra levemente iluminada y no permite ver los objetos de su verdadero color. El contraste en objeto y fondo es bajo debido a la oscuridad. Al no haber cortinas se pueden producir deslumbramientos por luminarias de la vía pública.

Conclusiones sobre el análisis ergonómico preliminar

A nivel general es notable que hay mucho para mejorar en los puestos de trabajo para que se encuentren acondicionados con el fin de responder a los criterios ergonómicos y las necesidades de los usuarios.

Respecto a las relaciones dimensionales, el puesto no se adapta a sus usuarios por no contar con cuestiones básicas como apoya pies, respaldo y apoya cabezas en el asiento. El plano de trabajo se encuentra a noventa centímetros del suelo, lo que hace que los codos de la persona se encuentren por debajo de la mesa. La necesidad de regular las alturas del asiento se hace evidente.

Por lo descrito anteriormente, es necesario hacer énfasis en el diseño o selección de un asiento que cuente con la posibilidad de regularse en altura, que posea respaldo reclinable y si es posible apoya pies. De esta manera se evitara problemas de circulación por presión en la zona poplítea, se posibilitara el descanso de las cervicales y la adaptación a posturas de descanso y actividad.

Para la altura de la mesa de trabajo se deberá asegurar que aquella permita que los codos se encuentren a su misma altura y al mismo tiempo permitir que el muslo ingrese cómodamente entre el asiento y la parte inferior de la mesa. En la siguiente sección sobre ergonomía de concepción se seleccionará el percentil adecuado en cada caso para permitir esta compatibilidad.

Enfocandonos en el aspecto ambiental también hay mucho para tener en cuenta. En relación a lo térmico hay que pensar en la circulación de aire y elementos para obstaculizar la luz cuando sea necesario.

En relación a lo acústico y vibraciones, es necesario pensar bien en los encastrados, uniones entre los materiales, además de incorporar materiales que sean absorbentes a las vibraciones.

Para el ambiente lumínico es importante considerar la aplicación de cortinas o materiales que permitan obstaculizar la luz para ciertas circunstancias como molestia de rayos solares y del alumbrado público.

Las luminarias puntuales para la zona de mayor uso son muy importantes para destacar los objetos y focos de atención, del fondo y demás elementos. Luego, para los momentos de descanso, las luminarias blancas generales como los fluorescentes logran una iluminación difusa más homogénea.

8.2.9 Ergonomía de concepción.

El análisis ergonómico anterior permitió dar cuenta de la necesidad de implementar ergonomía de concepción para este nuevo puesto de trabajo.

Para la generación del nuevo diseño se evaluarán los escenarios de uso más importantes con el fin de encontrar los condicionantes ergonómicos a tener en cuenta.

Se detectaron dos situaciones de uso principales:

A. El usuario principal dentro del puesto en comunicación con otro usuario.

B. El usuario principal del puesto utilizando un ordenador con teclado y mouse.

A continuación se realizará:

- 1) Una descripción de las actividades que se llevarán a cabo en el puesto.
- 2) Mención de los elementos utilizados y el plano de trabajo.
- 3) Una descripción de la postura frecuente a analizar con el fin de conocer las zonas del cuerpo afectadas.
- 4) Una gráfica de las situaciones A y B con las zonas del cuerpo afectadas.
- 5) Una gráfica de la postura de referencia inicial.
- 6) Una gráfica de los ángulos de confort de zonas de movimientos del cuerpo para conocer sobre zonas del cuerpo que permiten mejorar alcances o visión en determinadas circunstancias.
- 7) Una gráfica sobre las condiciones

de iluminación.

El resultado de este análisis serán datos sobre las medidas de elementos que conforman el puesto y distancias entre los mismos. Dichas medidas se tendrán en cuenta para generar alternativas de diseño para el puesto.

- 1) Actividades que se llevarán a cabo
En Oficina/Atención al cliente/Vtas

El trabajo del usuario principal es de tipo mixto. Trabaja con ordenador y documentos, a la vez que existe el diálogo con personas.

De manera más específica se encarga de registrar a las personas que ingresan, chequear en el sistema si tiene algún comunicado para alguna persona, cargar datos y otras tareas semejantes. Su jornada laboral es de ocho horas.

No es una tarea monótona, ya que existen picos de horario como los de entrada y salida que exigen mayor concentración, momentos claves de la obra donde hay mucho movimiento de proveedores y periodos donde el usuario puede relajarse más y observar el entorno.

El usuario secundario tiene que registrarse en el puesto con una tarjeta de identificación, llenar información requerida por la empresa, depositar informes en el puesto y ante cualquier pregunta o necesidad se comunica con la persona del puesto.

- 2) Elementos de trabajo y el plano de trabajo

Los elementos de trabajo dentro del puesto son: una silla, un monitor, teclado, un mouse, un atril y papeles.

El plano de trabajo es un escritorio.

3) Descripción de la postura frecuente

La postura frecuente del usuario principal es sentada. Se puede levantar al medio día para el almuerzo o si desea pararse para tomar un descanso.

El usuario secundario se encuentra parado.

4) Gráficas de las situaciones A y B.

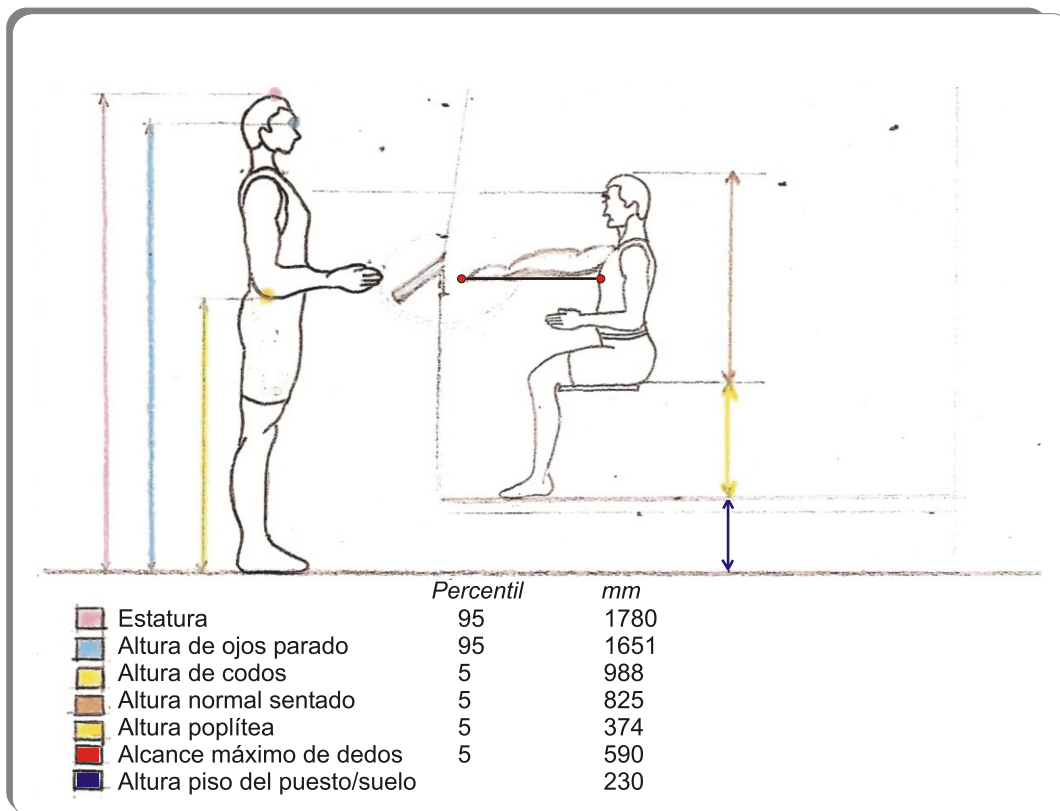
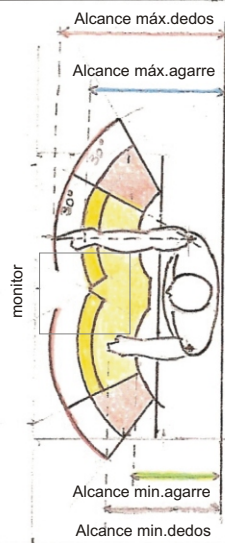
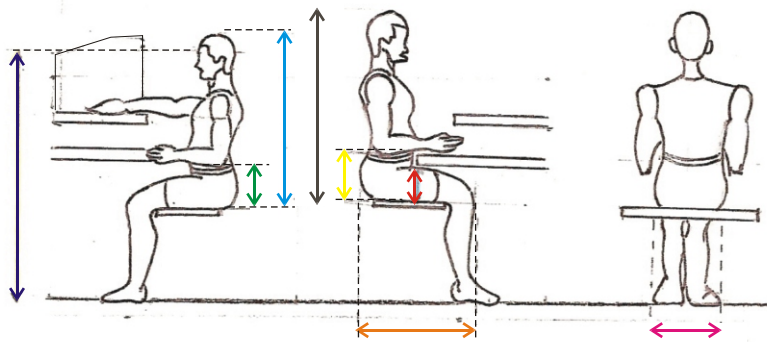


Gráfico uno. Situación A. Usuario principal dentro del puesto en comunicación con otro usuario.
Fuente de medidas: Rosario Avila Chaurand et al. Dimensiones Antropométricas de población latinoamericana. Universidad de Guadalajara. Ed. Cuaad. Mexico. 1993/1999.

| | Percentil | mm |
|--|-----------|-------------------|
| ■ Altura ojos sentado | 5 | 1072 |
| ■ Altura normal sentado | 5 | 825 |
| ■ Altura codo sentado | 5 | 201 |
| ■ Altura máxima muslo | 95 | 178 |
| ■ Longitud nalga rodilla | 95 | 640 |
| ■ Anchura cadera sentado | 95 | 423 |
| ■ Altura normal sentado | 95 | 927 |
| ■ Altura codo sentado p/ apoyabrazos | 50 | 245 |
| □ Altura poplítea más altura máxima muslo (para altura plano teclado) | 95 | (453 más 178)=630 |



Alcances

| | Percentil | mm |
|--------------------------|-----------|-----|
| ■ Zona optima | | |
| ■ Aceptable | | |
| ■ Baja Frecuencia de uso | | |
| ■ Alcance máximo dedos | 5 | 590 |
| ■ Alcance máximo agarre | 5 | |
| ■ Alcance mínimo agarre | 5 | |
| ■ Alcance mínimo dedos | 5 | |

Gráfico dos. Situación B. Usuario principal utilizando el puesto.

Fuente de medidas: Rosario Avila Chaurand et al. Dimensiones Antropométricas de población latinoamericana. Universidad de Guadalajara. Ed. Cuaad. Mexico. 1993/1999.

5) Gráfica de postura de referencia inicial

La postura estática ideal de referencia es la postura de inicio en posición neutra, de ajuste de la arquitectura que rodea al usuario. Con el paso del tiempo puede adaptarse con facilidad a necesidades posturales.

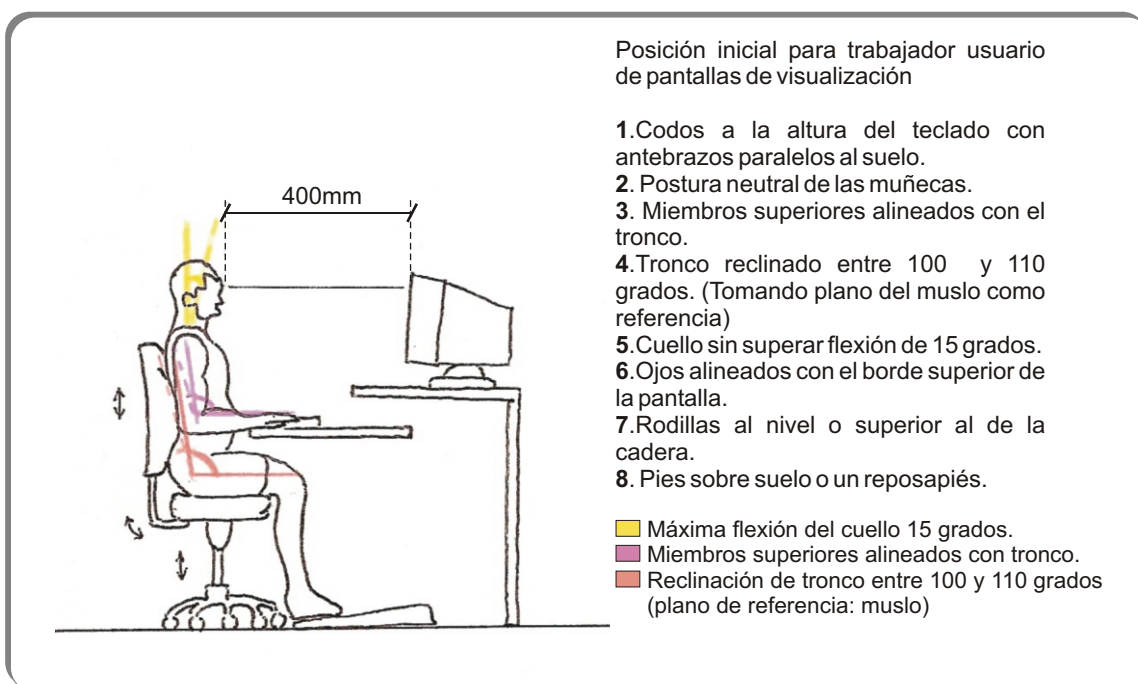


Gráfico tres. Postura estática ideal de referencia.

Fuente de medidas: R. Mondelo . Ergonomía 4. Ed. Alfaomega. Mexico. 2001

6) Ángulos de confort.

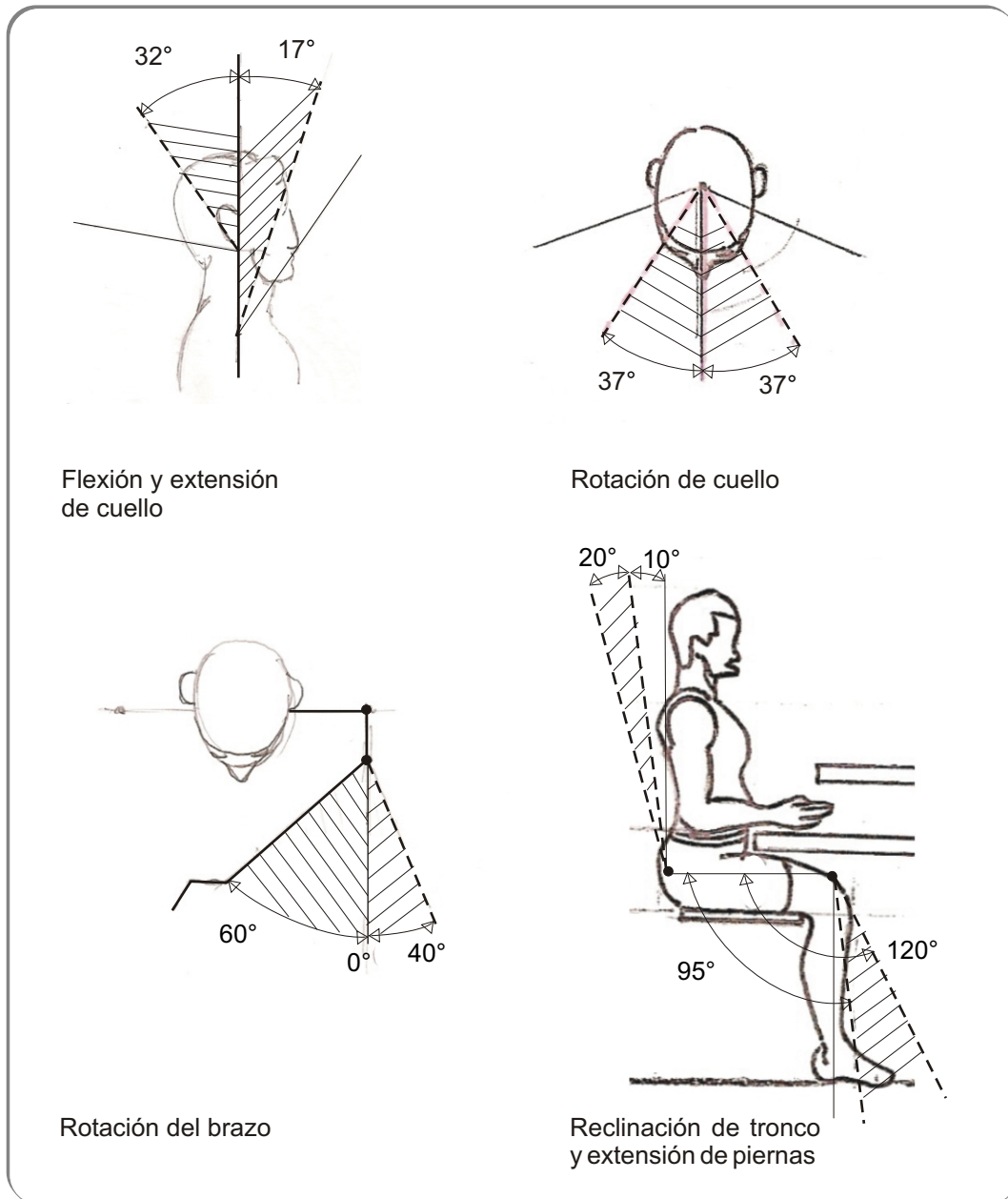


Gráfico cuatro. Ángulos de confort para el puesto móvil.

Fuente de medidas: R. Mondelo . Ergonomía 3/4. Ed. Alfaomega. Mexico. 2001

7) Condiciones de iluminación.

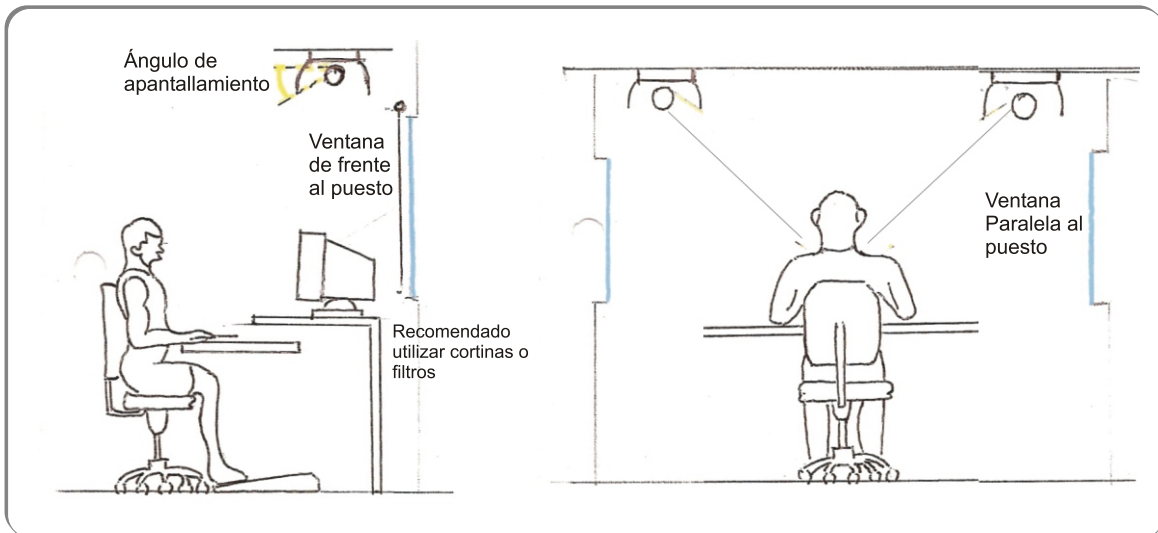


Gráfico cinco. Condiciones de iluminación.

Fuente de medidas: R. Mondelo . Ergonomía 4. Ed. Alfaomega. Mexico. 2001

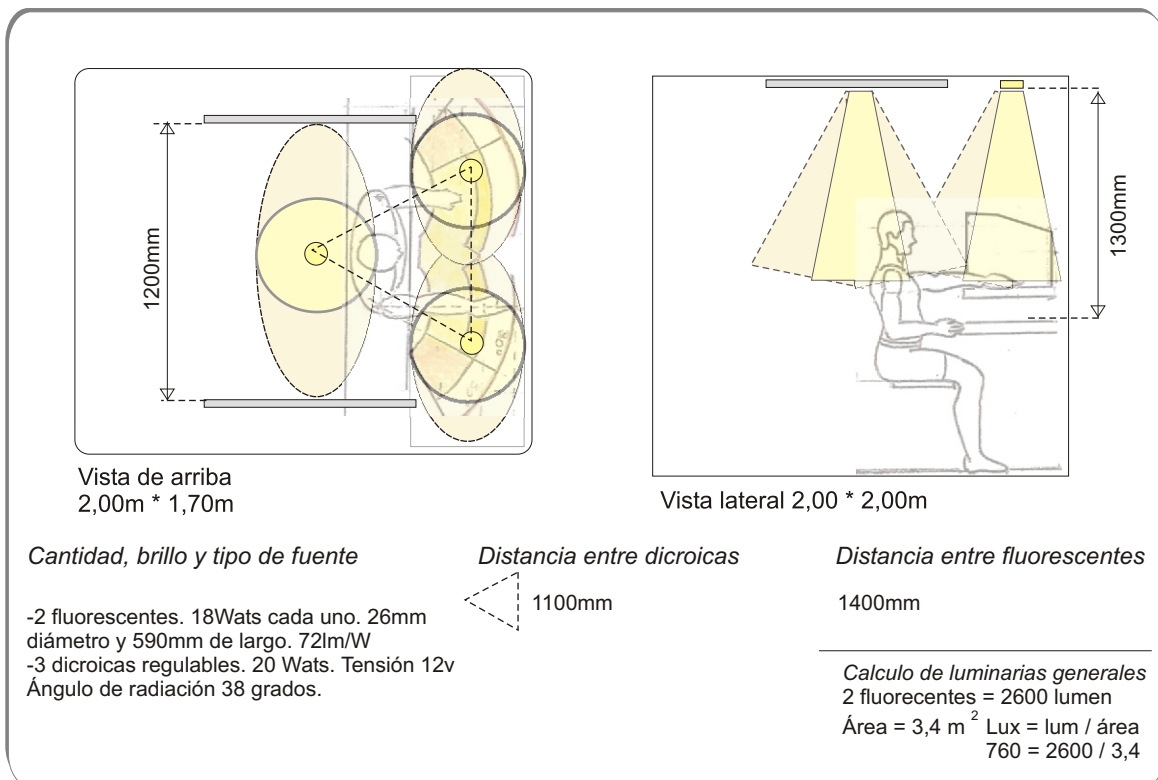


Gráfico seis. Condiciones de iluminación.

Fuente de medidas: consulta con especialistas en Peusso.

Conclusiones sobre ergonomía de concepción

La ergonomía de concepción se utilizó para detectar requerimientos del cliente que no fueron extraídos de las entrevistas con los usuarios y dueños de las empresas constructoras.

Sin embargo es notable que algunos

requerimientos ya fueron mencionados por los usuarios.

Se trazó una matriz con los requerimientos ergonómicos y sus respectivas especificaciones de diseño que se generaron como resultado de los análisis en las gráficas.

| | Requerimientos del cliente | Especificaciones de diseño |
|--|--|---|
| Dimensionales | 1. Evitar que cuelguen los pies. 2. Evitar presión en la zona poplíteica. | El puesto contará con reposapiés. |
| | 3. Permitir cambiar de posición. | Regulabilidad del respaldo del asiento entre 85 y 120 grados. (Referencia: plano asiento) |
| | 4. Permitir espacio a miembros inferiores (muslo) debajo de la mesa. | Colocación del plano de trabajo donde se encuentra el teclado a una altura mayor a 635mm. |
| | 5. Permitir comunicación cómoda entre usuarios. | Regulación de la altura del asiento de 370 a 450mm, A través de un espacio de apertura en la parte frontal del puesto. |
| | 6. Permitir visión no forzada. | Borde superior del monitor se encuentra alineado a altura de ojos sentado de percentil 5. |
| | Ambientales | 7. Permitir una temperatura adecuada mediante la circulación y ventilación de aire. |
| 8. Permitir absorción de ruidos y vibraciones. | | Mediante la incorporación de poliuretano en las paredes y suelo del habitáculo que absorbe las ondas sonoras y vibraciones. |
| 9. Evitar reflejos y deslumbramiento. | | Disposición de Luminarias generales de forma paralela a mirada del usuario. Mediante el apantallado de luminarias y utilización de filtros en las ventanas. Mediante la utilización de materiales mate y superficies antireflejantes. |
| de Iluminación | 10. Permitir iluminación puntual para documentos y planos de trabajo. | A través de tres dicroicas regulables de lux Como figura en gráfico seis de página 63. |
| | 11. Permitir iluminación general difusa para el equilibrio de contrastes. | A través de cuatro fluorescentes que completen al menos 500lux. Cuya disposición puede observarse en el gráfico seis de la página 63. |

Matriz seis. Requerimientos ergonómicos.

8.2.10 Análisis Funcional.

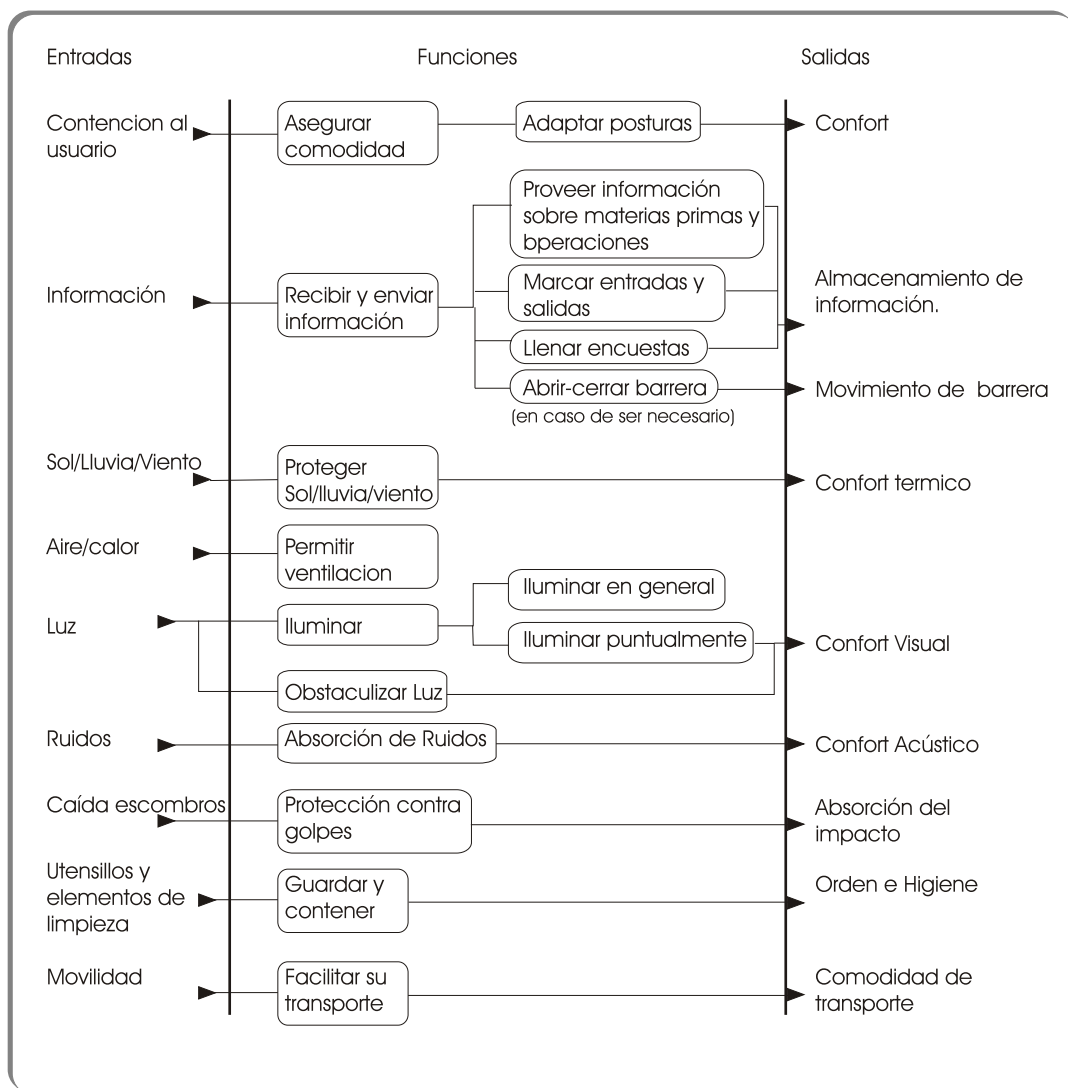
El puesto de trabajo móvil, a diferencia de una maquina en donde las funciones están interconectadas unas con otras, es un sistema donde se llevan a cabo diferentes funciones independientes.

Se utilizó el método de análisis de funciones, llamado caja transparente que consiste en describir las entradas (ya sea de materiales, información o energía), las funciones realizadas

sobre esas entradas y las salidas que produce el sistema.

De esta manera se establecen las funciones requeridas a cumplir.

La función principal del sistema es contener confortablemente al usuario para que pueda realizar de manera optimizada las diferentes tareas a lo largo del proceso de construcción.



Método de la caja transparente. Análisis de Funciones.






8.2.11 Comparación ergonómica de asientos.

Este proyecto se ha avocado específicamente a desarrollar los subsistemas de carrocería, mobiliario, escritorio y luminarias.

Actualmente, con la ayuda de la tecnología y las investigaciones en el

campo de la ergonomía, existen muchas variedades de asientos en el mercado para las diferentes áreas de trabajo.

Con el fin de seleccionar un asiento para nuestro sistema, se trazó una matriz de comparación de diferentes sillas con criterios ergonómicos a cumplir.

| Especificaciones |  Criterios base de comparación |  Edén 251 |  Bp 90 |  Diva 210 |  Kouros 601 |
|-------------------------------|--|---|--|---|---|
| Precio | | 620 pesos | 260 pesos | 380 pesos | 500 pesos |
| Regulabilidad en altura total | | 1160/1230mm (70mm) | 950/1100mm (150mm) | 950/1100mm (150mm) | 1180/1255mm (75mm) |
| Altura del asiento | 380/500mm | 520/590mm | 450/550mm | 440/540mm | 490/570mm |
| Ancho del asiento | 400/450mm | 520mm | 480mm | 480mm | 600mm |
| Profundidad del asiento | 380/435mm | 530mm | 440mm | 440mm | 490mm |
| Materiales asiento/respaldo | Acolchado de 20mm | Tela/cuerina/goma espuma | Tela/cuerina/goma espuma | Tela/cuerina/goma espuma | Cuero negro/goma espuma |
| Mecanismos | | Giratorio/gas | Contacto permanente/gas | Contacto permanente/gas | Basculante/giratorio/gas |
| Tipo de respaldo | Altos permiten apoyo total de espalda. Relajar músculos. | Alto | Alto | Medio | Alto |
| Inclinación del respaldo | 15 grados | Si | Si | Si | Si |
| Reposabrazos | | Si/cromados | Si/plastico | Si/cromado | Si/acero negro |
| Peso | | 15kg | 9,82kg | 9,18kg | 19,7kg |

Matriz siete. Exploración de mercado sobre modelos de sillas para entornos de oficina.

Conclusiones de la comparación de asientos

En base a la exploración en el mercado de los diferentes asientos para el entorno de oficina y teniendo en cuenta los criterios de comparación iniciales, se ha seleccionado a la silla Bp 90 para nuestro proyecto.

La silla Bp90 es el asiento mas económico y liviano entre los comparados. Cabe mencionar que cualquier modelo de silla que cumpla de manera semejante los criterios también puede ser utilizado.

Este modelo cuenta con regulación de altura del asiento entre 450 y 550mm lo que hará necesario contar con apoya pies para personas con altura poplítea menor a 450mm.

El asiento tiene un ancho adecuado de 480mm y una profundidad de 440mm que es acorde a la medida relevada en el apartado de ergonomía de concepción. Su asiento y su respaldo son de tela cuerina y acolchados con goma espuma.

El respaldo es de tipo alto y se achica en la parte mas alta lo que permite mayor libertad de movimiento de los homoplatos. Su altura permite relajar los músculos y descansar la espalda. Además es reclinable lo que permite adaptarse a diferentes posturas.

El asiento también cuenta con reposabrazos.

A partir de esta comparación se confirma la necesidad de incorporar reposapiés.

8.2.12 Conclusiones de la realidad y análisis.

Los diferentes análisis y comparaciones que se han realizado permitieron obtener la información necesaria con el fin de redactar el programa de diseño abarcando los distintos factores que influyen en la generación del producto.

A partir de un análisis surgen mas interrogantes que se analizan posteriormente en otro análisis.

A medida que se avanza en el estudio, el universo de nuestro producto se va especificando.

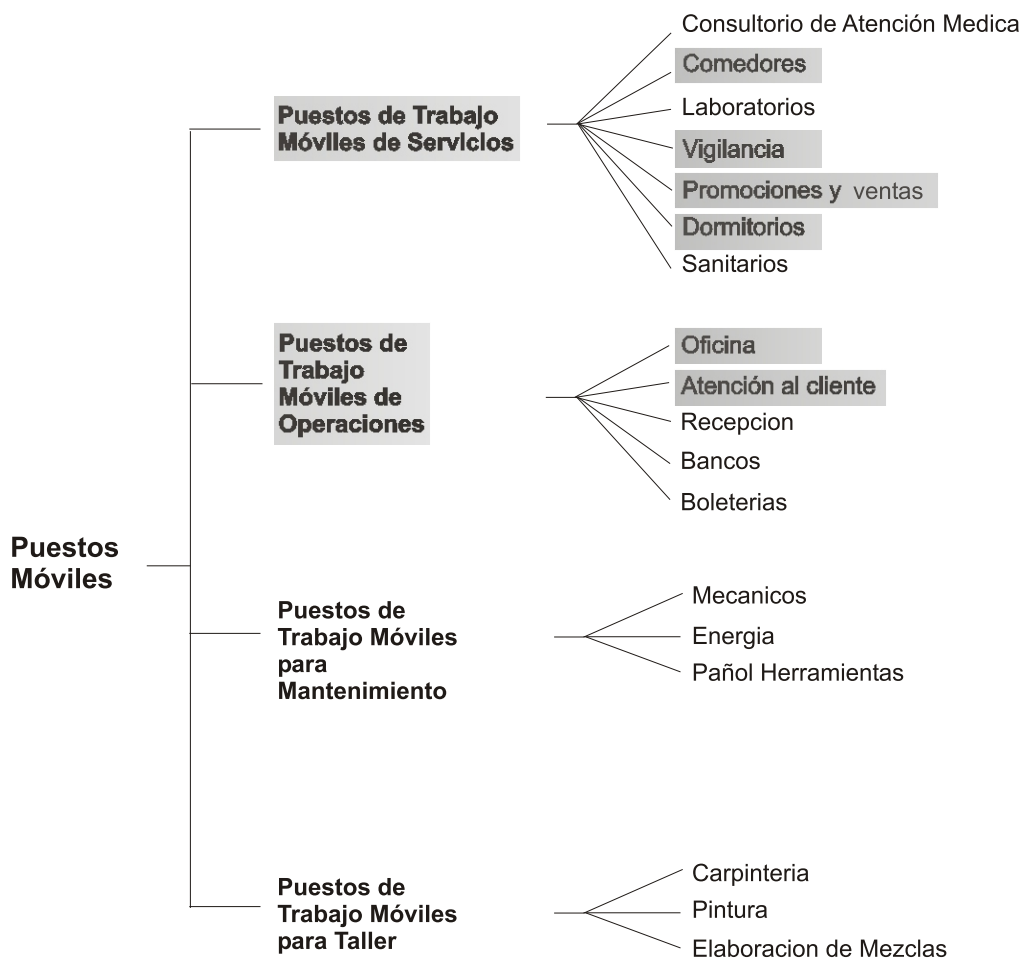
El usuario y sus necesidades dan idea y van determinando los espacios y dimensiones. El entorno determina el lugar en donde va a interactuar el producto. Los productos existentes dan idea de lo que ya se ha pensado en relación a materiales y necesidades satisfechas o que son necesario satisfacer. Los materiales tienen distintas propiedades que ayudan en menor o mayor medida a cumplir con las especificaciones de diseño. Conocer sobre ellos y sus combinaciones es fundamental para el diseño del producto. Las tecnologías de producción dan información de como se trabajan los materiales y ayudan a partir de sus características a pensar en morfologías que permitan ahorrar en tiempos y costos.

La ergonomía es esencial para detectar los parámetros de relaciones dimensionales, de iluminación y ambientales. Por ultimo, el análisis funcional engloba las funciones que el producto cumple con el fin de satisfacer las necesidades del usuario y requerimientos del cliente.

8.2.13 Definición del modulo mínimo.

La definición del modulo mínimo se realizara en base a las funciones que van a llevar a cabo los habitáculos. Además se tendrán en cuenta los costos y tamaños de materiales standard existentes, y se cumplira con las normas viales existentes en nuestro pais.

A continuación se encuentra un cuadro sinóptico para dar a conocer que usos se le da en la actualidad a los puestos móviles. A partir de ello se seleccionara las funciones que llevaran a cabo los puestos a diseñar.



Nota: Lo sombreado en negrita son las funciones que llevaran a cabo los puestos a diseñar

Ya conocido el campo de las funciones que cumplirán los puestos, sumado a la búsqueda de antecedentes y los materiales Standard existentes se define el módulo mínimo.

El módulo mínimo será de 1200x2400x2000 de altura interior para los puestos móviles de operaciones y servicios que no requieran que el usuario se encuentre en posición de pie por que la tarea lo demande.

En los puestos que sea necesario la altura interior se ampliará a 2200mm.

Las razones por las que se decide que el módulo mínimo es de 1200x2400x2000 son las siguientes:

✎ 1220x2440mm es la medida STD en que vienen en bruto las planchuela de chapa. A través de el módulo seleccionado estamos aprovechando al máximo estas dimensiones.

✎ 6000mm es la medida STD de los caños estructurales. Por ello queda establecido 2000mm la altura interior, que es la altura de los caños en posición vertical. En la sección posterior donde se visualiza "la propuesta final" se puede ver gráficamente.

✎ 2600mm es el ancho máximo impuesto por las normas de dirección vial. Esta reglamentación, sumado a las medidas Standard de las chapas y un espacio de reserva para algún componente externo del puesto, son las que definen el ancho de 2400mm.

A partir de estas razones podemos optar entre dos módulos mínimos posibles:


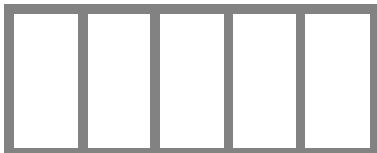
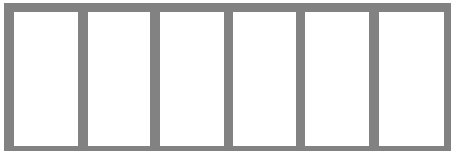
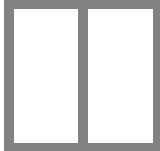
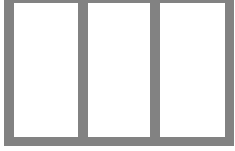
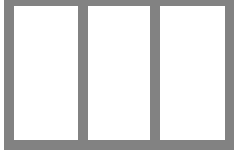
✎ 2400x2400x2000 y, 1200x2400x2000 mencionado anteriormente.

Ambos módulos cumplirán las funciones seleccionadas con igual comodidad. El motivo fundamental por el que decidimos tomar las medidas 1200x2400x2000 como módulo mínimo es para poder entrar en el segmento de las casillas de vigilancia de manera competitiva en costos, ya que tiene rangos de dimensiones que van desde 1200x1200 hasta 2400x2400mm. Con el módulo mínimo seleccionado se ingresa al segmento de vigilancia con calidad y precios competitivos, sin modificar el precio o calidad de los demás puestos móviles que cumplirán las otras funciones.

A partir de este módulo mínimo, es posible expandir su largo hasta 13,200mm (13 metros y 20 centímetros) que es la medida de un camión simple. 13,200 corresponden a 11 módulos de 1200mm de largo.

Para el fin del proyecto se seleccionaron ciertas cantidades de módulos para generar los distintos puestos móviles. De igual forma el comprador es quien decidirá cuantos módulos incorporar para cada uno de sus puestos.

A continuación se encuentra un cuadro para visualizar representativamente los módulos que insumen los diferentes puestos.

| Tipo de Puesto | Cantidad de Módulos | Medidas | | |
|--|---|---------|-------|--------------|
| | | Largo x | Ancho | x Alto |
| Casilla de Vigilancia | 1 modulo  | 1200 | 2400 | 2000 |
| Dormitorio para 8 personas(4 cuchetas) | 5 modulos  | 6000 | 2400 | 2000 2200 |
| Comedor para 14 personas | 6 modulos  | 7200 | 2400 | 2000 2200 |
| Oficina para 1 persona | 2 modulos  | 2400 | 2400 | 2000 2200 |
| Oficina para 2 personas | 3 modulos  | 3600 | 2400 | 2000 2200 |
| Atención al cliente/inmobiliaria ventas para 3 clientes a la ves | 3 modulos  | 3600 | 2400 | 2000 2200 |

Este cuadro es a modo de esquema. Solo le visualizan las vistas de planta de la estructura.

8.3 Redacción del programa de diseño.

El programa de diseño sirve de guía para el diseño del producto. Incluye las especificaciones del producto, es decir lo "que" un diseñador debe hacer para generar el producto. Sin embargo, no contiene el "como" hacerlo, ya que ello es la parte creativa del diseño.

| Condicionantes generales | Requerimientos generales | Especificaciones de diseño |
|---|---|--|
| Sistema móvil | Permitir facilidad para movilizar en entorno urbano. | <p>Tendrá una lanza de anclaje unida al chasis para acoplarse a los vehículos.</p> <p>Contará con ruedas para su movilidad</p> <p>La carrocería se fabricara con chapa plegada y caños estructurales. Materiales y tecnologías de producción económicas.</p> |
| Adaptabilidad a los escenarios de las constructoras | <p>Resistir a impactos de escombros.</p> <p>Ser estable.</p> <p>Resistir a la intemperie: rayos solares, agua y cambios de clima.</p> | <p>A través de la generación de parrillas de caños estructurales en combinación con chapa, ya que tienen buenas propiedades de resistencia al impacto.</p> <p>Estará compuesto por una estructura de caños y unida a esta "fijadores" adaptables para adaptarse a distintas alturas de acuerdo a necesidades del terreno.</p> <p>Contará con un chasis de caños estructurales que se ensambla con el habitáculo.</p> <p>A través de la utilización de chapa con tratamientos de pintura y vidrio laminado con filtros de sol. Son materiales que soportan los rayos solares, la compresión y dilatación.</p> |

| Condicionantes generales | Requerimientos generales | Especificaciones de diseño |
|---|--|---|
| Inteligibilidad de sus diferentes interfaces. | Permitir el fácil uso y entendimiento de los dispositivos. | A través de iluminación adecuada como muestra el análisis en el gráfico seis de la pagina 63. |
| Confortabilidad | <p>Permitir comodidad al usuario en relación a diferentes posturas.</p> <p>Evitar que cuelguen los pies y la presión en la zona poplítea.</p> <p>Permitir fácil accesibilidad a elementos de trabajo.</p> <p>Permitir visión no forzada.</p> <p>Permitir espacio a miembros inferiores (muslo) debajo de la mesa.</p> <p>Permitir que la temperatura sea adecuada mediante la ventilación y circulación de aire.</p> | <p>Regulabilidad del respaldo del asiento de 15 grados hacia atrás.</p> <p>Regulación de altura del asiento entre 370 y 450mm de ser posible. Sino utilizar apoyapiés.</p> <p>Espacio de por lo menos 300mm detrás del asiento.</p> <p>Anchura del asiento mayor a 420mm.</p> <p>El puesto contará con reposapiés.</p> <p>Giro de silla de 360 grados.</p> <p>Disposición del teclado y mouse en zonas de uso optimas tal como se ve en el gráfico dos en la pagina 60.</p> <p>Borde superior del monitor alineado a la altura de los ojos sentado percentil 5 (1072mm).</p> <p>Colocación del plano de trabajo mas bajo (donde se encuentra el teclado) a una altura mayor a 650mm.</p> <p>Mediante la obstrucción de luz solar con cortinas y/o filtros uv.</p> <p>Contando con apertura de ventanas enfrentadas.</p> |

| Condicionantes generales | Requerimientos generales | Especificaciones de diseño |
|---|---|--|
| <p><i>continuación de confortabilidad</i></p> | <p>Permitir visualización detallada de pantalla, documentos, teclado, entorno próximo y resto del habitáculo.</p> <p>Permitir iluminación puntual para atril, documentos, zona de trabajo.</p> <p>Permitir iluminación general difusa para lograr el equilibrio de contrastes.</p> <p>Evitar deslumbramiento.</p> <p>Permitir obstrucción de luz solar y alumbrado público.</p> | <p>A través de iluminación general de 500 a 750 lux.</p> <p>Permitiendo los contrastes con las siguientes relaciones de luminancia: Pantalla/documento <3:1 Pantalla/mesa <5:1 Pantalla/entorno próximo <15:1 Parte mas brillante/resto del habitáculo <40:1</p> <p>Mediante la utilización de tres lamparas dicroicas como se analizó en el gráfico seis de la pagina 63. O como variante, otros artefactos conectados a los diferentes toma corrientes dispuestos en el puesto.</p> <p>Mediante la utilización de 1 fluorescente cada 1metro aproximadamente como se muestra en el análisis del gráfico seis de la pagina 63.</p> <p>Luminarias generales paralelas a la mirada del usuario. Como variante, luminarias apantalladas.</p> <p>Utilización de materiales mate y/o superficies antireflectantes.</p> <p>Mediante cortinas y/o filtros.</p> |

| Condicionantes generales | Requerimientos generales | Especificaciones de diseño |
|---|---|---|
| <i>continuación de</i> confortabilidad | <p>Permitir absorción acústica.</p> <p>Facilitar orden e higiene.</p> <p>Disminuir la vibración interior.</p> | <p>A través de aislamiento con paneles de poliestireno expandido que absorbe las ondas sonoras.</p> <p>Que el sonido interior no sobrepase los 75db.</p> <p>Con compartimiento especial para elementos de limpieza.</p> <p>Mediante espacios dispuestos para bolsos, carpetas y alimentos.</p> <p>Mediante la incorporación de poliestireno expandido en las paredes del habitáculo.</p> |
| Accesibilidad urbana | Permitir su circulación en la ciudad cumplimentando requerimientos de dirección de vialidad nacional | <p>A través de neumáticos en mismo eje que sean del mismo tipo, tamaño, construcción, peso bruto total y montados en aros de igual dimensión.</p> <p>Con matafuegos que deben ser de 1kg de capacidad nominal y potencial extintor 3b. Deben estar al alcance de personas sin presentar riesgo. No se pueden fijar en parantes del techo. Su aseguramiento debe garantizar su permanencia en caso de coalición y vuelco. Deber permitir fácil liberación para ser empleado. Debe ser metálico.</p> <p>Carrocería deber tener en parte trasera zona para fijar las placas de identificación de dominio cuyas dimensiones son: 400mm ancho y 130mm alto. Deben considerarse distancias entre centro de agujeros o ranuras, comprendidas entre 160mm y 195mm.</p> <p>Debe contener rueda de auxilio.</p> <p>Sus limitaciones dimensionales son: 2,60m ancho, 4,10 alto y</p> |

| Condicionantes generales | Requerimientos generales | Especificaciones de diseño |
|--|--------------------------|--|
| <p><i>continuación de accesibilidad urbana</i></p> | | <p>El sistema de iluminación exterior debe tener:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2 faros de indicador de dirección trasero color ámbar, contenidos con un circuito de luz intermitente. Cuya visibilidad horizontal sera de 45 grados hacia adentro y 80 grados hacia afuera del eje de referencia; visibilidad vertical sera no menor a 15 grados hacia arriba y abajo. 2. 2 faros de posición traseros color rojo. Cuya visibilidad horizontal sera de 45 grados hacia adentro y 80 grados hacia fuera; visibilidad vertical no menor a 5 grados hacia arriba y abajo del eje de referencia. 3. 2 faros de freno traseros cuya visibilidad horizontal sera de 45 grados hacia dentro y fuera del eje de referencia; visibilidad vertical de 15 grados hacia arriba y abajo. Hacia abajo puede reducirse a 5 grados si la luminaria se encuentra a menos de 750mm del suelo. <p>Los grupos de faros mencionados anteriormente deben localizarse con:</p> <p>Limite inferior no menor a 350mm del plano de apoyo. Limite superior no mayor a 1600mm para vehículos de ancho menor a 2100mm. Limite de superficie iluminante mas distante del plano de longitud medio a no mas de 400mm de extremidad lateral del vehiculo. Limite de superficie iluminante mas próxima del plano de longitud medio no menor de 600mm uno de otro.</p> |

| Condicionantes generales | Requerimientos generales | Especificaciones de diseño |
|--|---|---|
| <i>continuación de</i> accesibilidad urbana | | <p>4. 2 faros de retroceso traseros blancos cuyo limite inferior debe ser mayor a 250mm del plano de apoyo y el limite superior menor a 1200mm. Cuya visibilidad horizontal sera de 45 grados hacia adentro y afuera del eje de referencia; visibilidad vertical sera de 15 grados hacia arriba y abajo.</p> <p>5. 1 faro de placa patente blanco que debe encenderse y permanecer encendido junto con los de posición. No debe emitir luz hacia atrás. El ángulo de incidencia del haz de luz sobre el plano de placa patente en cualquier punto a ser iluminado no sera superior a 82 grados.(angulo medido desde limite de superficie iluminante mas distante de placa.)</p> |
| Seguridad | <p>Evitar que los vidrios se rompan en pedazos cortantes y dañen a las personas.</p> <p>Demorar el acceso al interior del habitáculo al producirse un acto de vandalismo.</p> | <p>A través de la utilización de vidrio con tratamiento laminado.</p> <p>A través de la implementación de laminas de Scotchtint MR, una lamina de protección de rayos solares, que ofrece mayor resistencia al impacto y a la propagación de roturas.</p> |

8.4 Desarrollo del proyecto.

El desarrollo del proyecto consta de dos fases. La fase creativa y la ejecutiva.

Durante la fase creativa se visualizan los bocetos preliminares, los croquis de las alternativas y la elección de la alternativa con asesoría de las empresas.

En la fase ejecutiva se encontrará el prototipo virtual y la maqueta final. También se incluirán un despiece del producto resaltando los detalles mas importantes, la memoria descriptiva del producto y los costos de fabricación del producto.

8.4.1 Bocetos preliminares.

Los bocetos preliminares son los primeros pasos en la etapa creativa. Es el momento donde se proyectan en papel las primeras ideas de acuerdo a los conceptos en que nos enfocamos.

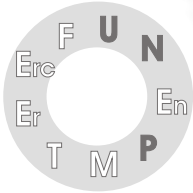
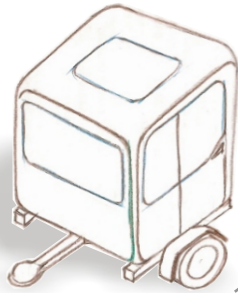
A medida que mas se avanza en las fases del proceso de diseño surgen nuevos conocimientos que nos llevan a pensar en conceptos mas evolucionados.

A continuación, en primera instancia se visualizará una evolución conceptual a lo largo de los avances en las fases de la etapa analítica. Luego se encontraran bocetos del interior y de la configuración modular.

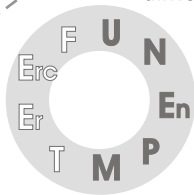
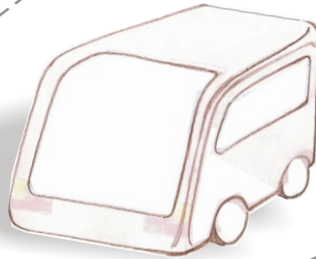
Se ha representado de manera circular la etapa analítica del proceso de diseño. A cada etapa se la simboliza con una letra de la siguiente manera:

- Descripción del **U**suario.
- Análisis de **N**ecesidades de los usuarios.
- Análisis del **E**ntorno.
- Análisis de **P**roductos existentes.
- Análisis de **M**ateriales.
- Análisis de **T**ecnologías de Producción.
- Análisis de **E**rgonomía de puestos de trabajo.
- **E**rgonomía de **c**oncepción.
- Análisis **F**uncional.

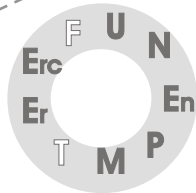
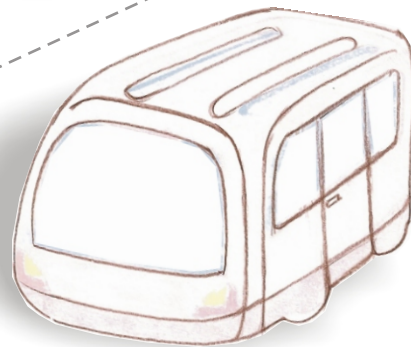
Idea preliminar



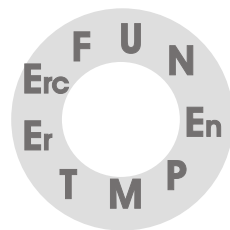
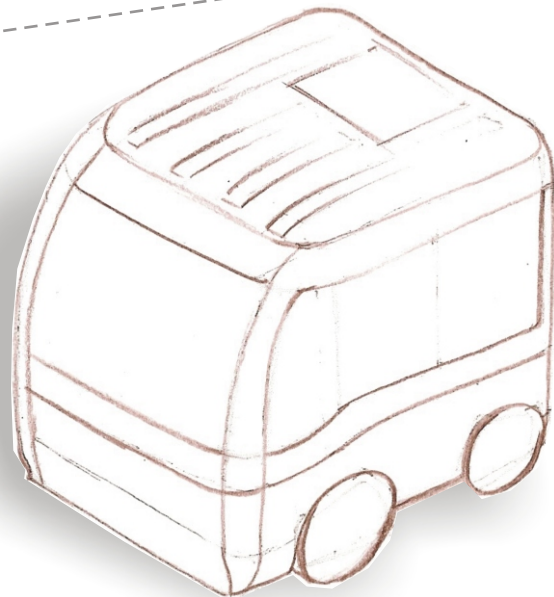
Concepto de estabilidad dimensional



Concepto de espacialidad



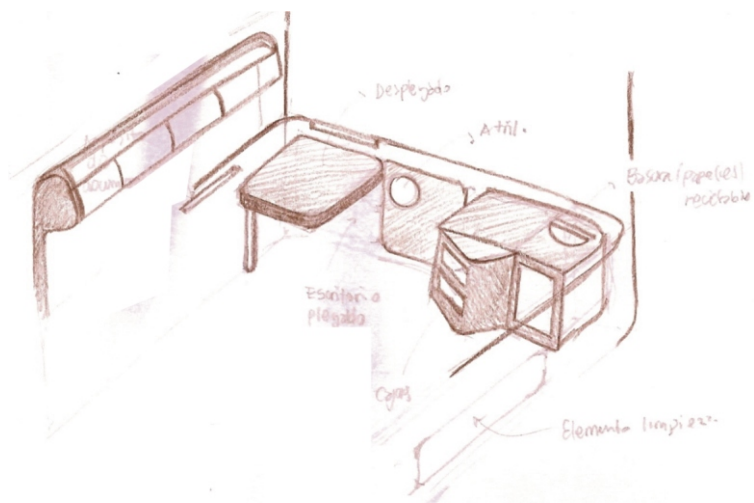
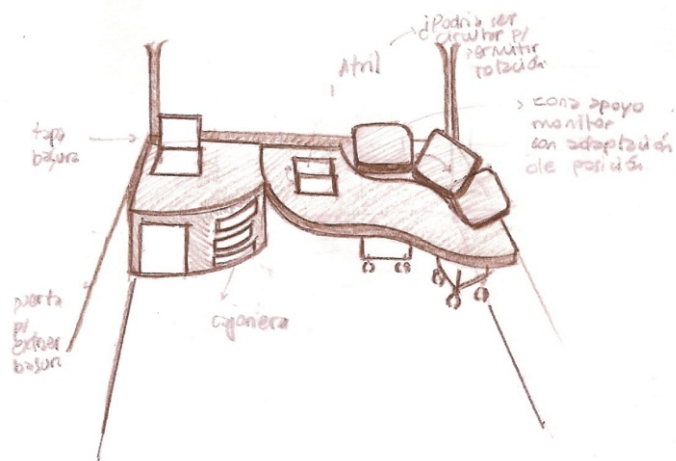
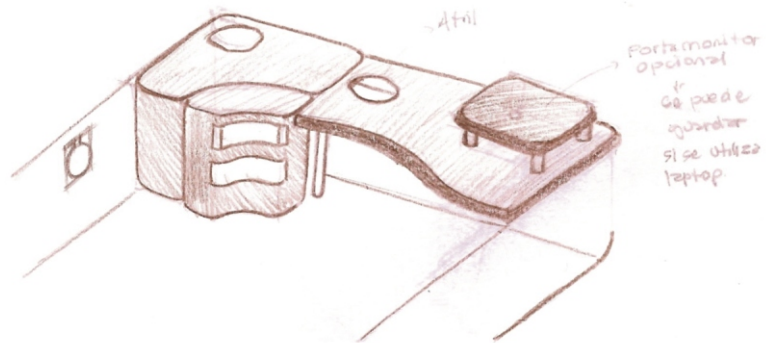
Concepto de modularidad (Practicidad + amplitud espacial)



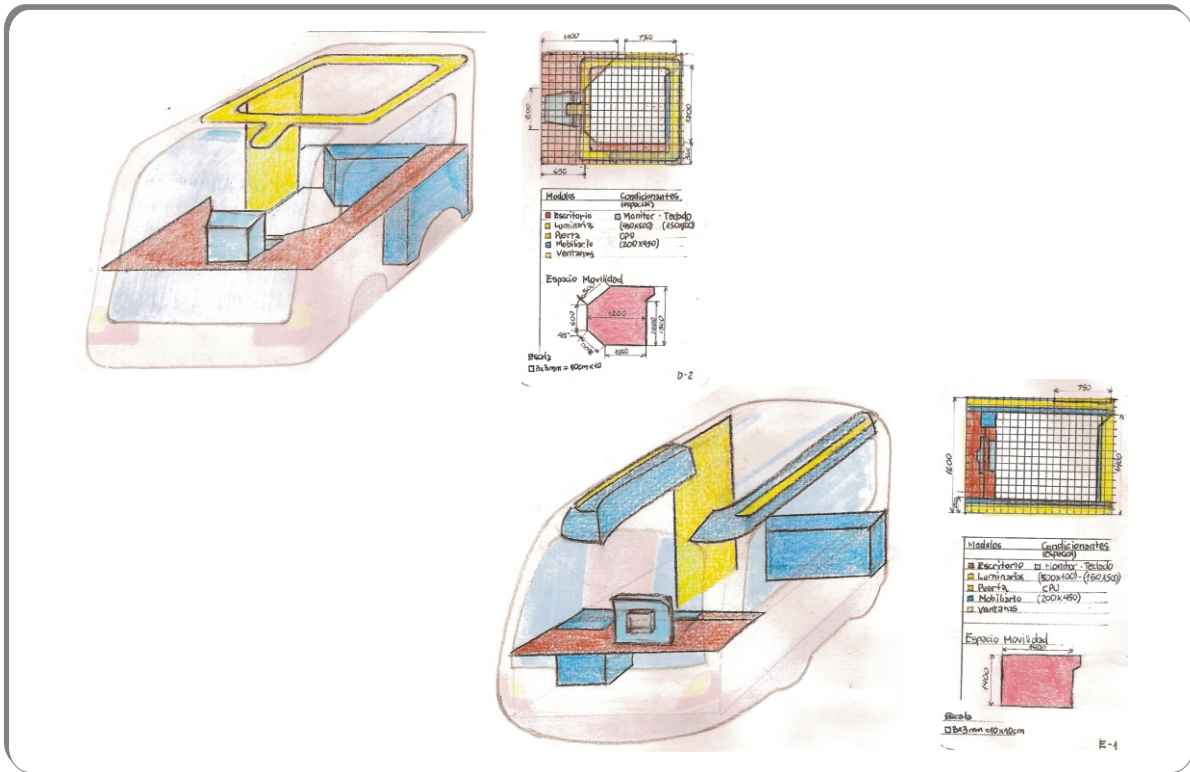
Fases de la etapa analítica

- Descripción del **U**suario.
- Análisis de **N**ecesidades de los usuarios.
- Análisis del **E**ntorno.
- Análisis de **P**roductos existentes.
- Análisis de **M**ateriales.
- Análisis de **T**ecnologías de Producción.
- Análisis de **E**rgonomía de puestos de trabajo.
- E**rgonomía de concepción.
- Análisis **F**uncional.

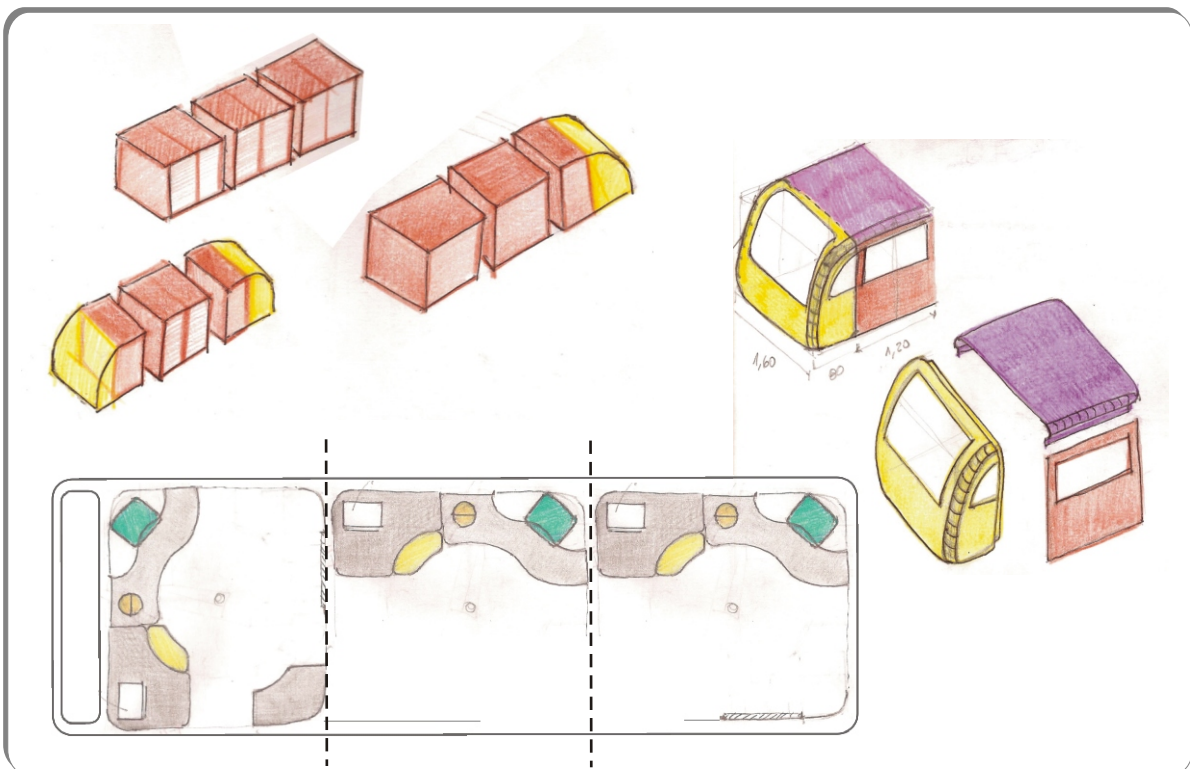
Nota: Los rellenos en gris oscuro representan fases concretadas.



Bocetos preliminares del interior.



Bocetos preliminares de la configuración interior.



Bocetos preliminares de la configuración modular.

8.4.2 Croquis de alternativas.

En la primera instancia de la fase creativa se desarrollaron cuatro alternativas bien diferenciadas. Cabe destacar que en esta primera instancia no se tuvieron en total consideración los costos. Los materiales a utilizar tampoco se habían definido completamente.

La sección 8.4.5 trata sobre la segunda instancia de creatividad. La sección 8.4.6 trata sobre la elección de la alternativa final.

A continuación se introduce y gráfica cada una de las alternativas de la primera instancia.

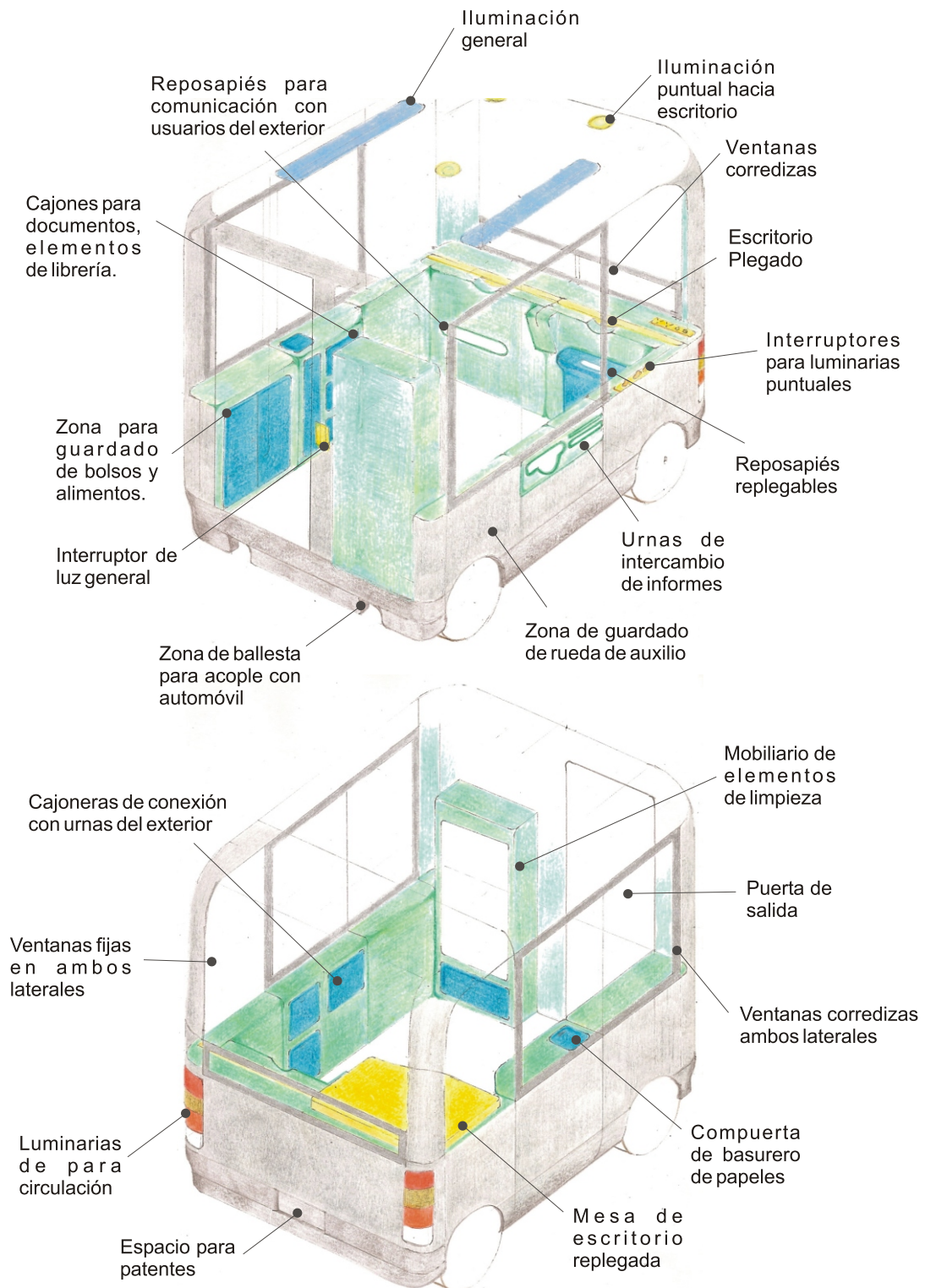
La alternativa A presenta la posibilidad de ocultar los planos de trabajo, rebatiendolos hacia adentro.

La alternativa B es mas bien estática en su configuración y como particularidad notable posee un espacio para colocar objetos en la parte frontal mas alta del habitáculo.

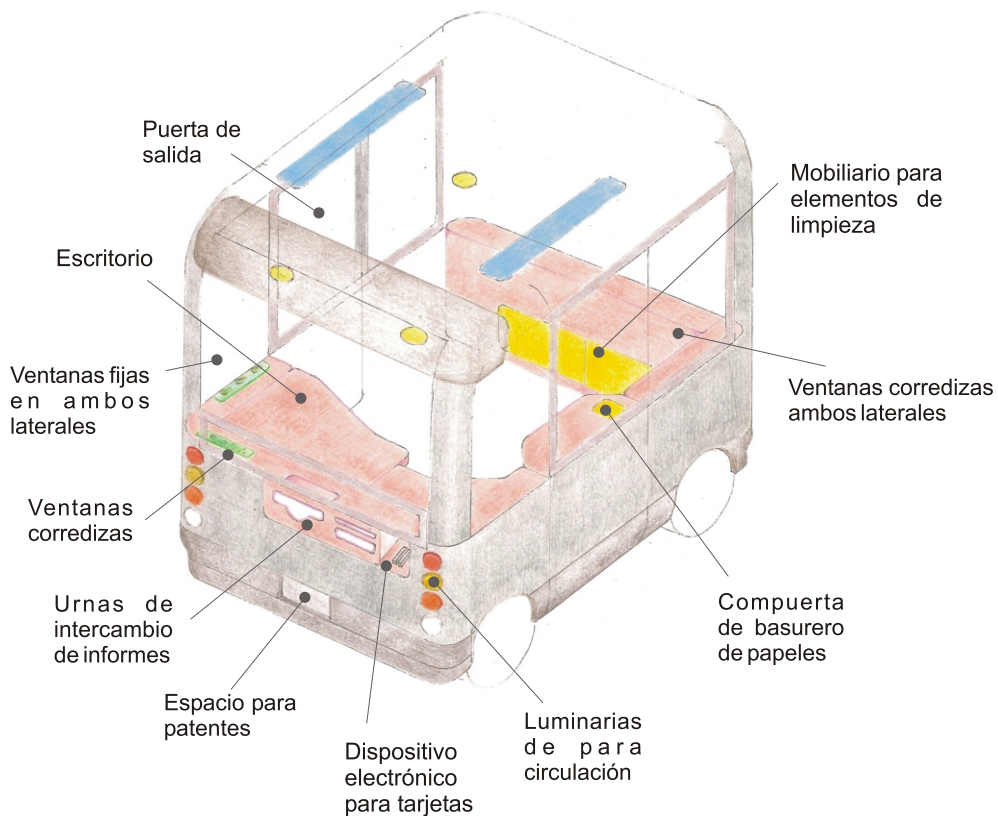
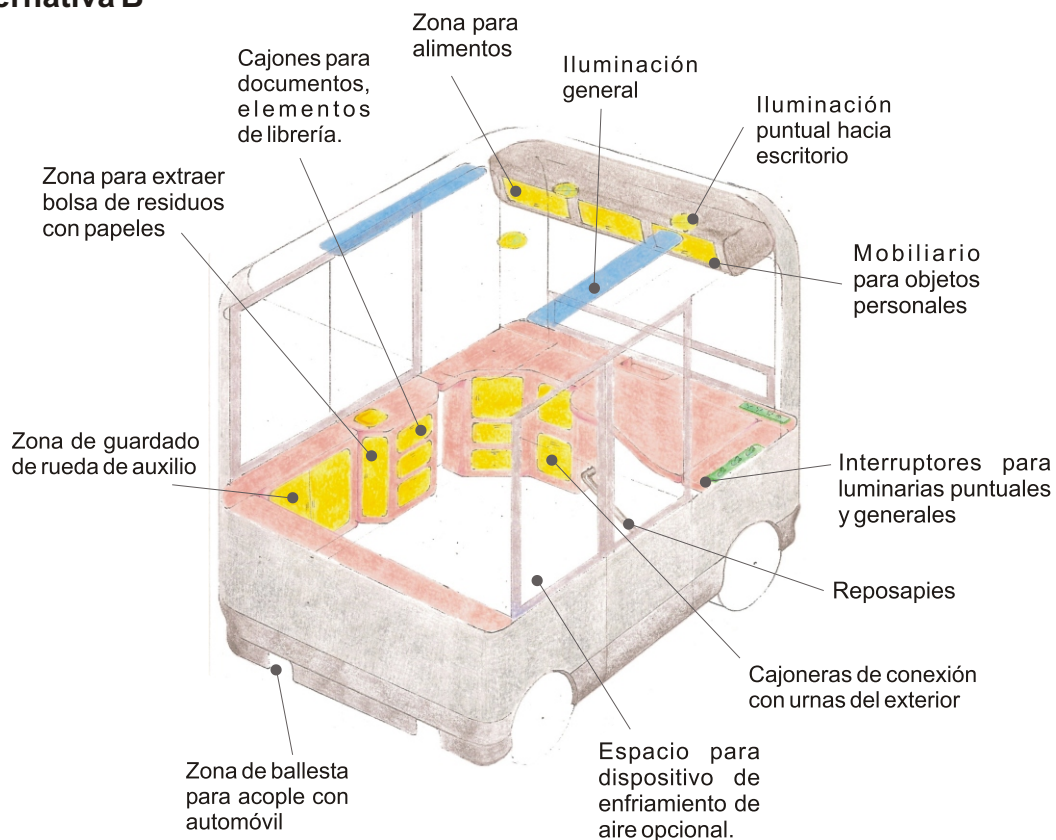
La alternativa C cuenta con la particularidad de permitir movimiento y cambio de posición del mobiliario. Además cuenta con un espacio especial para colocar un dispositivo para enfriamiento del aire.

La alternativa D permite el desplazamiento vertical del mobiliario y a su vez cuenta con un plano para el monitor opcional que es regulable en altura.

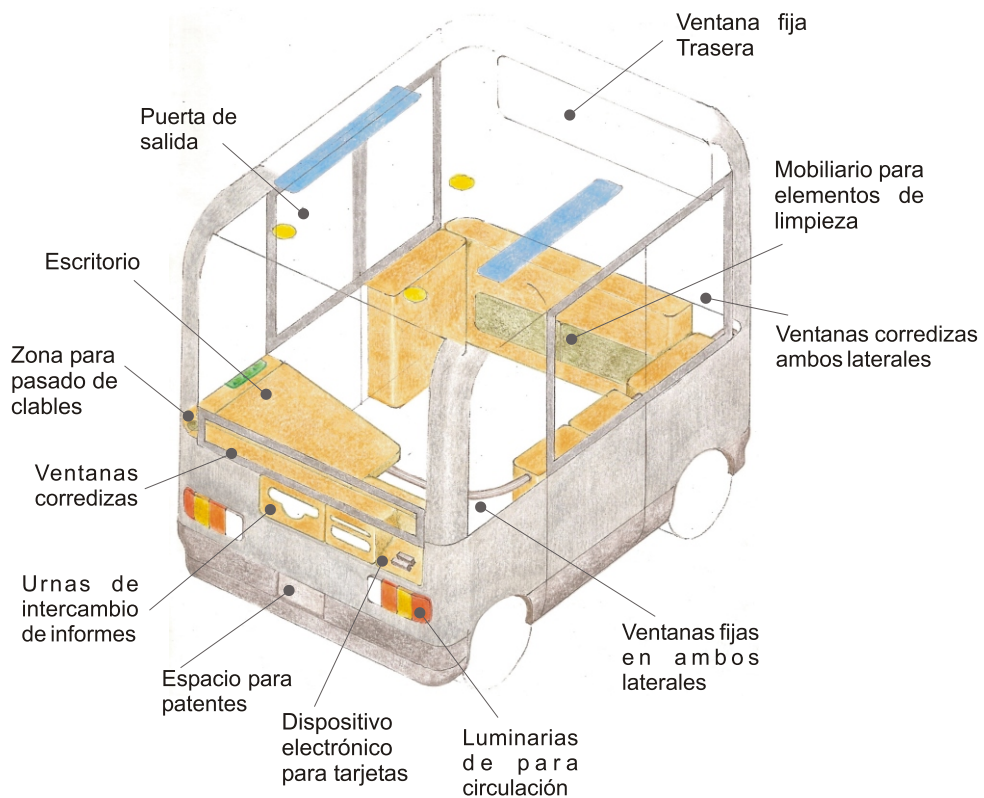
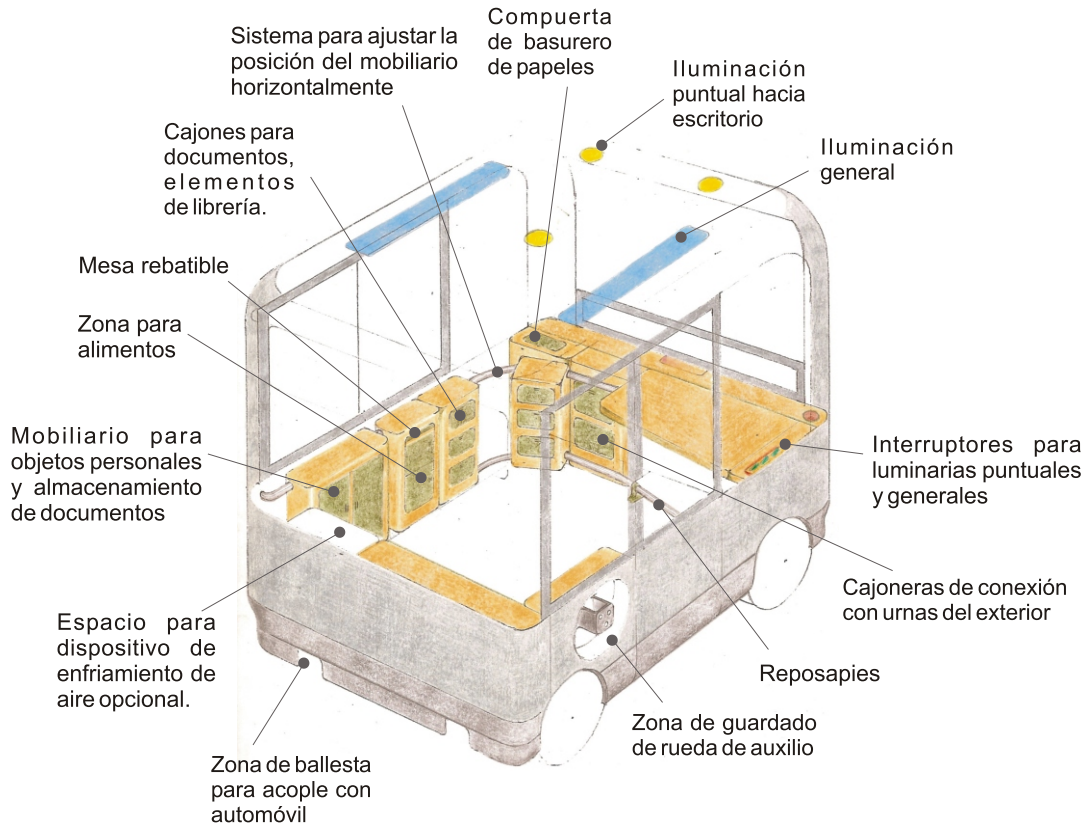
Alternativa A



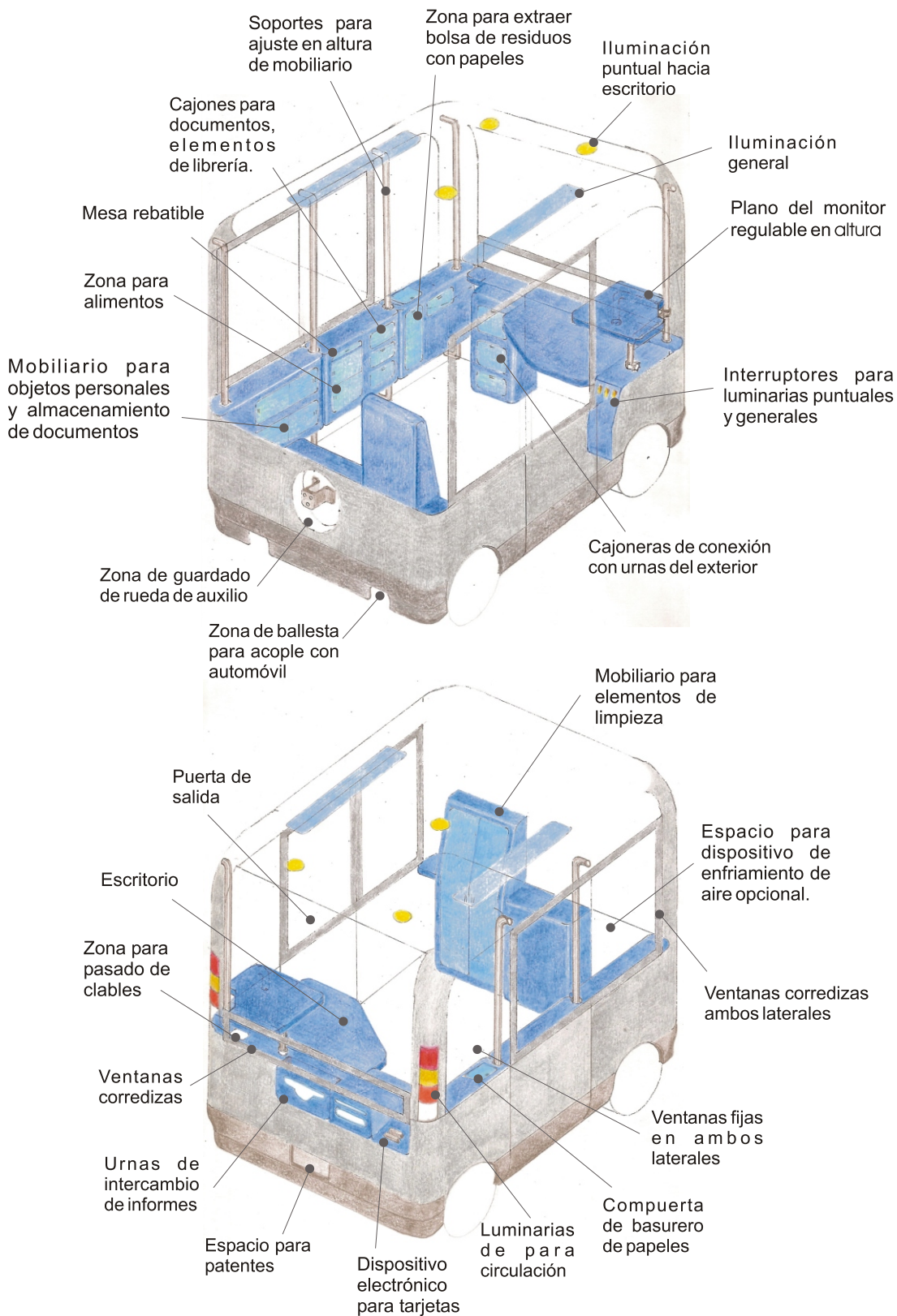
Alternativa B



Alternativa C

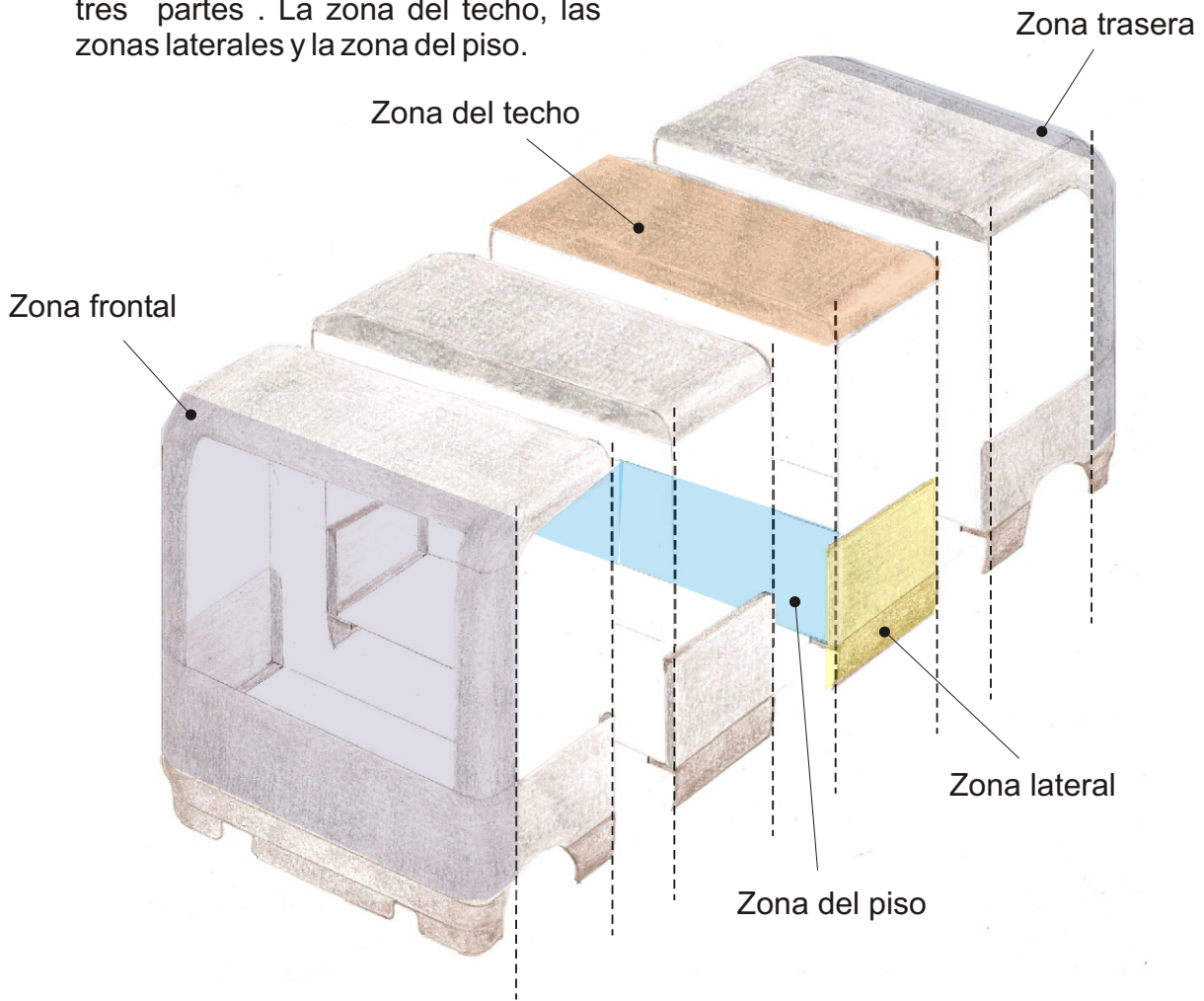


Alternativa D



Enfoque en la “expansión modular del sistema”

El sistema carrocería se compone de la repetición de módulos formados por tres partes . La zona del techo, las zonas laterales y la zona del piso.

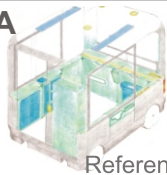

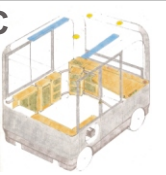



Las zonas frontal y trasera son la misma pieza.

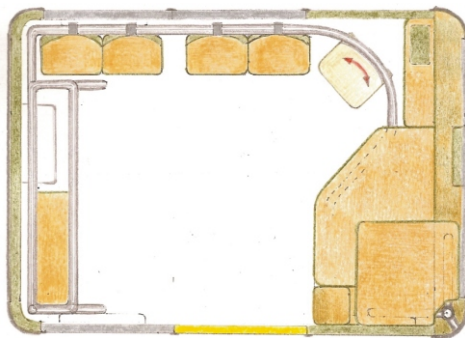
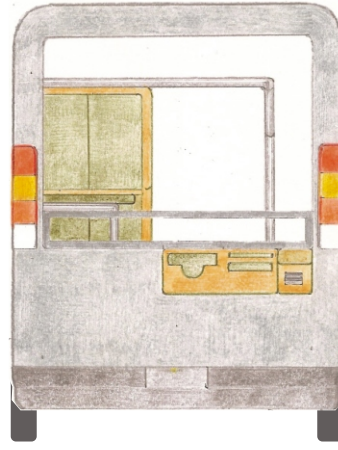
8.4.3 Elección de la alternativa.

Con el objetivo de seleccionar la mejor alternativa en esta primera instancia se utilizará el método de la matriz de visualización de concepto. En la matriz

de visualización se disponen los criterios de selección en una columna de manera vertical y los conceptos en una fila horizontal. Luego se selecciona un concepto de referencia con el cual se comparan los demás.

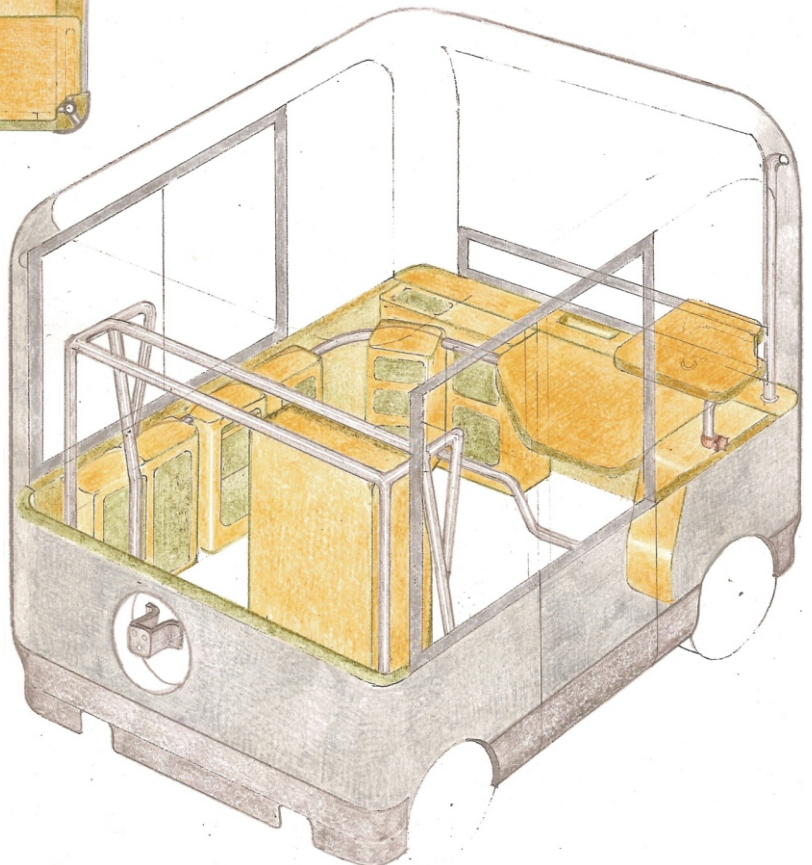
| Conceptos | A | B | C | D |
|---|---|---|--|---|
| <i>Criterios De selección</i> |  Referencia |  |  |  |
| Funcionalidad | | | | |
| Peso liviano | | 0 | 0 | 0 |
| Aprovechamiento del espacio | | - | 0 | 0 |
| Fácil de configurar iluminación | | 0 | 0 | + |
| Flexibilidad en ubicación mobiliario | | 0 | + | 0 |
| Capacidad de adaptación a diferentes circunstancias | | - | 0 | 0 |
| Ubicación de la entrada/salida | | + | + | + |
| Ubicación de urnas y dispositivo electrónico | | + | + | + |
| Ergonomía | | | | |
| Intercambiabilidad cómoda de informes | | + | + | + |
| Adaptabilidad altura del plano del monitor | | 0 | 0 | + |
| Logro de temperatura adecuada | | + | + | + |
| Evitar que cuelguen los pies | | - | 0 | - |
| Absorción de ruidos y vibración | | 0 | 0 | 0 |
| Sectores de comunicación c.usuarios | | 0 | 0 | 0 |
| Entorno Atractivo | | | | |
| Atractivo visualmente | | - | + | + |
| Combinación de colores y materiales | | 0 | + | 0 |
| Confortable para trabajar y comunicarse | | 0 | 0 | 0 |
| Fácil de ensamblar | | + | 0 | 0 |
| Sumar + | | 5 | 7 | 7 |
| Sumar 0 | | 8 | 10 | 9 |
| Sumar - | | 2 | 0 | 1 |
| Puntuación neta | | 3 | 7 | 6 |
| ¿Continua? | | | combinar | combinar |

Alternativa CD

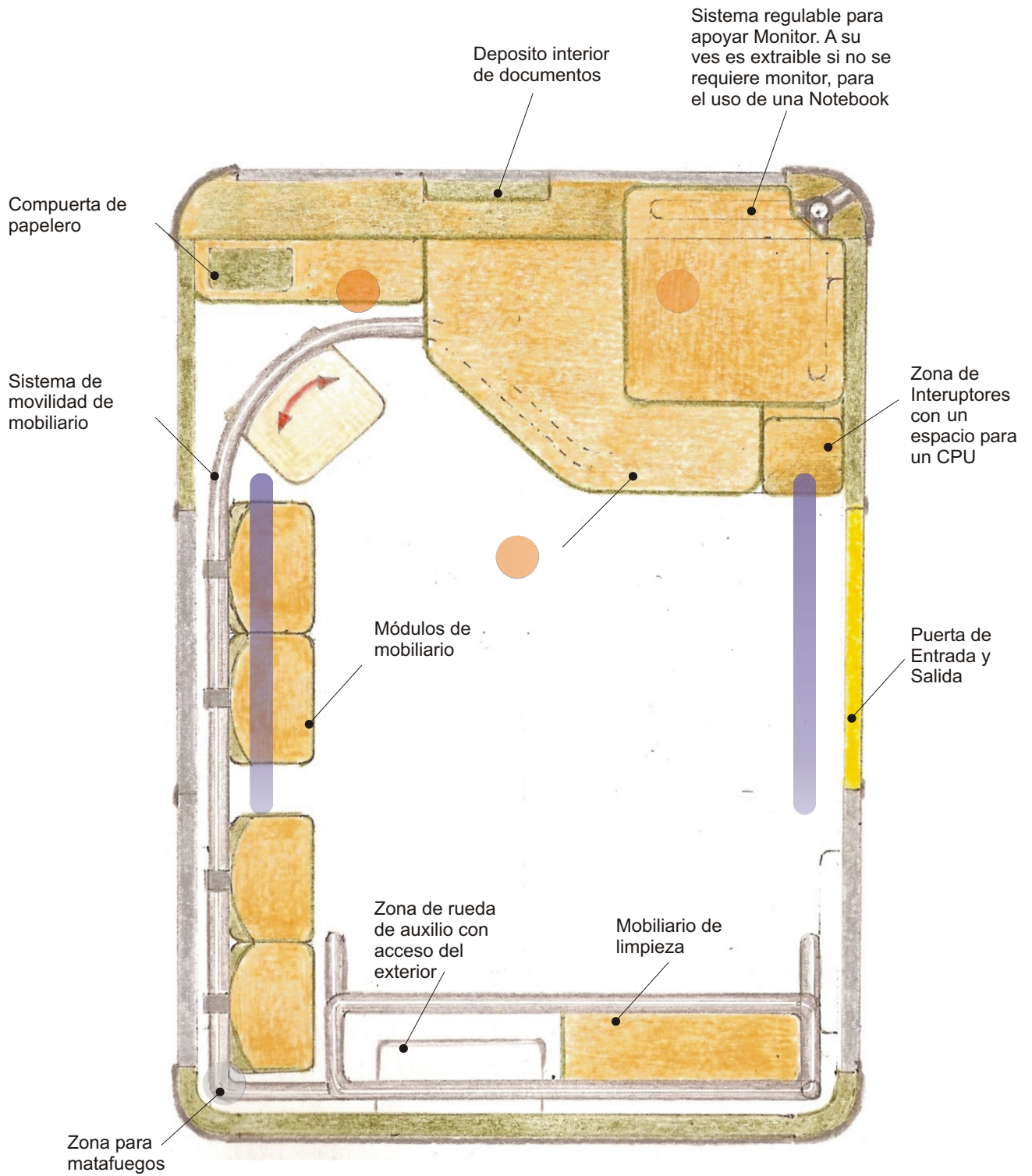


La matriz de visualización anterior impulsó a pensar una alternativa que integre las ventajas mas importantes de cada concepto.

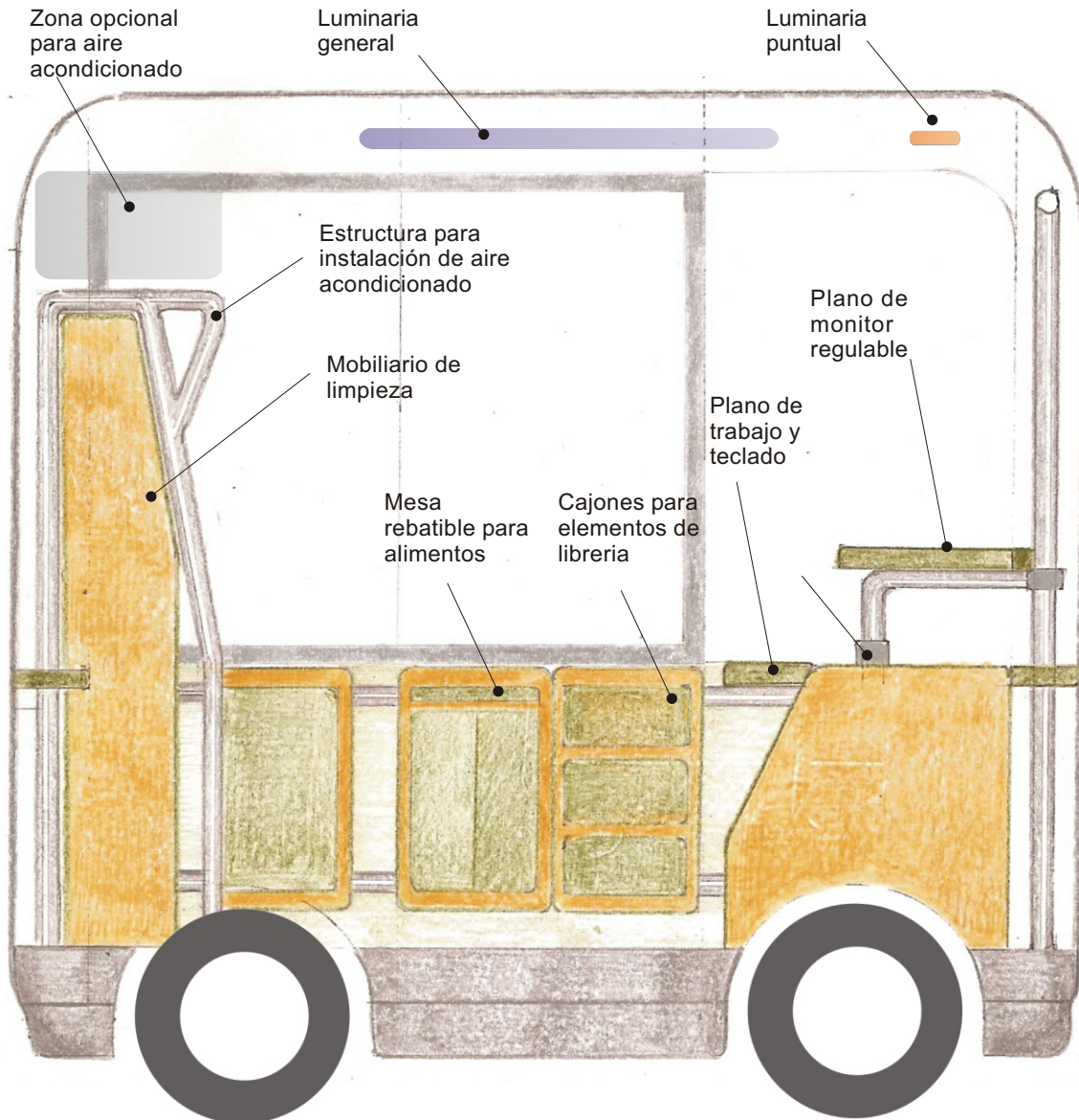
Esta alternativa fue generada a partir de la combinación de las alternativas C y D.



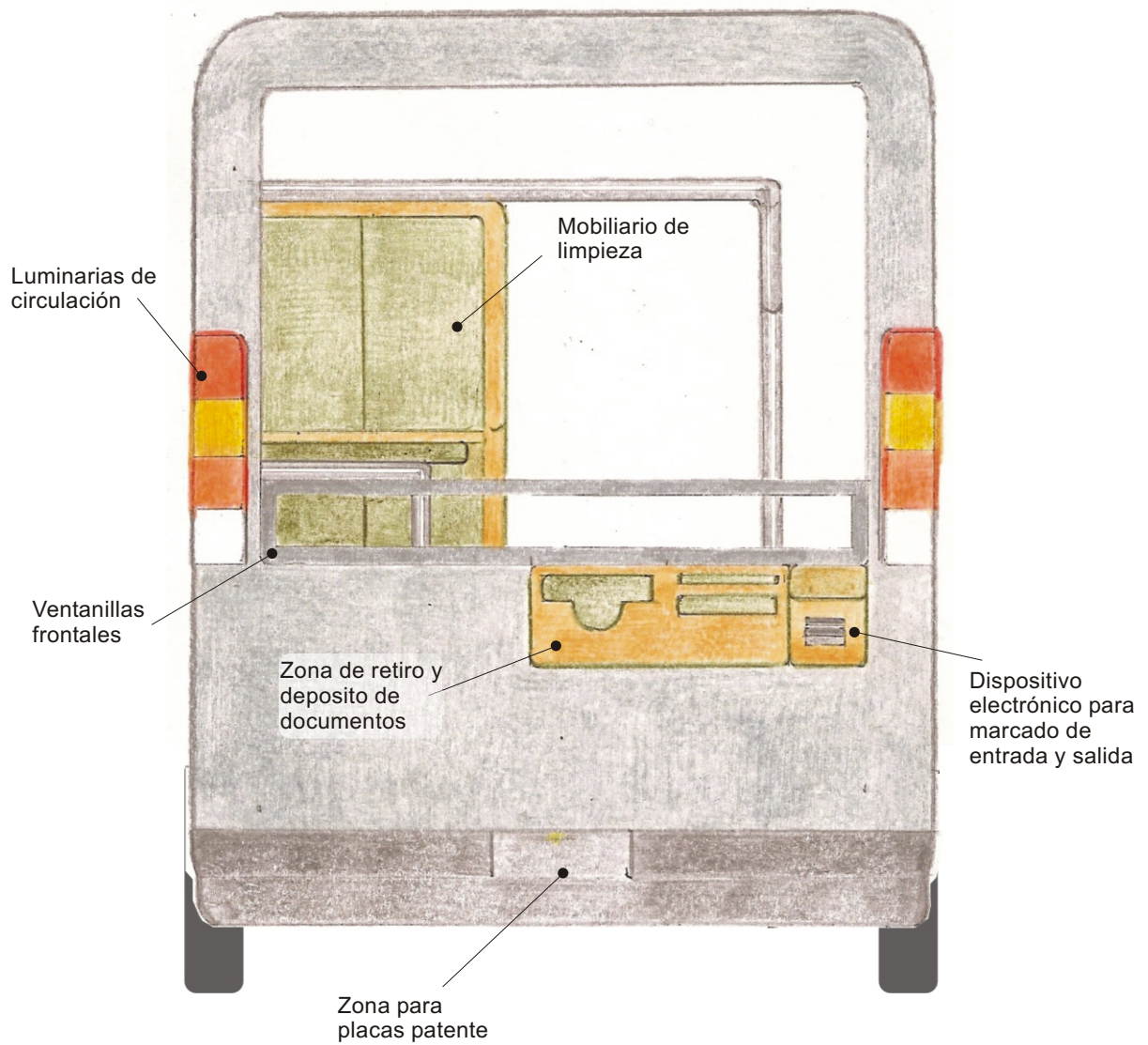
Vista de Arriba



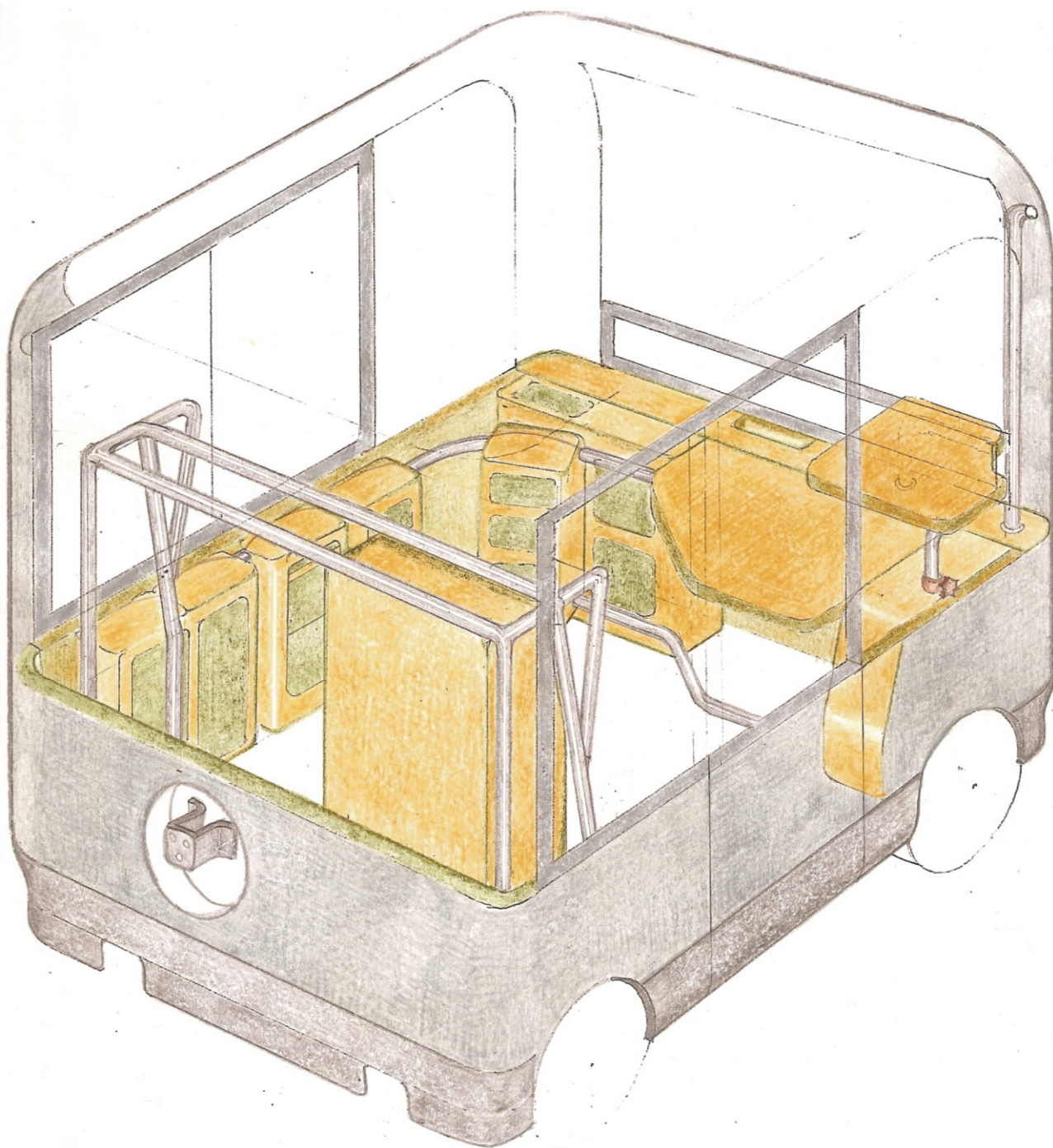
Vista Lateral



Vista Frontal



Vista Isométrica



8.4.4 Renderizado de la alternativa CD.



Vista de Planta



Vista Frontal Interior



Vista Trasera Interior



Vista Exterior



Vista en Entorno

8.4.5 Análisis y creatividad. Iteratividad en el diseño.

Luego de seleccionar la mejor alternativa en la primera instancia de la fase creativa se continuo desarrollando mas profundo algunos detalles de la alternativa al mismo tiempo que se investigo sobre los costos para fabricar el producto. Se renderizaron imágenes desde diferentes ángulos de la alternativa.

Al contrastar el producto con los antecedentes encontrados, se ve una gran diferencia en relación a los materiales principales seleccionados, que ademas influyen notablemente en las tecnologías de producción.

A simple vista se detecto que los costos iniciales (en matriceria) a invertir para producir la alternativa

eran muy altos comparados con los productos de la competencia, que utilizaba otros materiales que requieran del uso de tecnologías mas básicas.

Por este motivo se tomo la desicion de volver una ves mas a la fase de creatividad. Tarea muy frecuente en la actividad del diseño, que se denomina "iteratividad". En donde frecuentemente se vuelve a etapas anteriores del proceso para chequear, buscar, modificar o agregar un parámetro o variable y así generar nuevas soluciones.

Se seleccionaron materiales diferentes, se investigo sobre sus costos, tecnologías de fabricación y se genero a partir de ello una nueva alternativa. En la siguiente sección se selecciona la alternativa final. Las demás secciones tratan sobre la nueva alternativa que es la propuesta final del proyecto.

| | Alternativa CD | Antecedentes |
|--------------------------------------|---|--|
| Materiales Principales Utilizados | <ul style="list-style-type: none"> ✎ PRFV (Plástico Reforzado con fibra de vidrio) ✎ Otros Plásticos. | <ul style="list-style-type: none"> ✎ Chapa. Caños Estructurales. Madera. |
| Tecnologías de producción necesarias | <ul style="list-style-type: none"> ✎ Matriceria para grandes piezas (PRFV) y componentes de plástico. ✎ Maquinarias de inyección. | <ul style="list-style-type: none"> ✎ Cortes. Soldadura. Perforaciones. ✎ Pliegues. |
| Costos Iniciales de Producción | <ul style="list-style-type: none"> ✎ Elevados. | <ul style="list-style-type: none"> ✎ Bajos. |

Cuadro de Comparación entre la "alternativa CD" y Antecedentes.

8.4.6 Elección de la alternativa final.


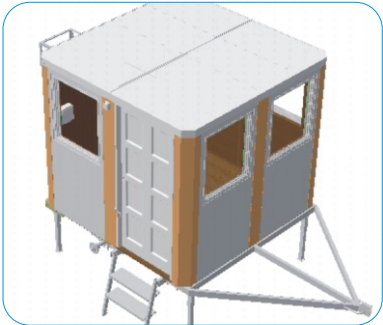
Para la elección final de la alternativa se contrasto la mejor alternativa de la primera instancia de creatividad con la alternativa de la segunda instancia.

Para tomar la desicion de la mejor alternativa se eligieron premisas diferenciadoras principales, ya que los criterios de selección utilizados en la matriz de visualización en la sección 8.4.3 se cumplen de manera similar en ambas soluciones.

Se coloco un signo + a la que mejor cumple con las diferentes premisas.

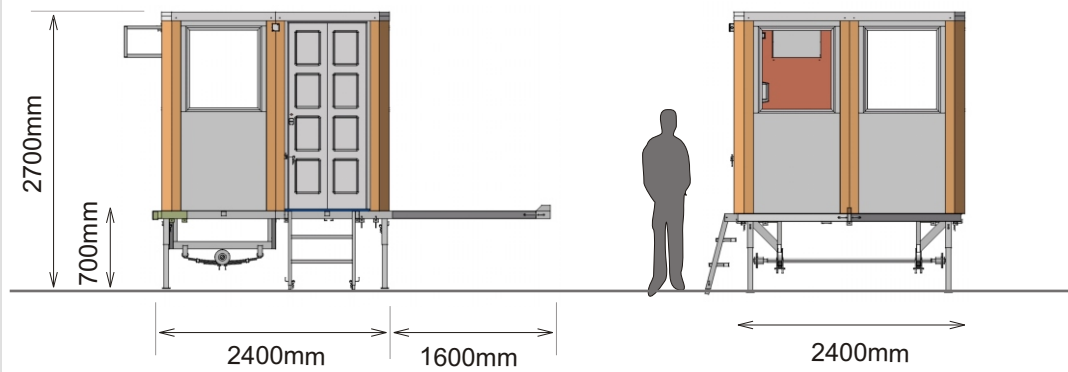
La alternativa de la segunda instancia creativa ingresaría al mercado con precios competitivos frente a los existentes brindando mayor flexibilidad en la construcción modular y sistematizando los procesos de fabricación. En las siguientes secciones trata sobre los beneficios de la alternativa.

Por otra parte la primera instancia permanece como una alternativa mas lujosa. Sin embargo, los materiales propuestos son menos durables para lo requerido en las obras en construcción.

| Premisas Diferenciadoras Principales | Alternativa Primera Instancia | Alternativa Segunda Instancia |
|--------------------------------------|---|--|
| |  |  |
| Costos Iniciales de Fabricación | - (altos) | + (nulos) |
| Mayor Modularidad. | - | + |
| Mayor Flexibilidad en Fabricación | - | + |
| Costo de Fabricación Competitivo | - | + |
| | 0 | 4 |

8.5 Propuesta Final.

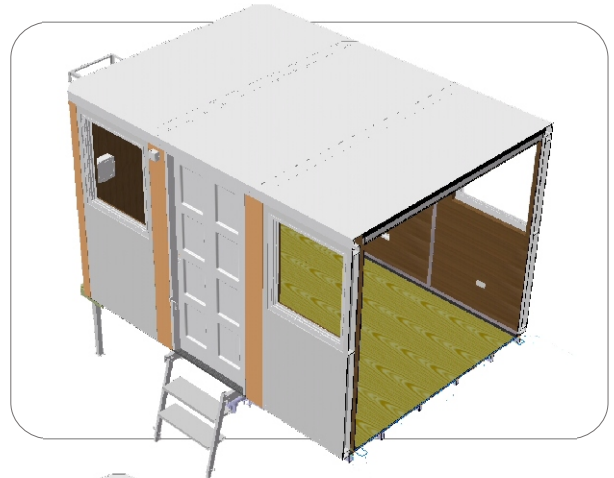
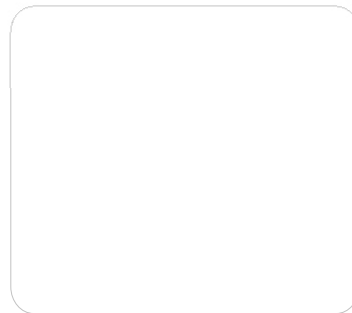
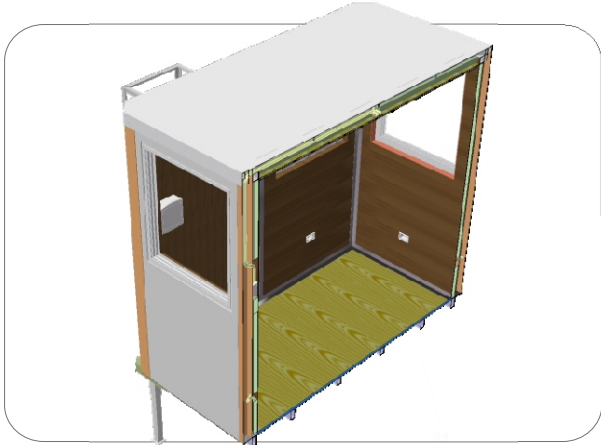
La propuesta final consiste en un *sistema modular de construcción sistémica* compuesta por materiales que requieren tecnologías de fabricación económicas y accesibles.



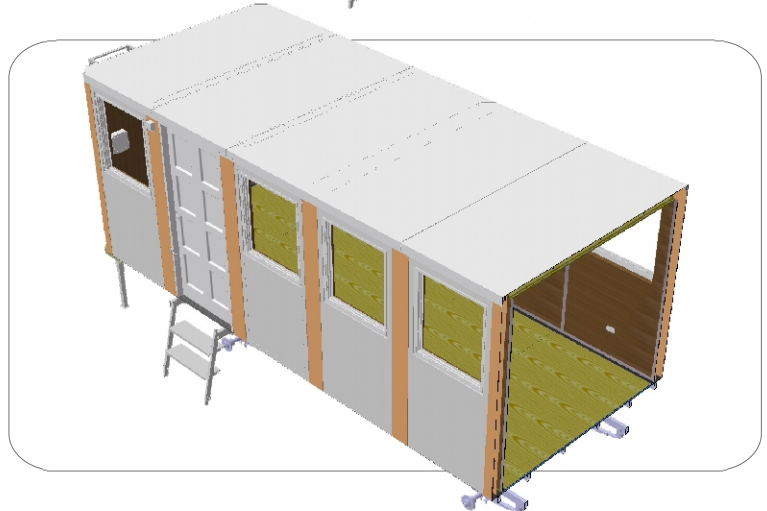
El producto se encuentra ubicado en una obra de carácter horizontal en la periferia de la ciudad de Córdoba. En este caso particular esta cumpliendo la función de oficina para una persona. Sus dimensiones son de 2400x2400x2000 de altura.

Modularidad

El sistema se conforma a partir de un modulo base que se repite en partes iguales de acuerdo a la dimensión que se necesita obtener.



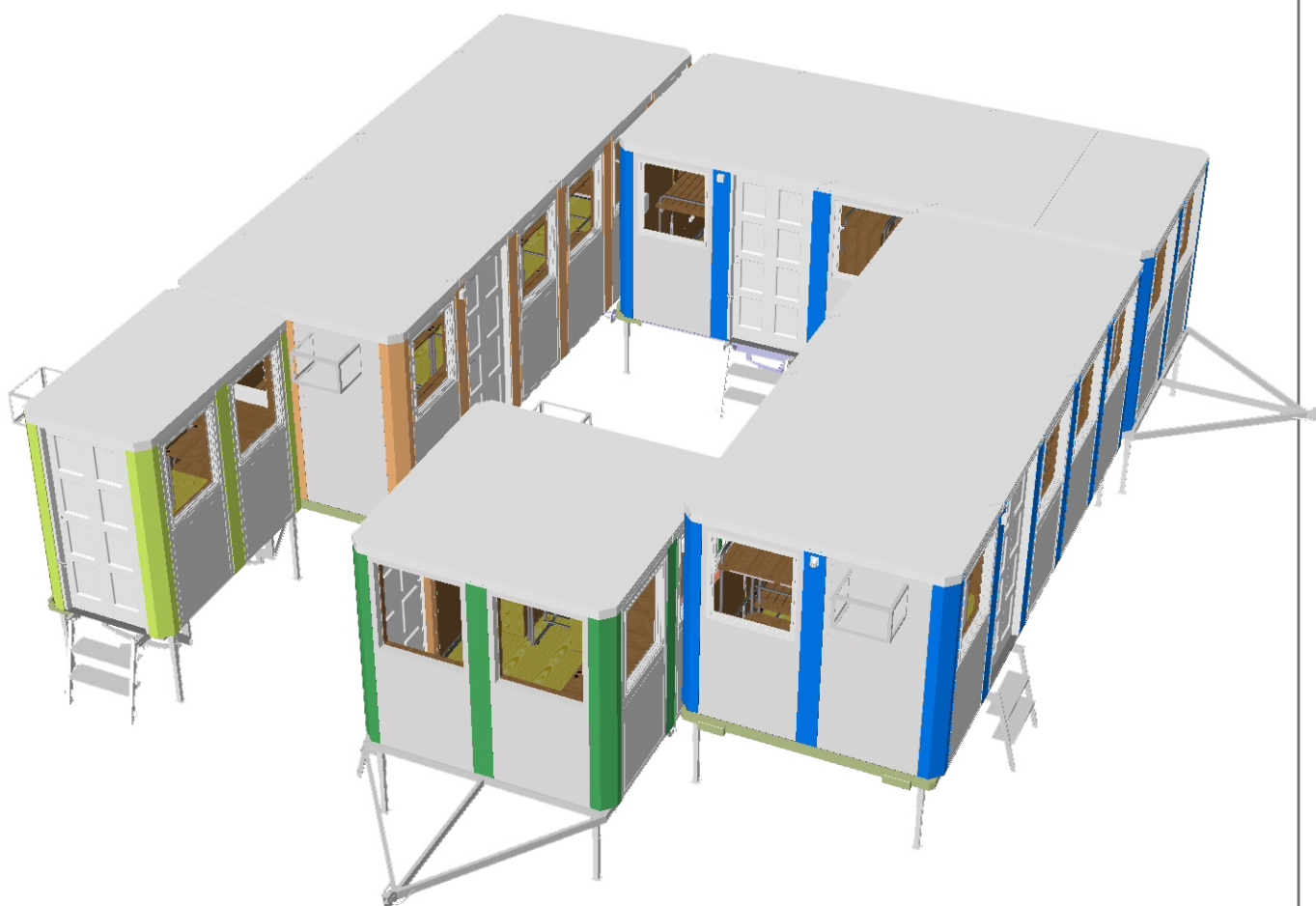
En los casos puntuales presentados abarcamos hasta 6 módulos, es decir 7200mm de largo. El producto puede continuar expandiéndose hasta 13,200mm(13metros 20 centímetros), que es la medida de un camión simple.



La modularidad en el producto fue pensada para el momento de la fabricación. Una vez que el cliente decide que dimensiones necesita para cumplir con una tarea determinada se procede a fabricar con la cantidad de módulos necesarios.

También gracias a su morfología y flexibilidad para ensamblar diferentes

conjuntos de piezas standard es posible combinar productos terminados en el entorno de uso y de esta manera concentrar puestos móviles independientes entre si para facilitar la organización en un tiempo dado. Luego si es necesario pueden re ubicarse.



En esta imagen podemos visualizar una serie de puestos de trabajo concentrados, ubicados para un fin en particular. Esta agrupación puede dar alojamiento a un total de 16 personas. Se compone de dos dormitorios (azul), Un comedor (naranja claro), una oficina(verde) y un puesto de vigilancia (amarillo).

Los colores fueron pensados para fortalecer la identidad propia de cada puesto móvil de operaciones. Además ayuda a localizar mejor los diferentes puestos, y a organizar y reprogramar la ubicación de los mismos.

Construcción Sistémica y recuperabilidad

El producto se compone de subsistemas que se repiten para expandirse.

A estandarizar piezas, las tareas de producción pueden dividirse fácilmente y de manera independiente del sistema total.

Los tiempos de montaje se reducen por un lado gracias a la eliminación de ciertas dependencias entre tareas de operarios y por el otro, a raíz de la repetitividad de las tareas.

Los diferentes subsistemas se pueden producir independientemente y al final de ello ensamblar en producto.

Una vez fabricado el puesto, existe un subsistema que tiene la característica de poder ensamblarse y extraerse fácilmente, similar como una puerta sobre su marco. Este permite la flexibilidad de cambiar el producto según lo requiera el comprador. Aquí se demuestra el alto grado de recuperabilidad y la ventaja de velocidad para realizarlo.

Intercambiabilidad de piezas

La modularidad viene acompañada de la posibilidad de intercambiar piezas en el entorno de uso. Si se necesita cambiar una ventana de posición, agregar una ventana, cambiarla por un sector para aire acondicionado, es posible realizarlo insitu y no es necesario llevarlo a la fábrica para modificarlo.

Si el cambio requiere de la extracción de varios módulos intercambiables, ya sea por el cambio de lugar de una puerta o la incorporación de otra puerta, se evalúa si es conveniente realizarlo en fábrica. De todas maneras el proceso no llevaría demasiado tiempo. El diseño fue pensado para ser flexible a las necesidades que surgen a lo largo de una construcción.

8.5.1 Presentación de los Puestos Móviles para operaciones y servicios

Puestos Móviles de operaciones y servicios

Características Técnicas Generales a todos los puestos

Estructura: Caños estructurales de 50x50x2mm de espesor.

Chasis: Caños estructurales de 80x40x2mm de espesor en su estructura básica y caños de 60x40x2mm para el emparrillado que sostiene al Piso.

Revestimiento Exterior: Se conforma de dos conjuntos de partes principales. Uno de los conjuntos es estático y el otro Intercambiable.

Conjunto estatico: Chapa prepintada con color que define a cada puesto móvil.

Conjunto Intercambiable: Chapa Plegada prepintada de color blanco.

Revestimiento Interior: Placas de Chapadur simil madera.

Cielo Raso: Perfiles de PVC Standard acoplables entre si.

Aislacion: Paneles de poliestireno expandido de 40mm de espesor.

Piso: Se compone de dos partes. Una de ellas que hace de nexo entre chasis y la estructura es de Chapa de 2mm de espesor. La segunda parte son placas de fenolico de 18mm de espesor.

Aberturas: Se compone de puertas STD de 900x2000mm de altura de chapa. Y ventanas de Aluminio de 800x900mm.

Iluminación Interior: Se compone de 1 fluorescente por modulo. Proporcionan la cantidad de lux necesarias para los diferentes trabajos (entre 500 y 750 lux). Se montan en un plafón especialmente preparado con obstrutores de luz.

Instalación eléctrica: Cuenta con un sistema de caños corrugados ignifugo preparados en su interior por donde circulan los cables eléctricos. Cuenta con una Caja Eléctrica con un disyuntor y dos llaves térmicas. Una llave para el sistema eléctrico motorizado (toma corriente) y otra para la iluminación y el aire acondicionado.

Características Técnicas del mobiliario opcional

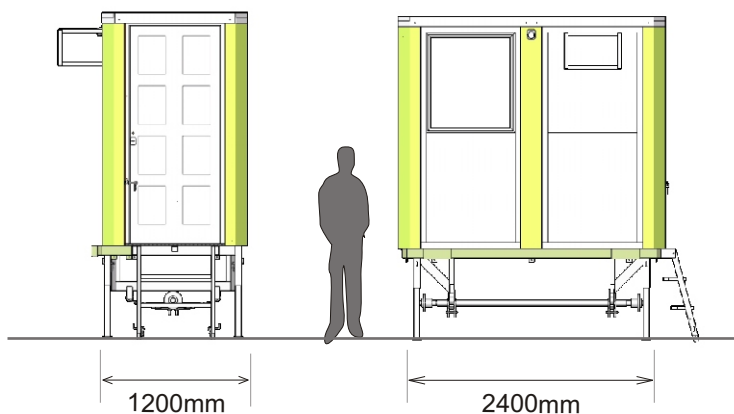
El mobiliario se compone de madera y caños redondos formando una misma linea de productos.

Los caños hacen de soporte a los diferentes planos de la mesa de comedor, cama, mesa de escritorio, banco y cajoneras.

Las diferentes características mencionadas en este apartado se amplían gráficamente cuando se trata sobre el sistema constructivo.

Puesto Móvil de Vigilancia

El puesto móvil de operaciones para vigilancia se compone de 1 modulo de 1200x2400x2000 de altura interior.



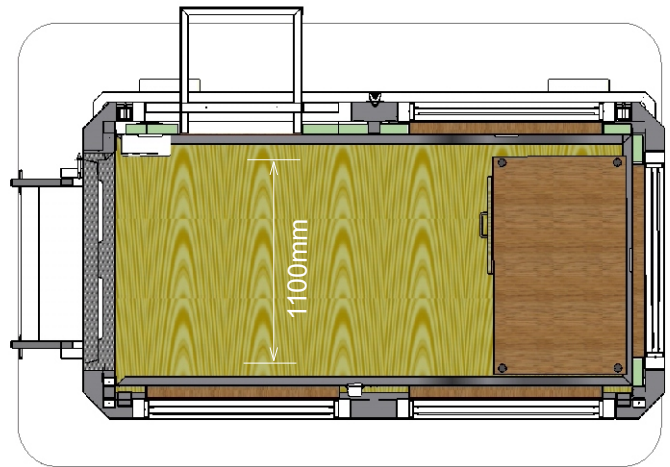
Sus medidas se deben a la imposición del mercado. Existe una gran cantidad de casillas de seguridad con esas dimensiones actualmente en funcionamiento.

De todas maneras si existe algún usuario que requiera una casilla de superiores dimensiones puede solicitarla del tamaño que lo desee.

Equipamiento

En este caso puntual demostrativo esta equipado con equipo de aire acondicionado, 4 ventanas, 1 puerta, y una escalera.

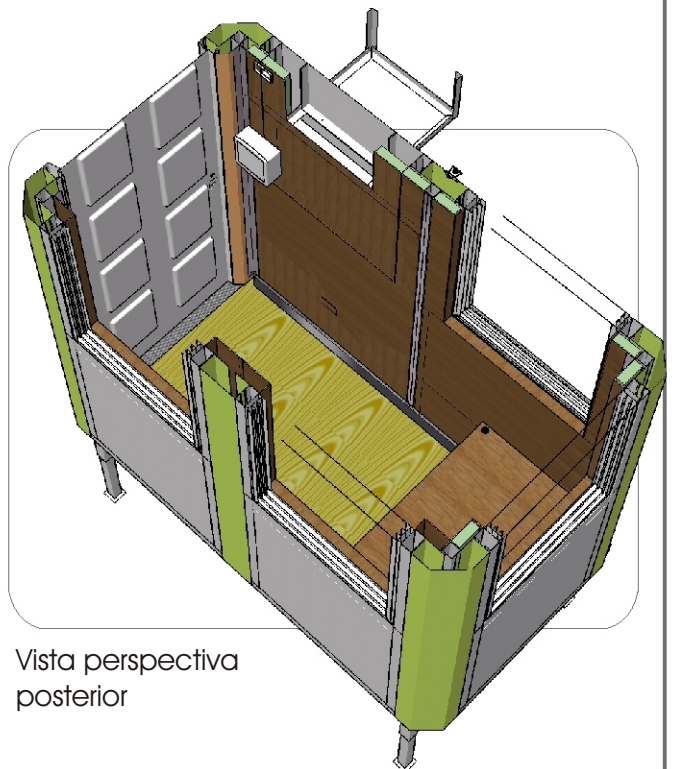
Como mobiliario cuenta con un escritorio de 900x550x700mm de altura y un set de cajones.



Vista Planta



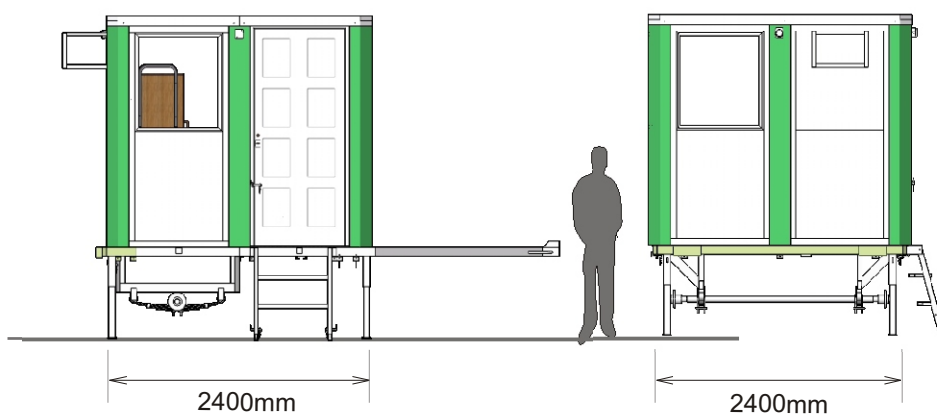
Vista perspectiva Frontal



Vista perspectiva posterior

Puesto Móvil oficina para una persona.

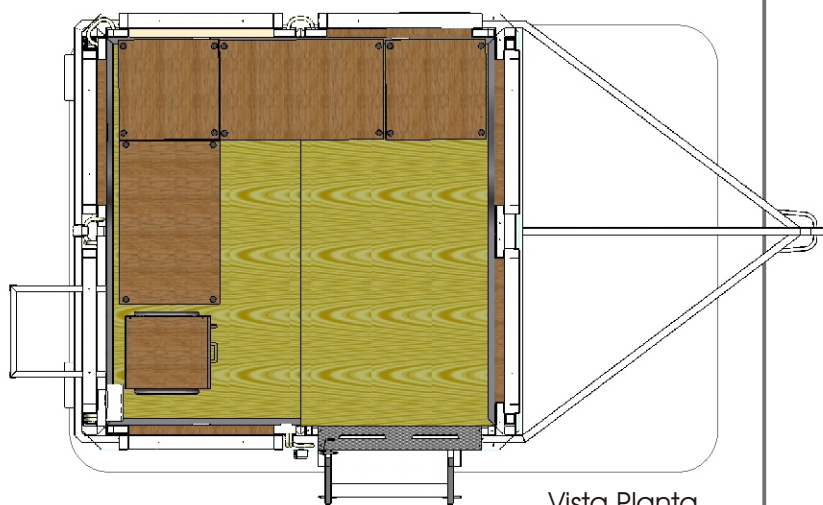
El puesto móvil de operaciones para oficina se compone de 2 módulos. Sus dimensiones son 2400x2400x2000mm de altura interior.



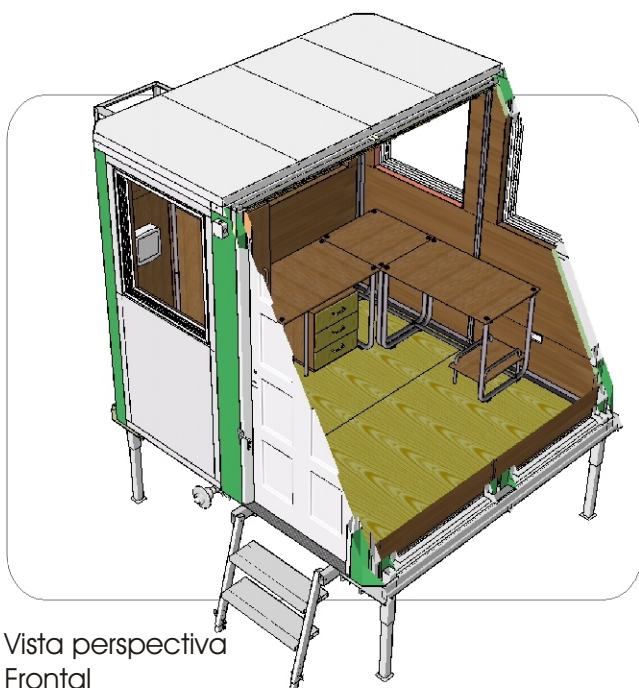
Equipamiento

La oficina esta preparada para equiparla con equipo de aire acondicionado, 6 ventanas, una puerta y una escalera.

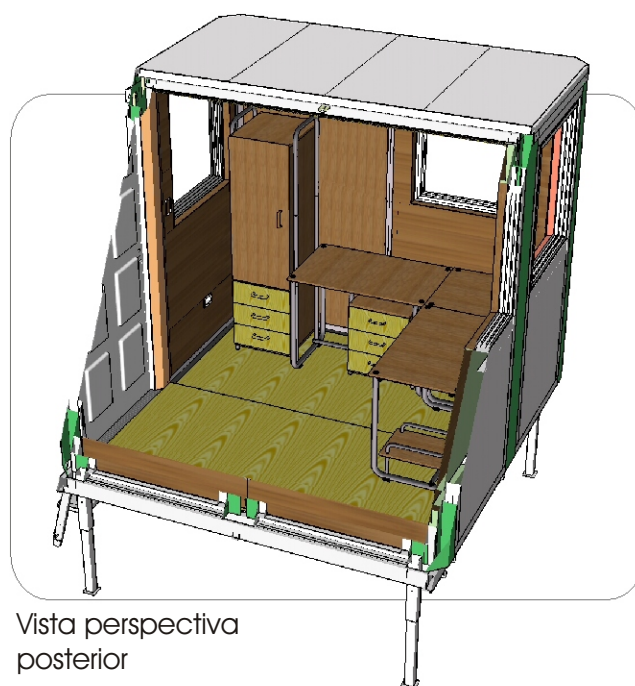
Como mobiliario cuenta con 2 escritorios largos, 2 escritorios cortos, un set de 3 cajones y un mueble con cajones y estantería. A su vez cuenta con un porta CPU y un porta monitor que sirve para colocar discos compactos.



Vista Planta



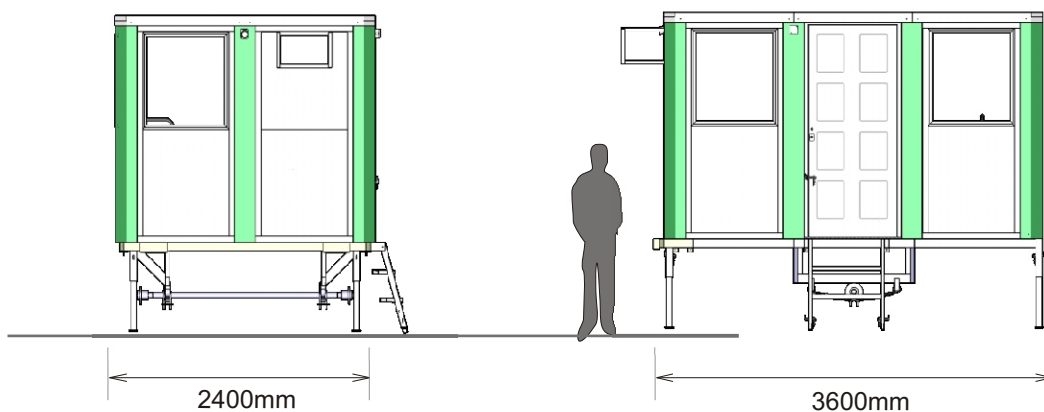
Vista perspectiva
Frontal



Vista perspectiva
posterior

Puesto Móvil para atención al cliente.

En el caso puntual el puesto móvil de operaciones para atención al cliente se compone de 3 módulos. Sus dimensiones son 3600x2400x2000mm de altura interior.



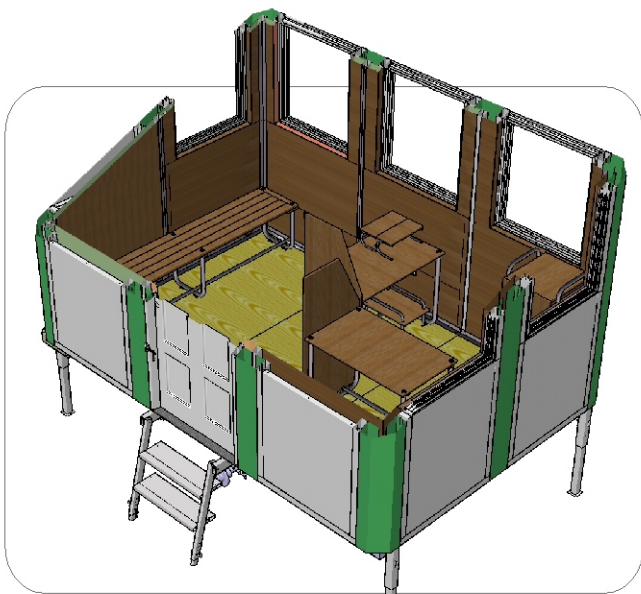
Equipamiento

La oficina de atención al cliente esta preparada para equiparla con aire acondicionado y se compone de 8 ventanas y una puerta en el centro acompañada con su respectiva escalera.

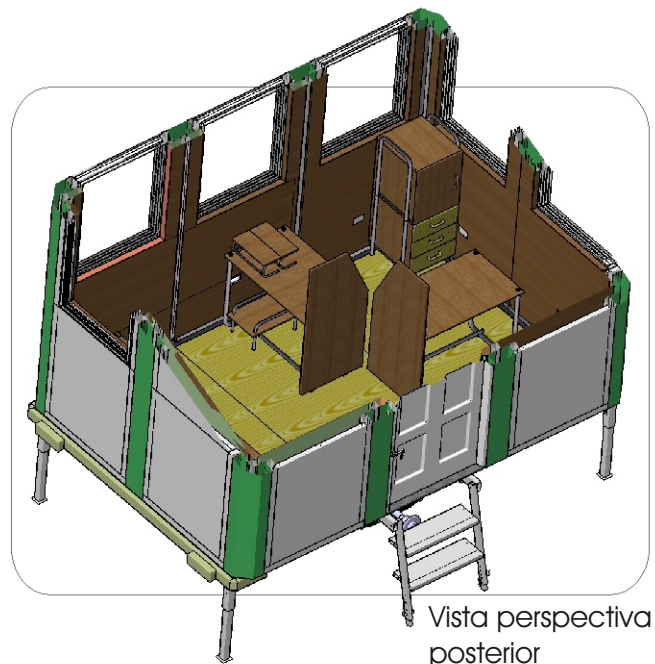
Como mobiliario, cuenta con 2 escritorios largos para atención con separadores, un banco de espera para el público en general y un mueble combinado con set de 3 cajones y estanterías en la parte alta. También cuenta con los accesorios porta monitor y CPU.



Vista Planta



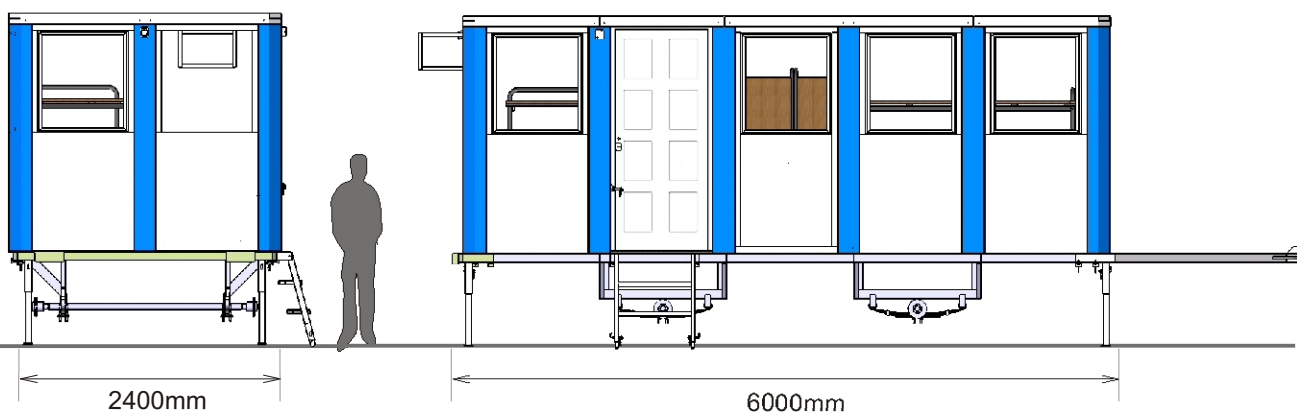
Vista perspectiva
Frontal



Vista perspectiva
posterior

Puesto Móvil para dormitorio

En el caso puntual el puesto móvil de operaciones para dormitorio se compone de 5 módulos. Sus dimensiones son 6000x2400x2000mm de altura interior.



Si el comprador lo solicita puede ampliar la altura interior a 2200mm con un pequeño adicional en el costo. Su capacidad es para 8 personas.

Equipamiento

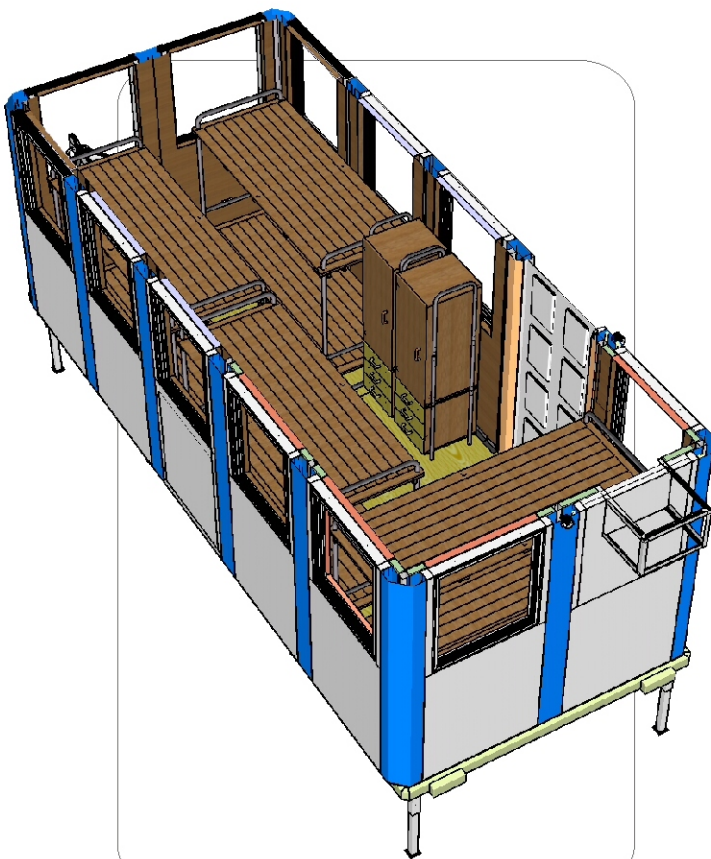
El dormitorio está preparado para equiparlo con aire acondicionado y se compone de 12 ventanas, una puerta y una escalera.

El puesto consta de cuatro camas
cuchetas y dos set de mobiliario
que tienen 3 cajones cada uno y

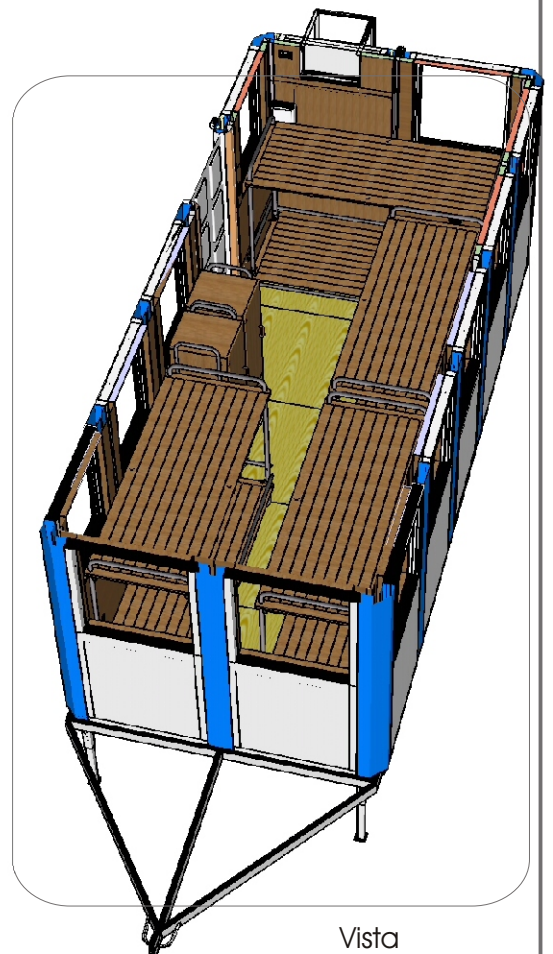
filas de estantes en la parte alta.



Vista Planta



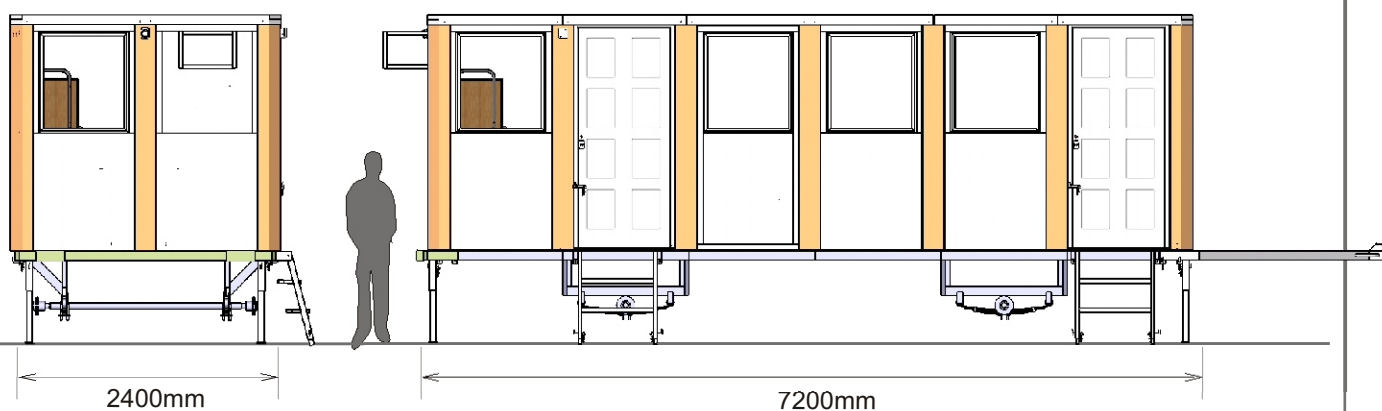
Vista perspectiva
Frontal



Vista
perspectiva
posterior

Puesto Móvil para comedor.

En el caso puntual el puesto móvil de operaciones para comedor se compone de 6 módulos. Sus dimensiones son 7200x2400x2000mm de altura interior.



Si el comprador lo solicita puede ampliar la altura interior a 2200mm con un pequeño adicional en el costo. Su capacidad es para 15 personas.

Equipamiento

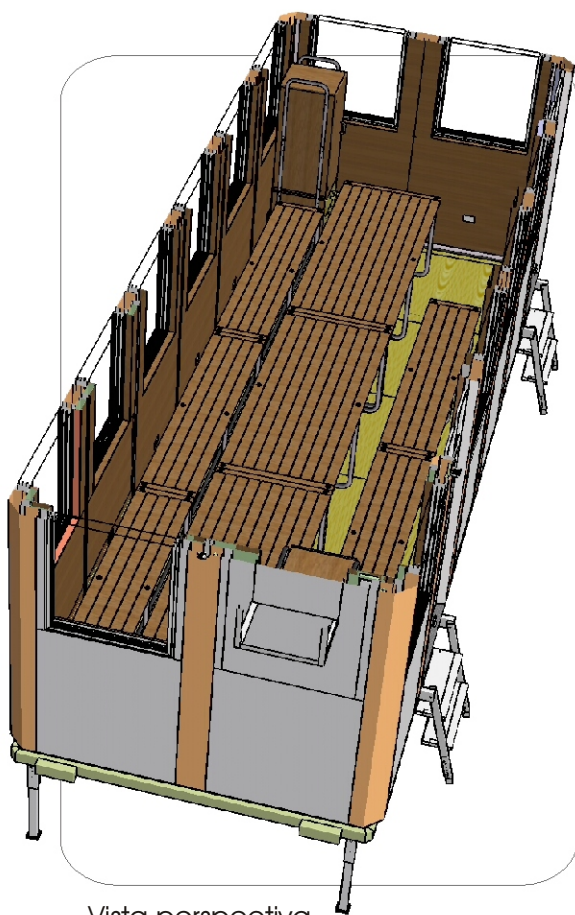
El comedor esta preparado para equiparlo con aire acondicionado y se compone de 13 ventanas, dos puertas y dos escaleras.

Como mobiliario, cuenta con 3 mesas de comedor, 6 bancos con capacidad para 3 personas cada

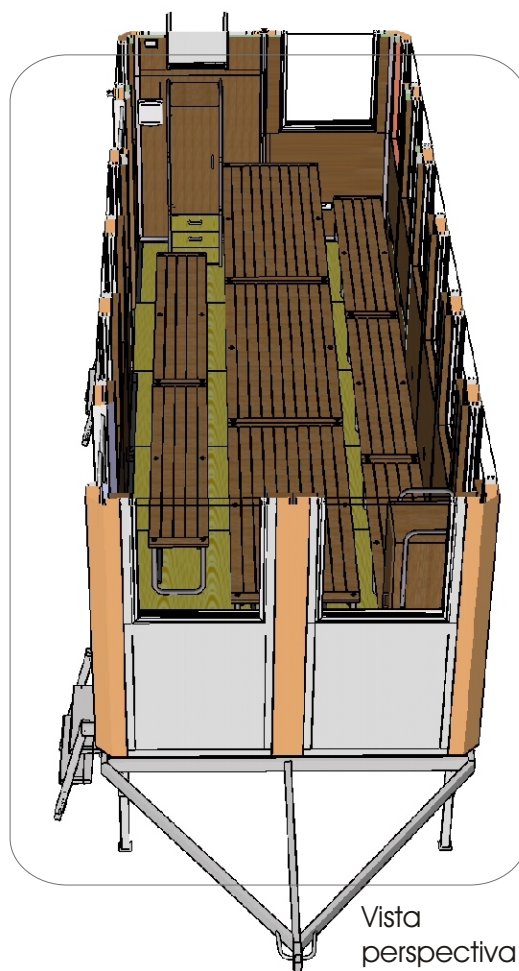
uno y 2 muebles combinados con set de 3 cajones y estanterías en la parte alta.



Vista Planta

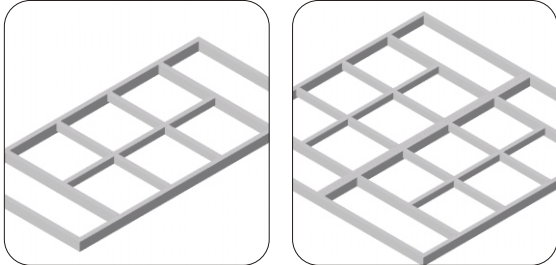


Vista perspectiva Frontal

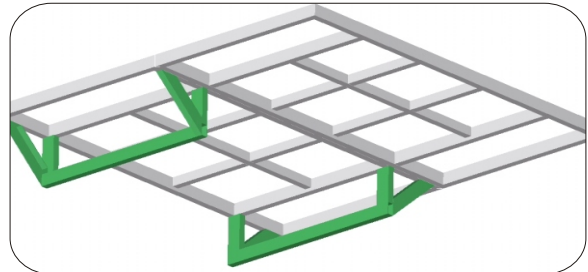


Vista perspectiva posterior

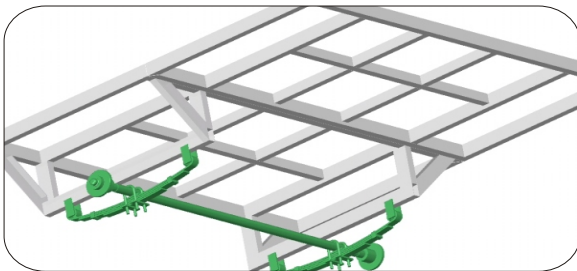
8.5.2 Sistema de Construcción.



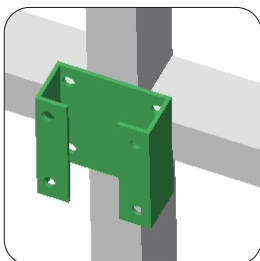
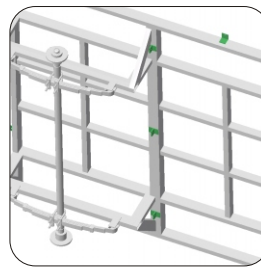
Las imágenes que se visualizarán a lo largo de las próximas páginas muestran un medio de como ensamblar el producto. Una vez soldadas ambas parrillas se procede a soldarles dos soportes.



Los soportes que se agregan son la plataforma para ensamblar el eje.

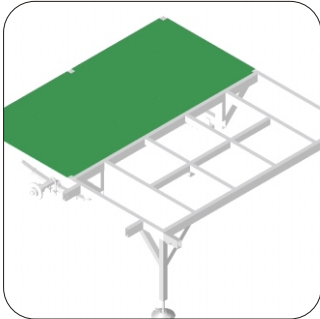


Ensamble del eje sobre las plataformas a través de planchuelas soldadas al chasis que sostienen los elásticos.

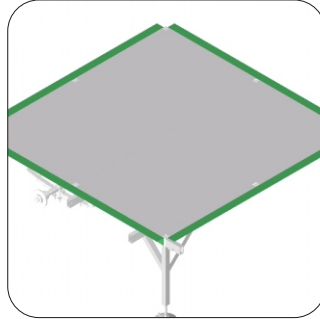


Detalle del porta rueda de auxilio.

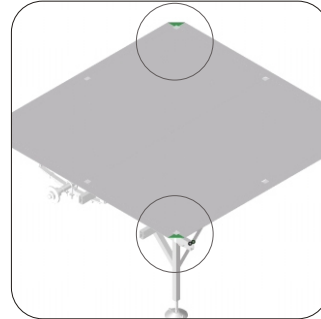
El piso se compone de dos materiales: chapa y fenolico. La chapa, que se remacha al chasis, hace de nexo entre el chasis y la estructura. Luego el fenolico se apoya por encima por mayor seguridad para generar presion uniforme a lo largo del suelo.



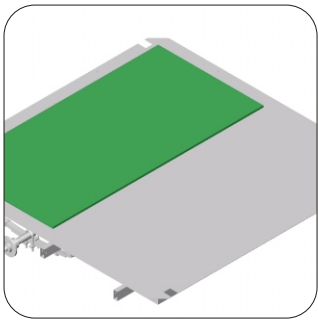
Remachado de Chapas



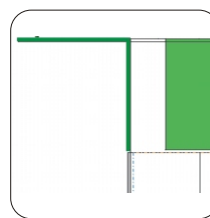
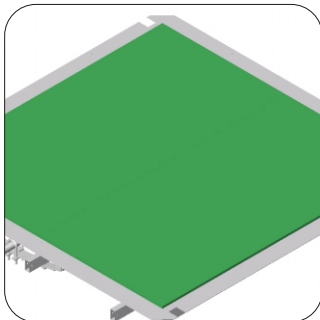
Remachado de Chapas Plegadas



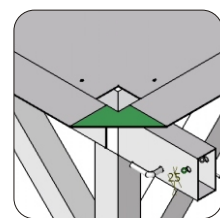
Triangulo de Chapa para terminación.



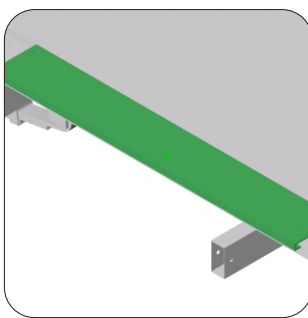
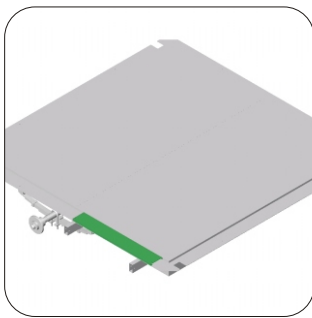
Apoyo de Fenolico



Detalle de chapas plegadas

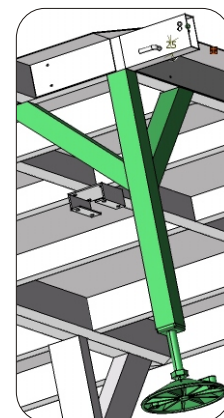
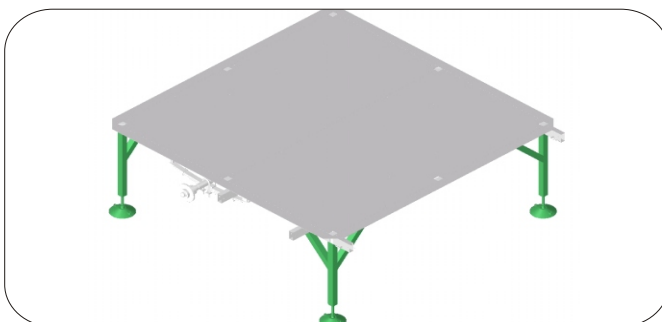


Detalle Terminación entre chapas plegadas

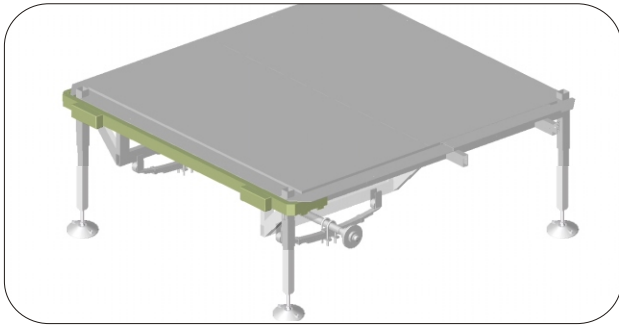


En la imagen de la izquierda se encuentra un piso de chapa de material desplegado (antideslizante) que se encuentra en la puerta de entrada para nivelar el piso de chapa con el piso de fenolico en el interior. Los caños que se ven por debajo son de soporte para la escalera. Se puede visualizar una secuencia de movimientos de la escalera en paginas posteriores.

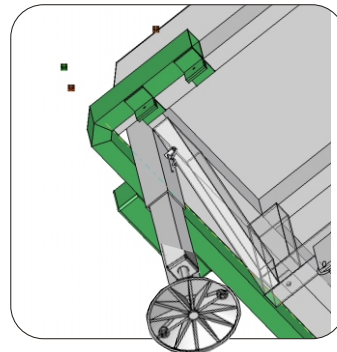
Los fijadores reguladores de altura se sueldan al chasis.



Detalle fijador soldado en el chasis

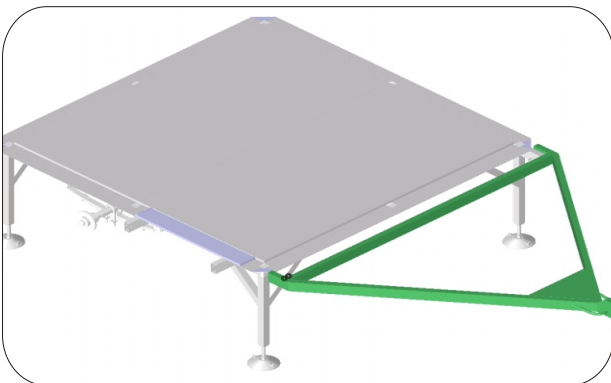


El paragolpe se abulona en el chasis. 4 ángulos hacen de nexo entre ambos subsistemas.

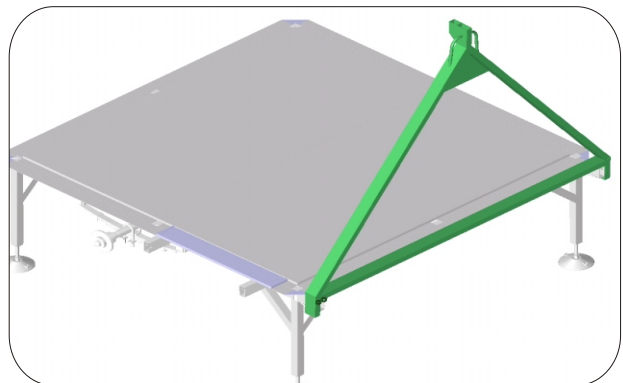


Detalle ensamble paragolpe y chasis.

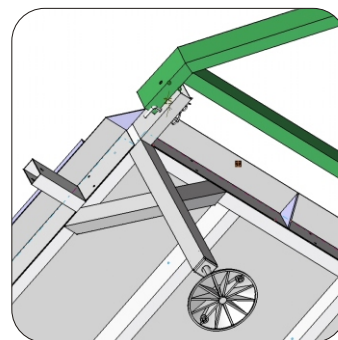
La Lanza a diferencia del paragolpe se une con el chasis a través de 2 tornillos. 2 pernos sirven de bloqueo para colocar la lanza en posición vertical una vez estacionado el puesto móvil.



Lanza en posición para transportar.

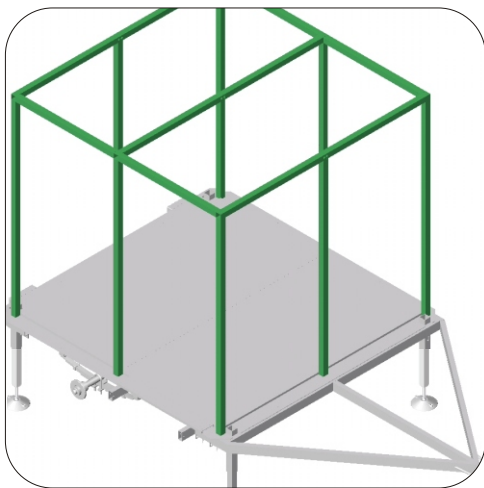


Lanza Plegada.

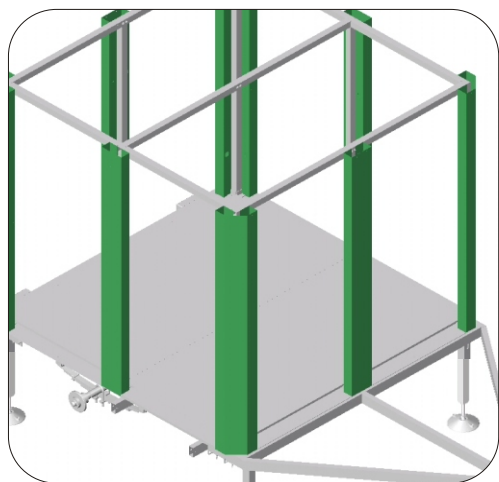


Detalle ensamble lanza y chasis.

La estructura se suelda independientemente. Luego se suelda sobre el chasis

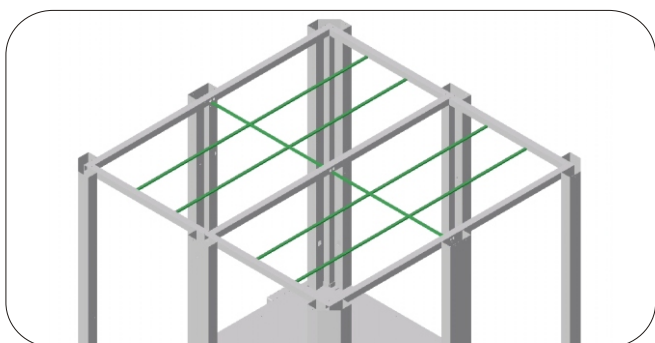
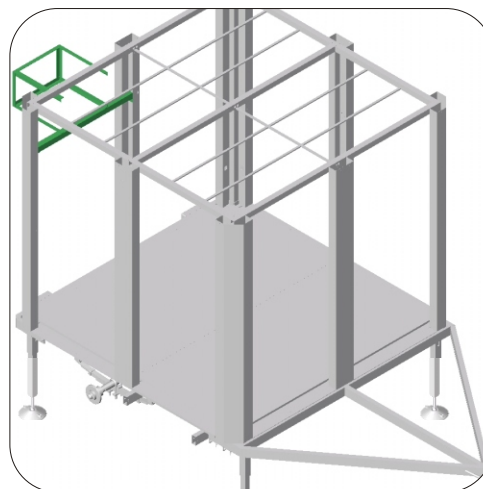


Las chapas plegadas de la imagen debajo se sueldan a la estructura. Fueron diseñadas para que las medidas standard de las aberturas coincidan.



En la imagen a la derecha se puede observar el suplemento opcional para aire acondicionado.

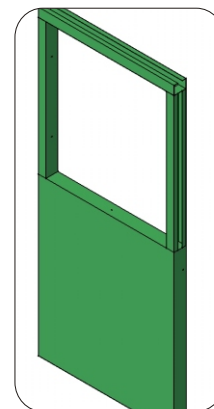
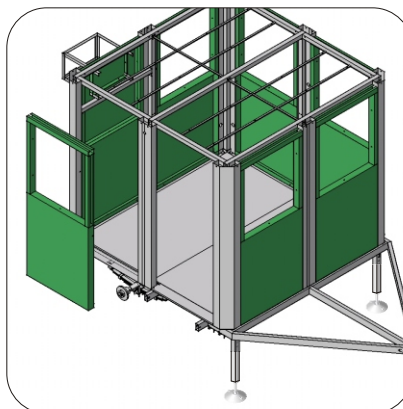
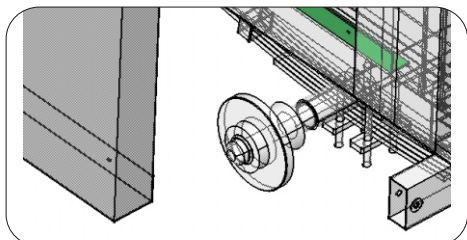
Se genero un emparrillado de caños sobre la estructura para atornillar el cielo raso.



El subsistema que se ve a continuación fue pensado para lograr la intercambiabilidad de componentes. Se puede colocar con flexibilidad una puerta, ventanas, chapas, según se necesite.

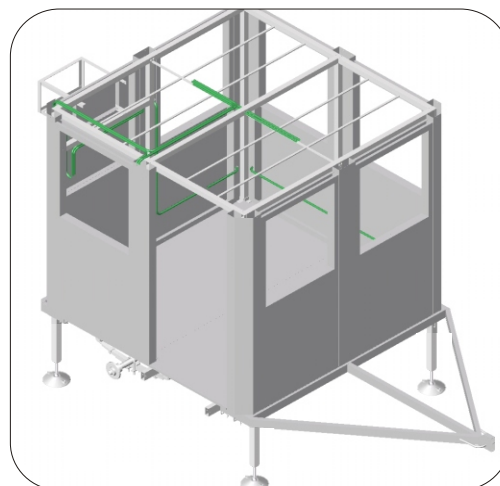
El modulo intercambiable consta de 4 chapas que hacen de marcos para ventanas, suplemento para aire acondicionado u otra chapa.

Existe un soporte en ángulo como se ve en la imagen para hacer de tope del modulo intercambiable.

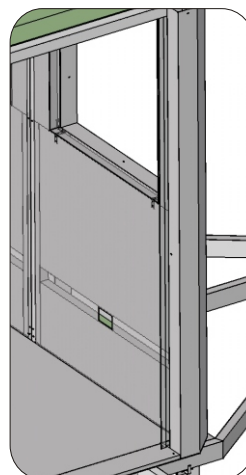
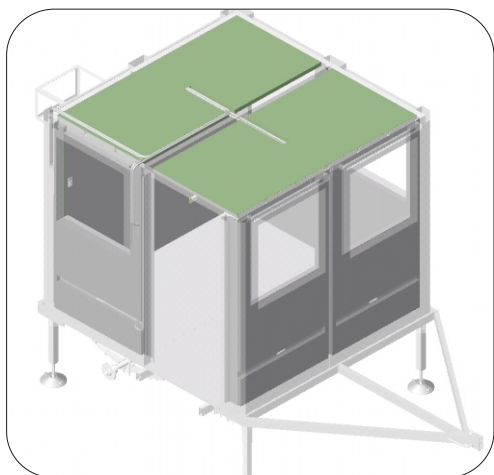


Detalle modulo intercambiable

La instalacion electrica se distribuye a lo largo de todo el puesto . Al igual que los fijadores, tambien ingresan por adentro de la estructura de chapa para dirigirse a los distintos sectores.

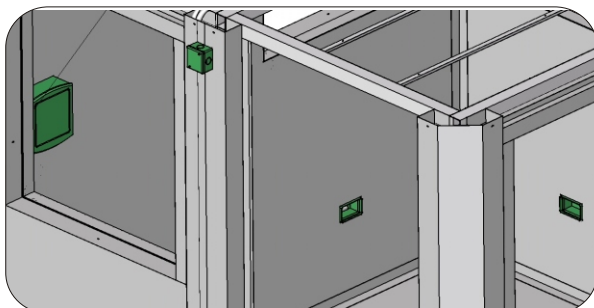


El revestimiento en poliestireno expandido en paneles de 40mm se distribuye sobre todas las paredes y techo del puesto.

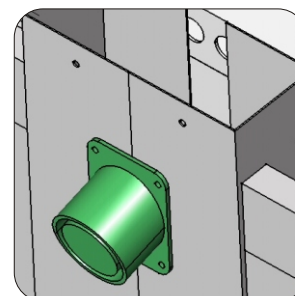


Detalle de poliestireno expandido entre revestimiento interior y el exterior

En la imagen de abajo podemos encontrar los diferentes artefactos eléctricos externos e internos: toma corrientes, caja de entrada de energia



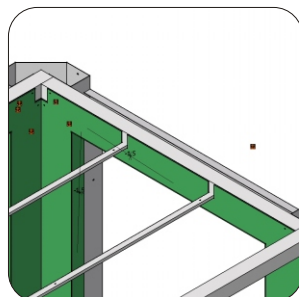
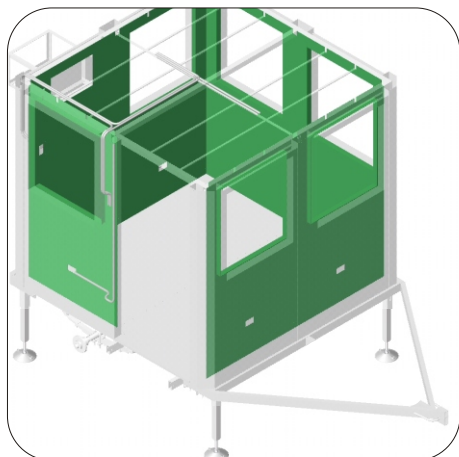
Caja exterior de entrada de cable y telefono.



Detalle de entrada de energia de red externa.

El revestimiento interior se compone de chapadur principalmente. Se atornilla a la estructura.

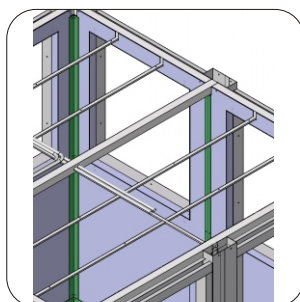
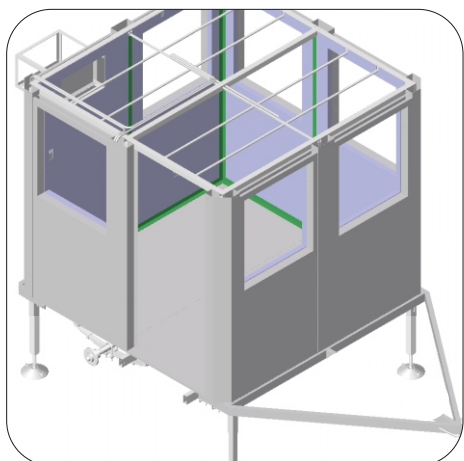
Como terminación final se colocan ángulos y planchuelas de aluminio sobre los encuentros.



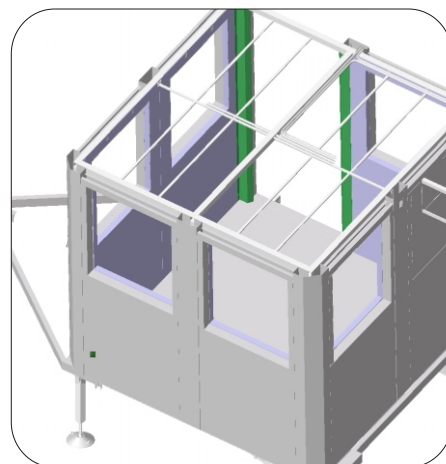
Detalle de uniones entre estructura y revestimiento



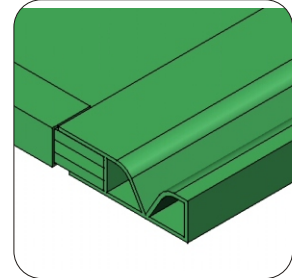
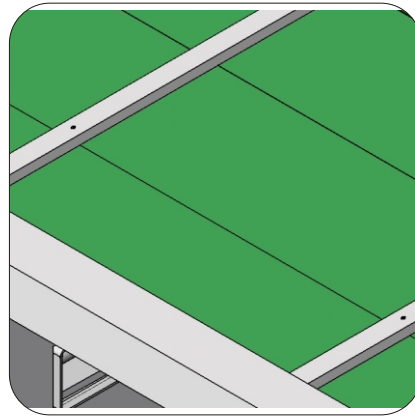
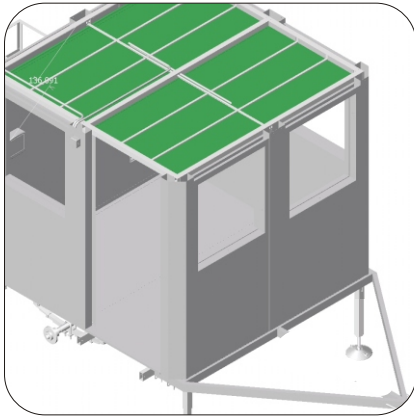
También en el sector de la puerta se cuenta con terminación especial de chapas plegadas.



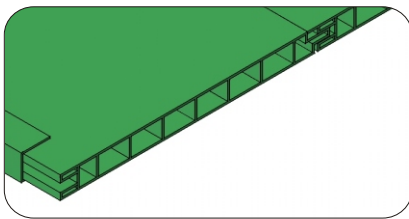
Detalle de terminación final



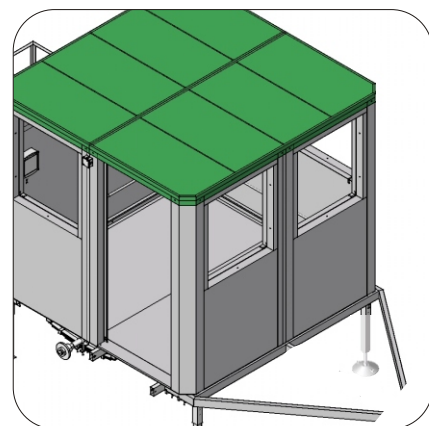
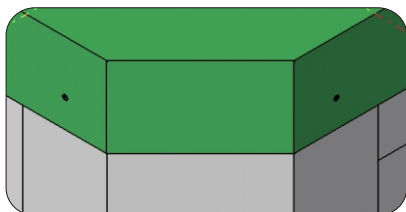
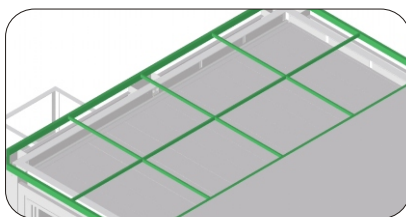
El cielo raso se atornilla a la parrilla de caños que se encuentra en la estructura.



Detalle de perfil de terminación de PVC Cielo Raso.



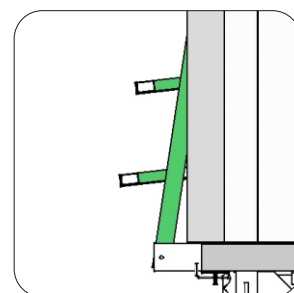
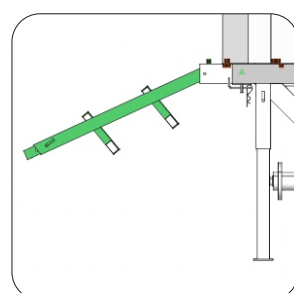
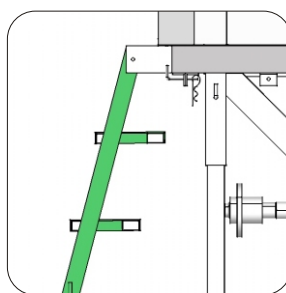
Aquí podemos ver en detalle la pieza STD que se encastra una con otra entre si modularmente.



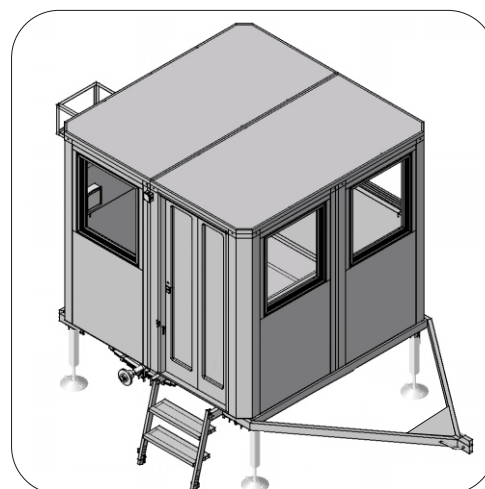
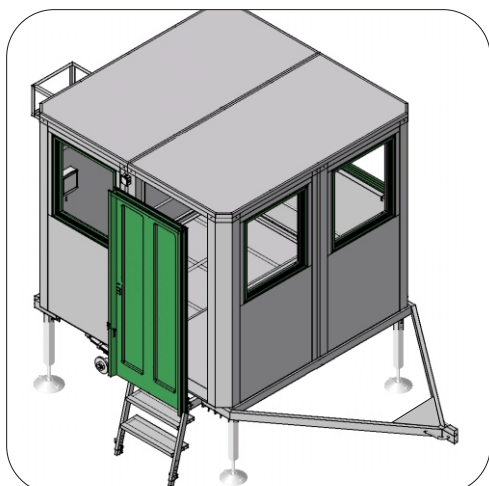
El techo se remacha a la estructura.



A continuacion se puede ver la secuencia de plegado de la escalera para el traslado del puesto.

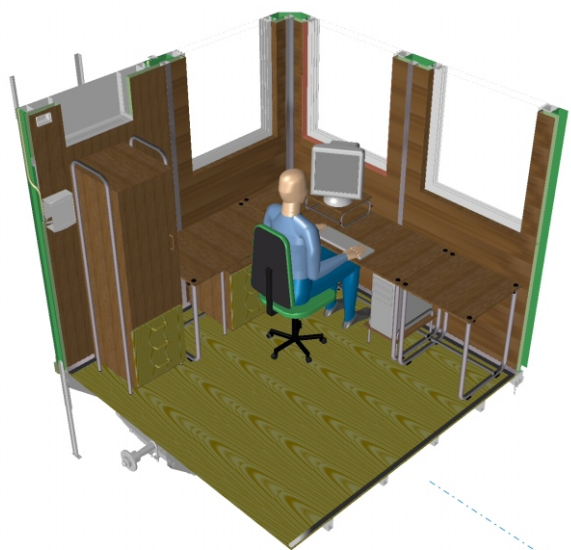


Por ultimo se colocan las aberturas.



9. Ergonomía de Producto.

Esta sección está organizada en cuatro bloques: 1- Fundamentación Ergonómica del Puesto Móvil Oficina, 2- Fundamentación Ergonómica del Puesto Dormitorio, 3- Fundamentación Ergonómica del puesto Comedor y 4- Consideraciones sobre el ambiente y entorno de uso.



Vista Isométrica

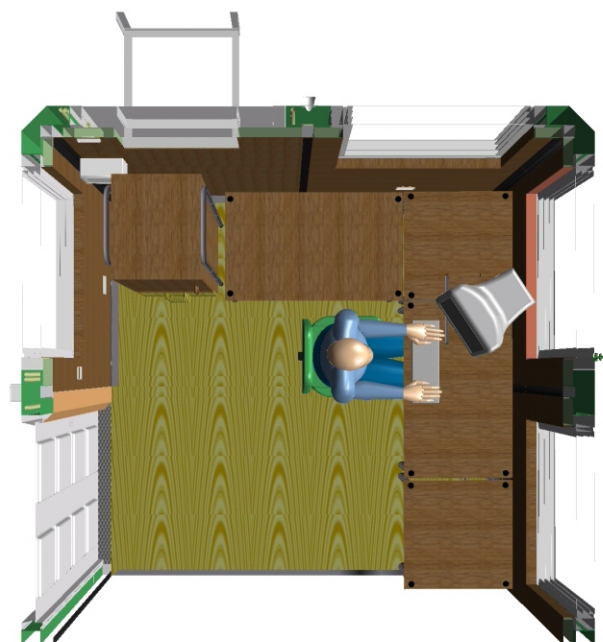
9.1. Fundamentación Ergonómica del Puesto Móvil Oficina.

De manera introductoria se encuentran imágenes del usuario principal en el puesto móvil oficina.

9.1.1 Vista general del usuario en el puesto.



Vista Lateral



Vista Planta

9.1.2 Descripción de la postura inicial en situación de uso principal.

La postura estática ideal de referencia es la postura de inicio en posición neutra, de ajuste de la arquitectura que rodea al usuario. Con el paso del tiempo puede adaptarse con facilidad a necesidades posturales.

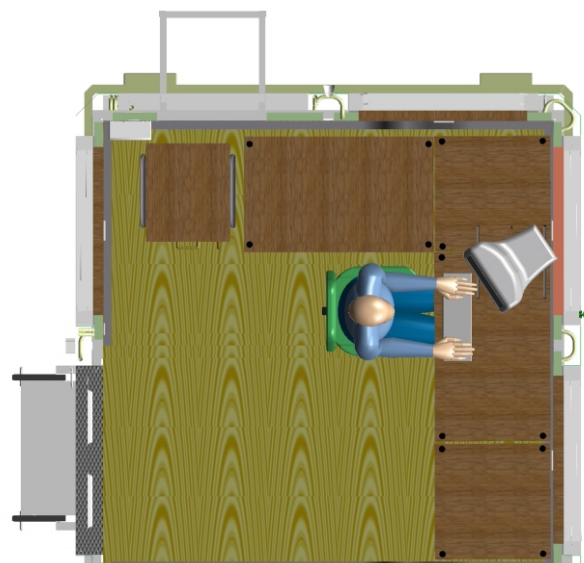


Vista Lateral

Posición inicial para trabajador usuario de pantallas de visualización

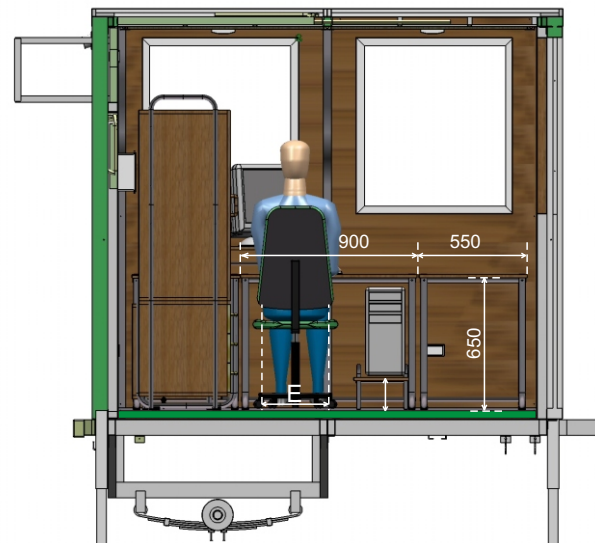
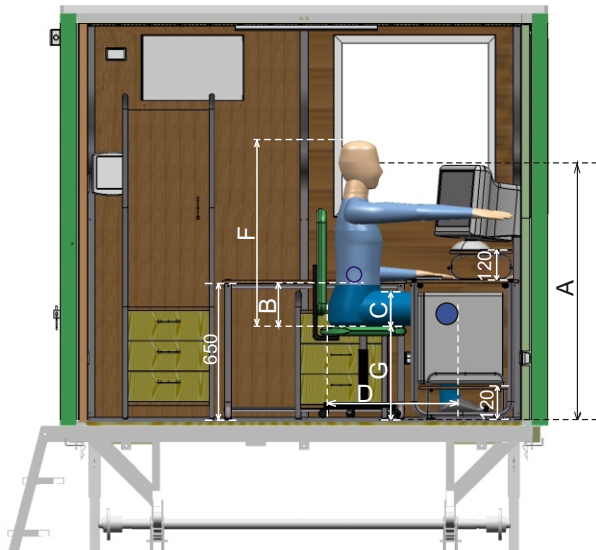
1. Codos a la altura del teclado con antebrazos paralelos al suelo.
2. Postura neutral de las muñecas.
3. Miembros superiores alineados con el tronco.
4. Tronco reclinado entre 100 y 110 grados. (Tomando plano del muslo como referencia)
5. Cuello sin superar flexión de 15 grados.
6. Ojos alineados con el borde superior de la pantalla.
7. Rodillas al nivel o superior al de la cadera.
8. Pies sobre suelo o un reposapiés.

- Máxima flexión del cuello 15 grados.
- Miembros superiores alineados con tronco.



Vista Planta

9.1.3 Dimensiones y Alcances de situación de uso principal.



| | Percentil | mm |
|---|-----------|-----------------------|
| A Altura ojos sentado | 5 | 1072 |
| Altura normal sentado* | 5 | 825 |
| B Altura codo sentado | 5 | 201 |
| C Altura máxima muslo | 95 | 178 |
| D Longitud nalga rodilla | 95 | 640 |
| E Anchura cadera sentado | 95 | 423 |
| F Altura normal sentado | 95 | 927 |
| Altura codo sentado p/ apoyabrazos* | 50 | 245 |
| G Altura poplíteica más altura máxima muslo (para altura plano teclado) | 95 | (453 más 178) =630 |

*La altura normal sentado para percentil y la altura normal sentado para apoyabrazos fueron consideradas para el diseño. Por razones prácticas no fueron graficadas.

Si se presenta un usuario dentro de los parámetros aproximados de un P5 puede optar por extraer el porta monitor si le resulta más cómodo para que la altura de sus ojos coincida con la altura máxima de la pantalla del monitor.

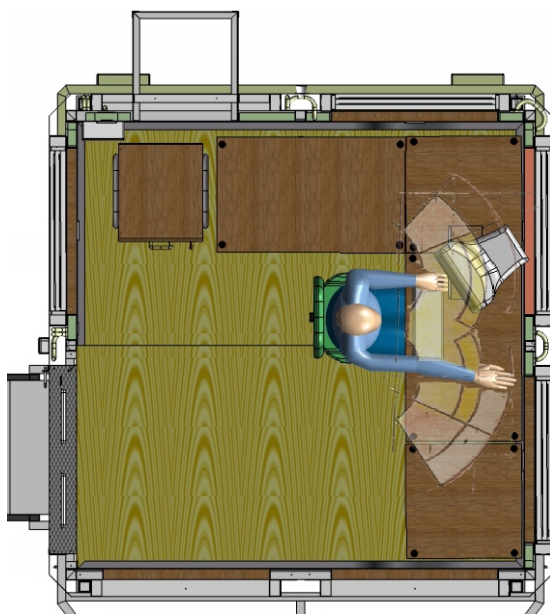
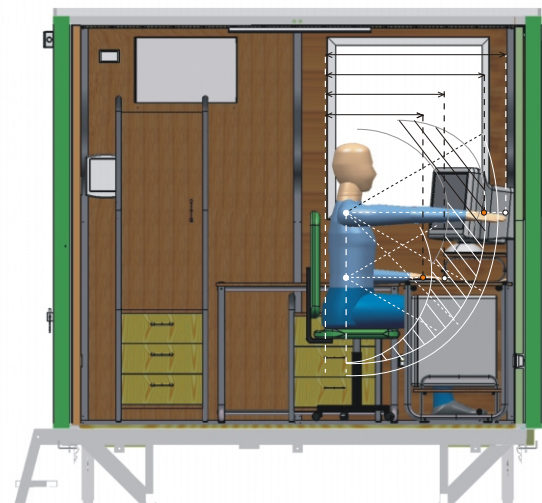
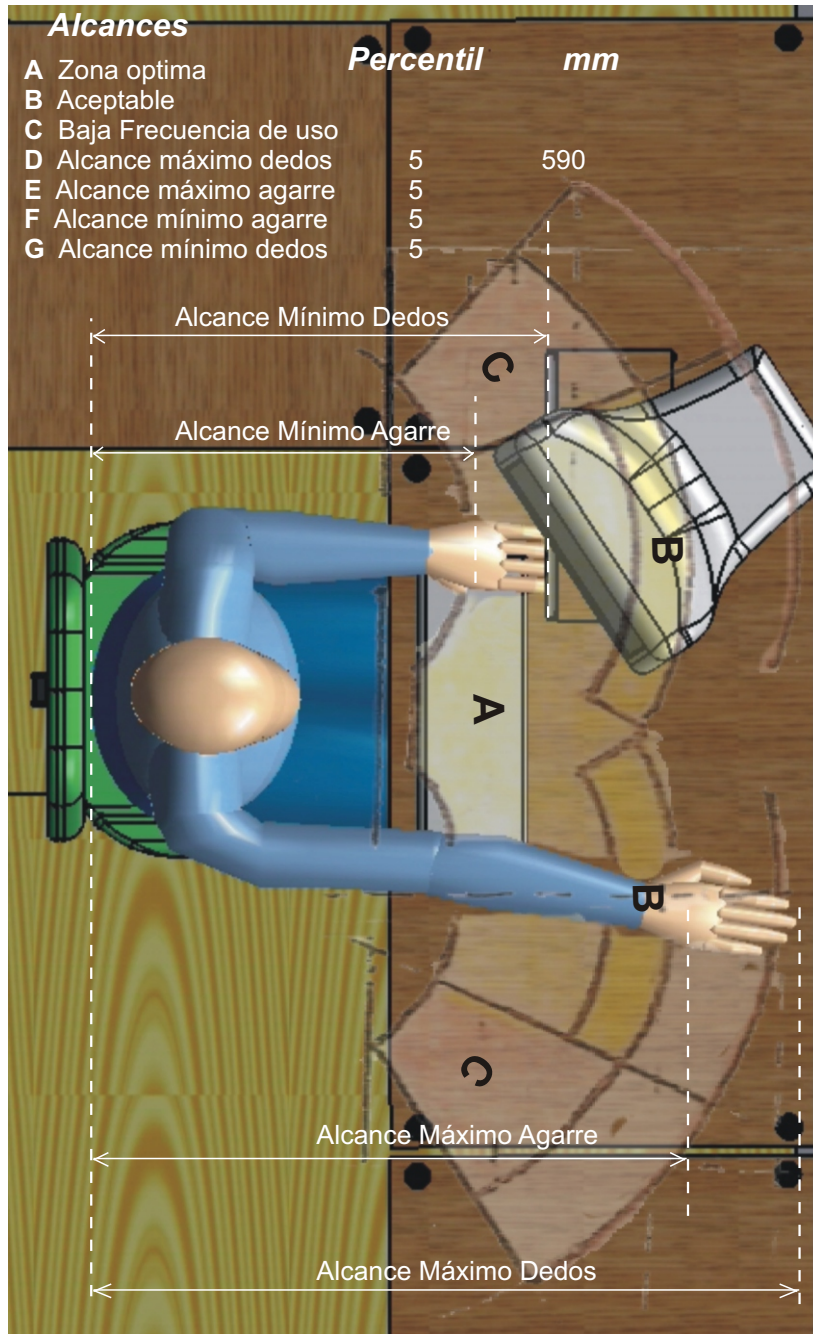


Imagen general Alcances

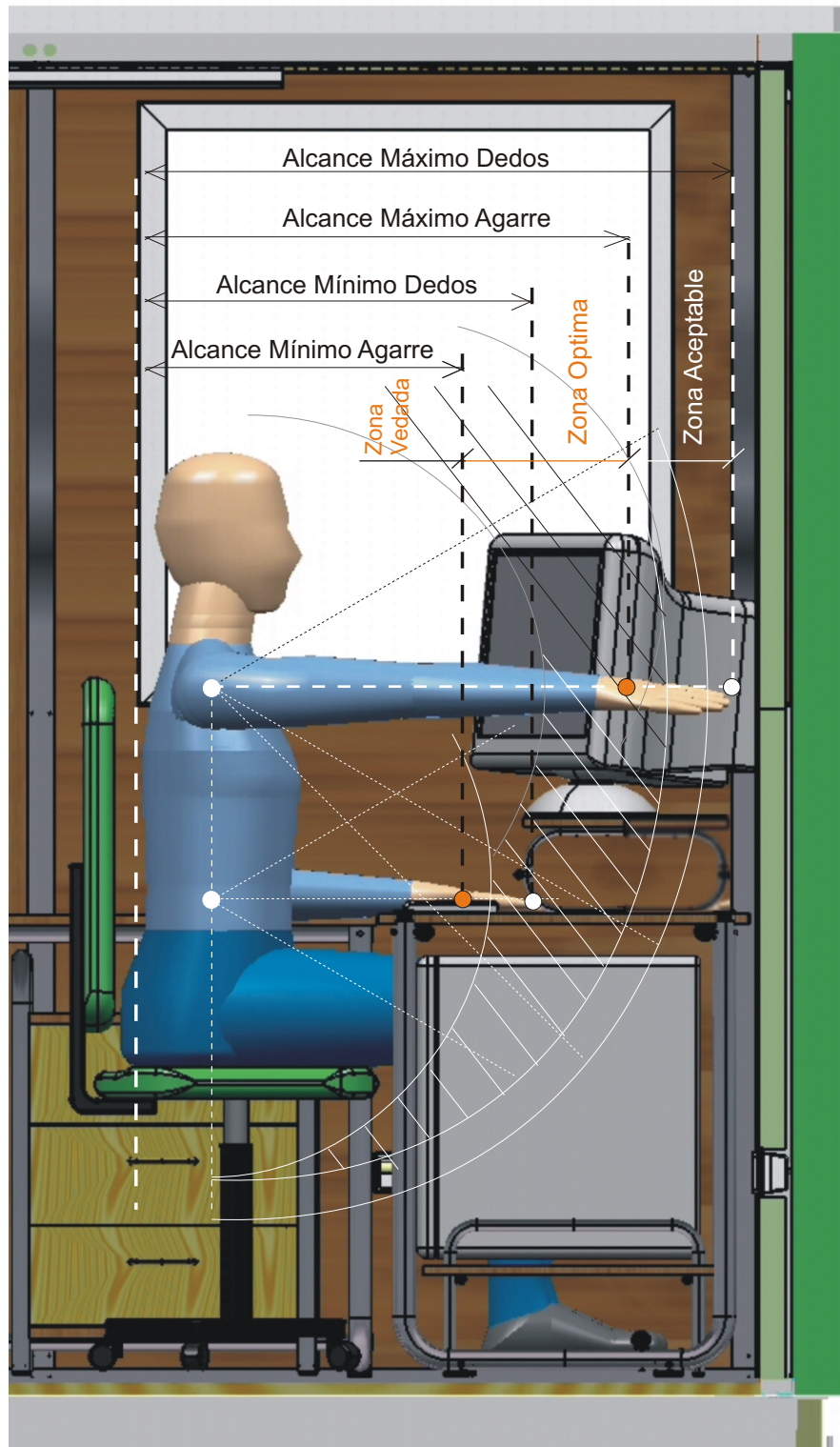


En las siguientes dos páginas se analizan con mayor detalle los alcances.

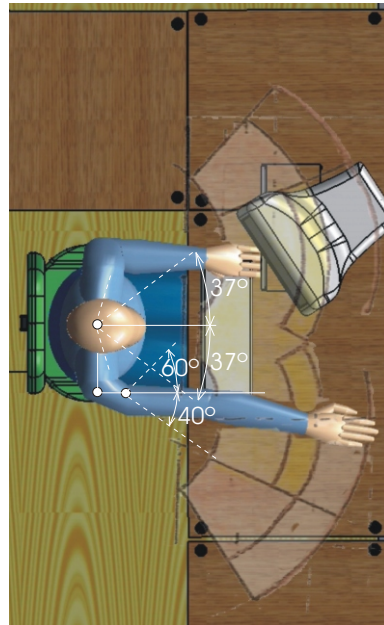
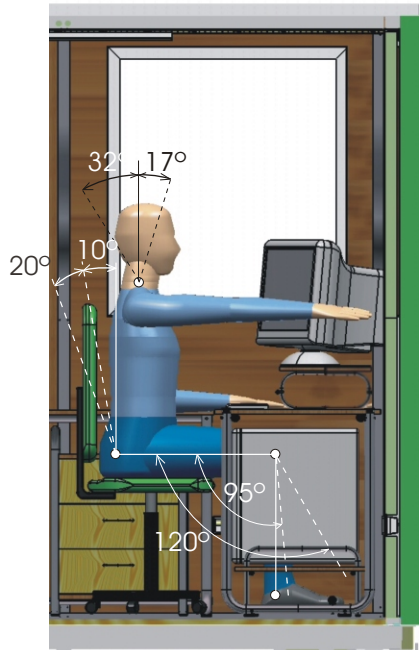
Detalle de alcances de la situación de uso principal



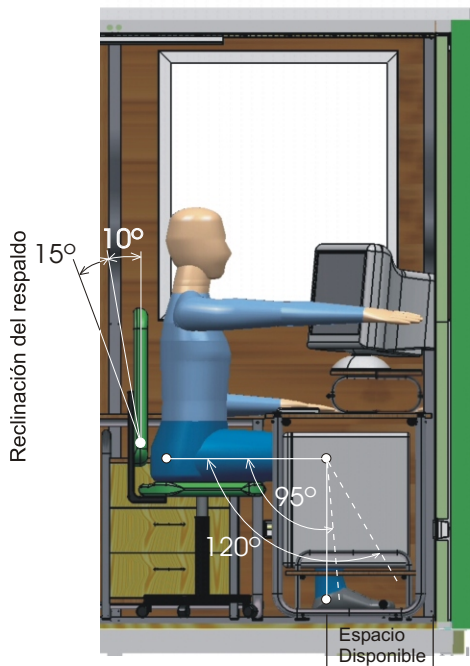
Detalle de alcance Lateral de la situación de uso principal



Consideraciones de Movimientos. Ángulos de Confort

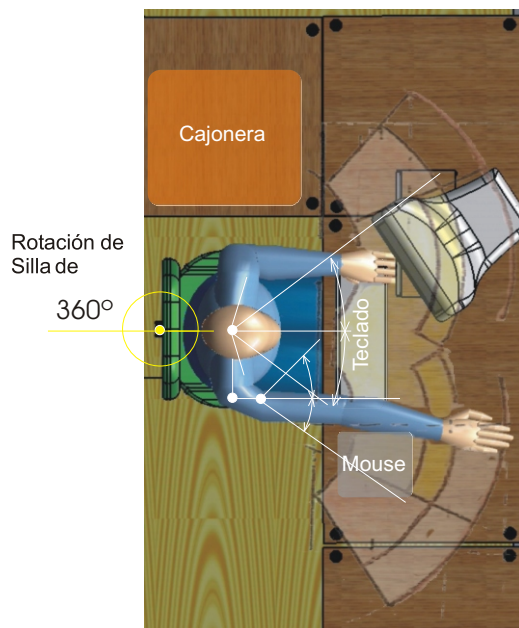


Consideraciones del Puesto



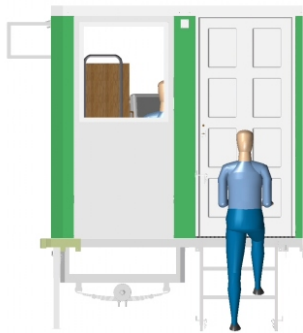
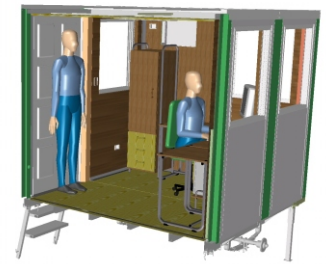
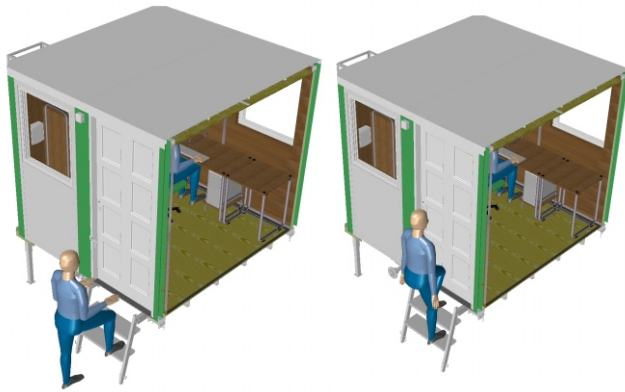
Extensión de Piernas
Gracias al espacio proyectado

Posibilidad de Ubicar Pantallas de Visualización dentro de la amplitud del ángulo de rotación del cuello.



Dispositivos Ubicados dentro de alcances apropiados, dentro de los rangos de movimientos de confort.

9.1.4 Secuencia de Entrada al puesto.



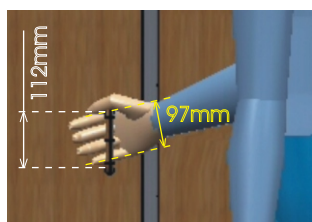
9.1.5 Usuario en otras situaciones de uso.



Las medidas del cuerpo que se activan son : altura codo suelo y ancho de palma de mano.

Para la ubicación de el altura de la manija se tuvo en cuenta la altura codo suelo del P5 = 988mm. De esta manera si los usuarios son de mayores dimensiones corporales de igual manera podran realizar la apertura con comodidad. La altura de la zona mas alta de la manija es de 980mm con respecto al piso.

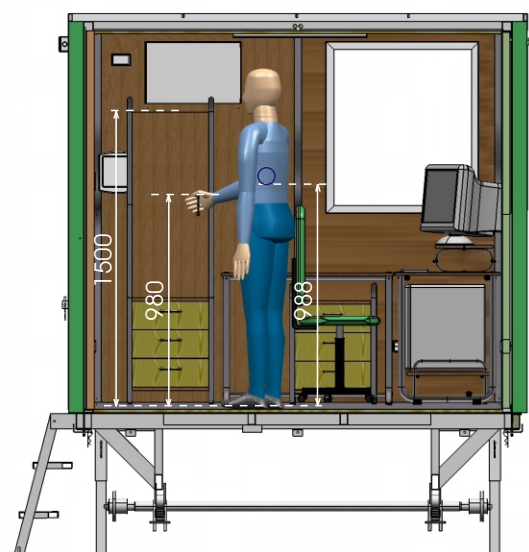
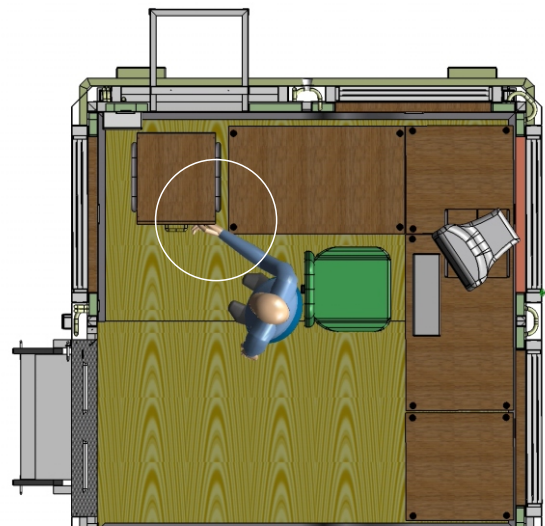
Para el espacio en el ancho de la manija (112mm) se tuvo en cuenta el P95 del ancho de palma de mano (97mm).



Apertura de Armario

El usuario se encuentra abriendo la puerta de un armario.

Como se puede visualizar la apertura se realiza cómodamente.

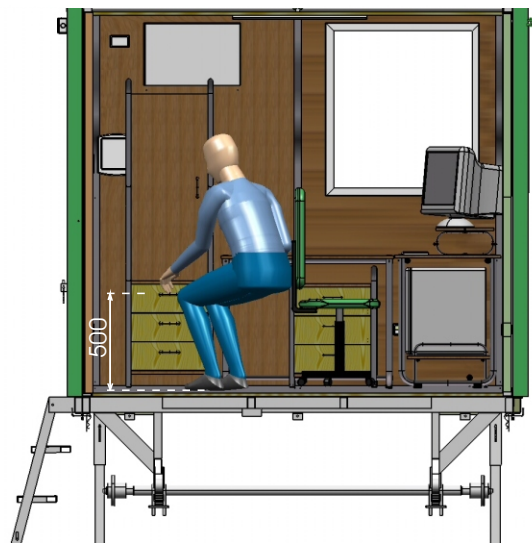
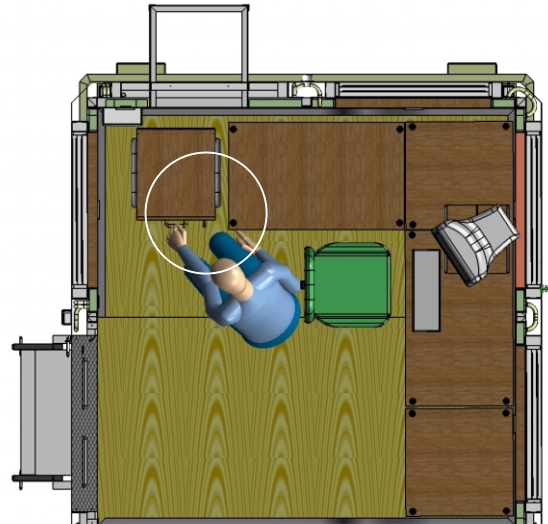


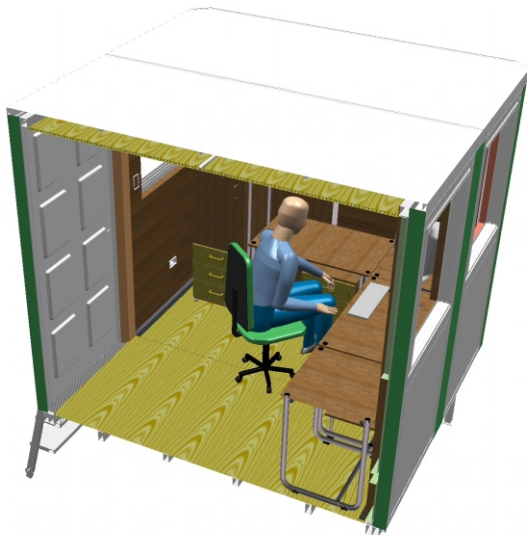


De igual forma se gráfica la postura ideal para abrir un cajón y extraer contenido de el.

Apertura de Cajón

La apertura de estos cajones es mas practica mientras la persona se encuentra sentada en su silla giratoria, ya que no necesita agacharse.

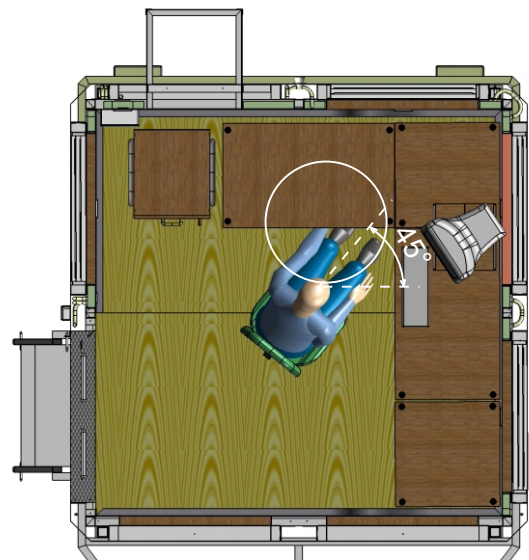


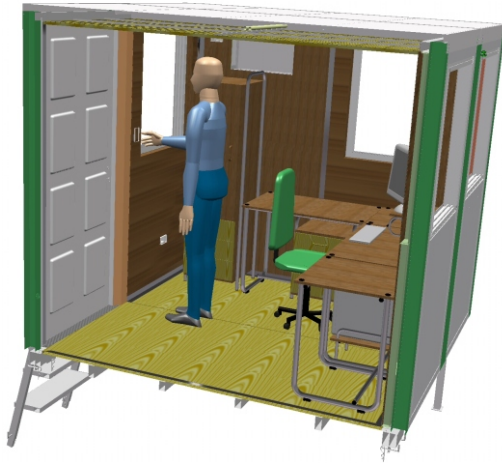


Apertura de Cajón próximo a zona de uso frecuente.

Aquí se visualiza la apertura de un cajón desde la silla giratoria. Solo requiere de un giro de 45 grados aproximadamente para llegar cómodamente al cajón.

Como puede verse en la imagen de arriba solo requiere para los usuarios de mayores dimensiones corporales agacharse unos 20 grados. Es importante tener en cuenta que son posturas de poca durabilidad.



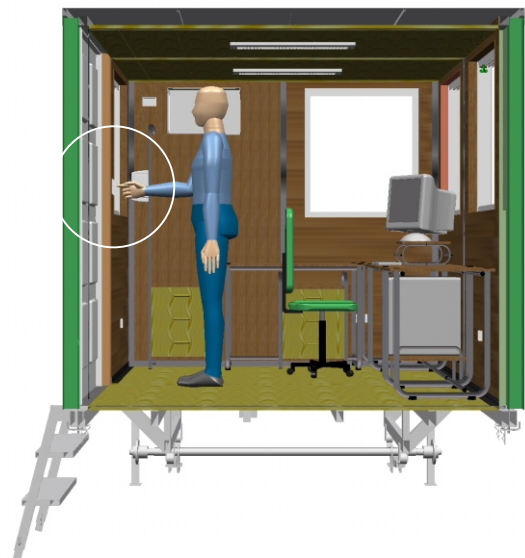
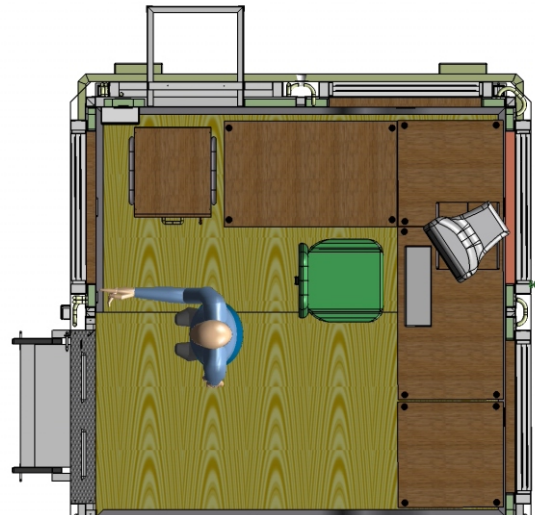


Encendido de Luz

Para encender la luz se activa el parámetro: altura codo suelo. Al igual que para la altura de la manija del armario el diseño se baso en $P5 = 988\text{mm}$.

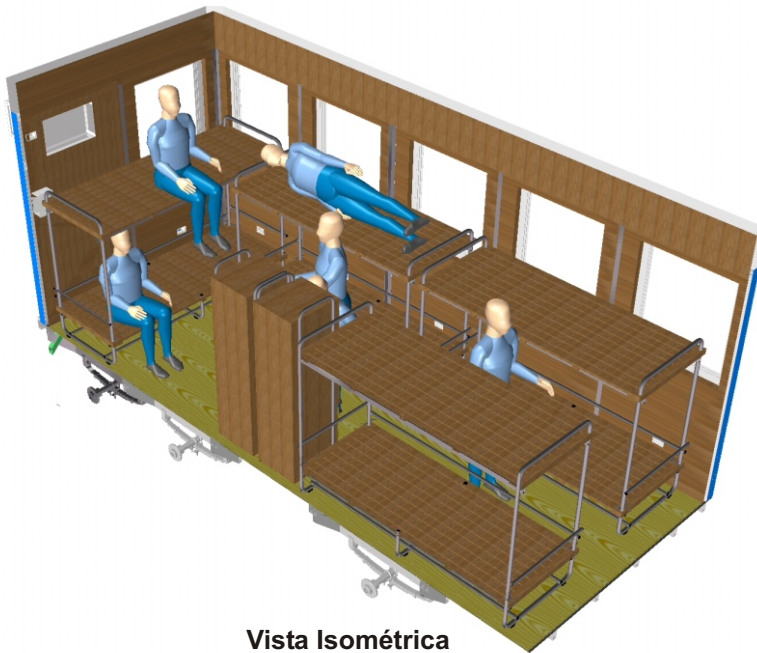
El interruptor esta ubicado a 990mm del suelo. De esta manera los usuarios cómodamente podrán prender y apagar la luz.

Su posición se encuentra a la izquierda de la entrada al Puesto.

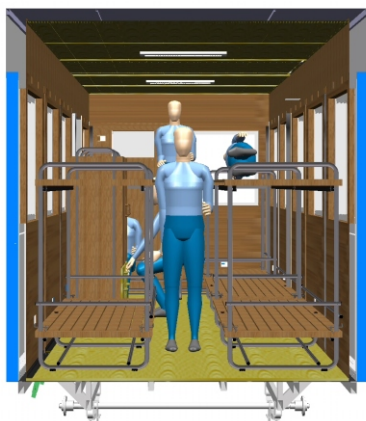


9.2 Fundamentación Ergonómica del puesto Dormitorio.

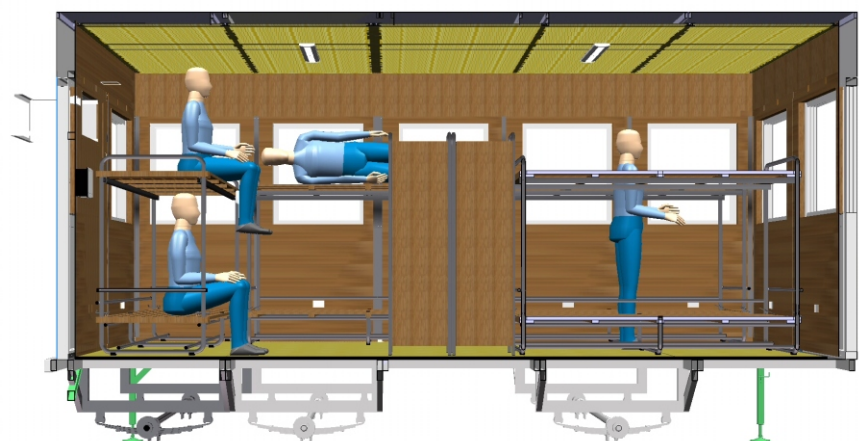
9.2.1 Vistas Generales del usuario en el puesto.



Vista Isométrica



Vista Frontal



Vista Lateral

9.2.2 Dimensiones.

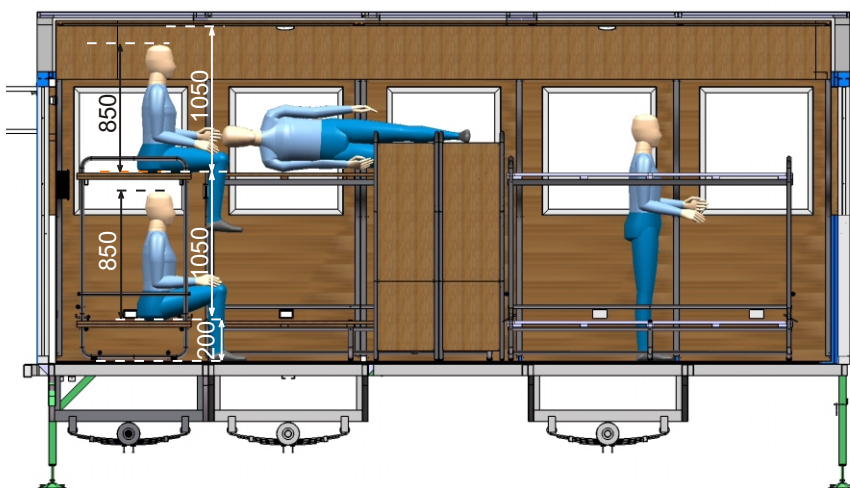
En los puestos dormitorios se detectaron 4 situaciones de uso.

- ✎ Situación de uso principal: dormir (usuario recostado).
- ✎ Sentado sobre cama.
- ✎ Apertura de Armario.
- ✎ Apertura de Cajones.

Esta sección abarcara las dimensiones y zonas corporales activadas en la situación de uso principal y sentado sobre la cama. Las otras dos situaciones de uso son iguales a las analizadas en la sección Ergonomía de Puesto de Oficina.

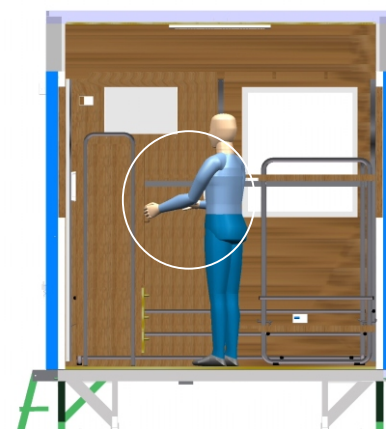
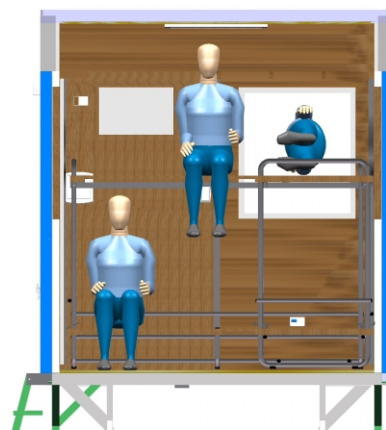
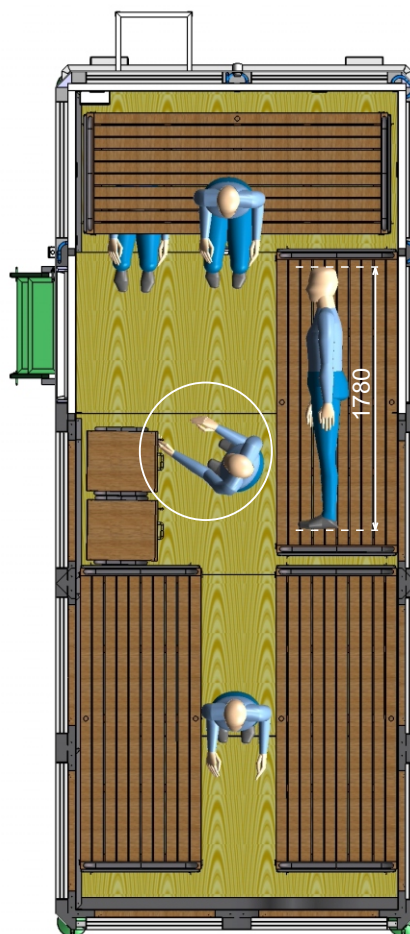
En la imagen de la derecha se puede ver el usuario recostado. Su estatura es de 1780mm (P95). El largo de las camas es de 2000mm. Podemos visualizar que cabe cómodamente.

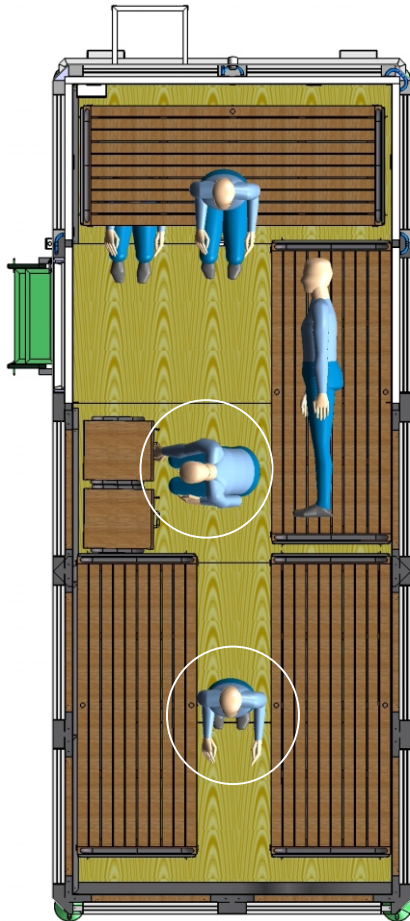
En la imagen de abajo se visualiza a los usuarios en



posición sentada. El parámetro corporal que se activa es la altura normal sentada. Ambos usuarios caben con el tronco a 90 grados con respecto al plano de la cama o suelo.

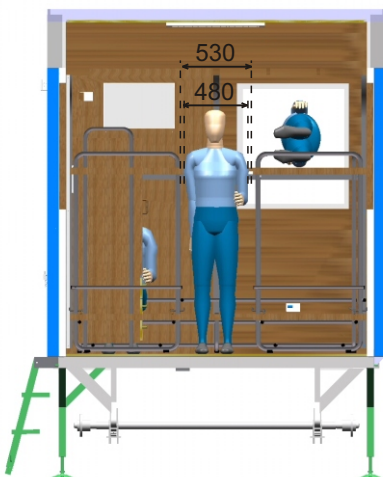
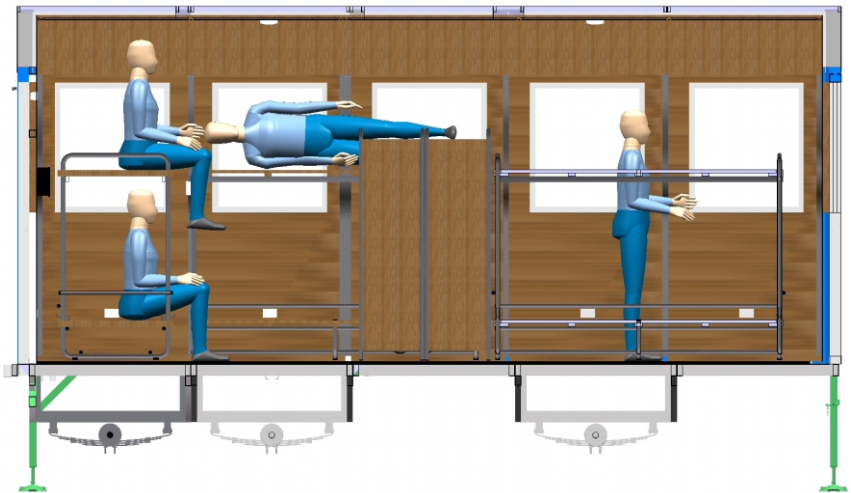
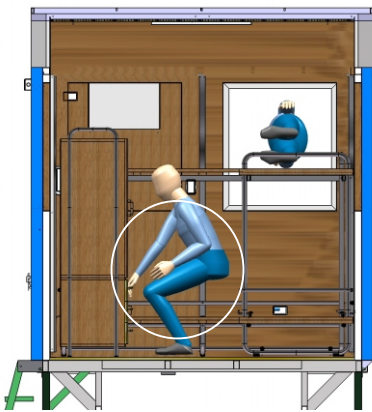
La imagen de la derecha muestra el usuario abriendo un armario. Este uso fue analizado en la sección de Ergonomía para puestos oficina.





Aquí se aprecia la apertura de los cajones, que fue analizada en la sección de ergonomía para puestos de oficina.

Es de relevancia la vista de la imagen de la izquierda donde el usuario circula por el pasillo formado por las dos camas cucheta. El parámetro corporal afectado es el ancho de hombros. Se tuvo en cuenta para el diseño el P95 de ancho de hombros. De este modo los usuarios circulan tranquilamente sin inconvenientes.



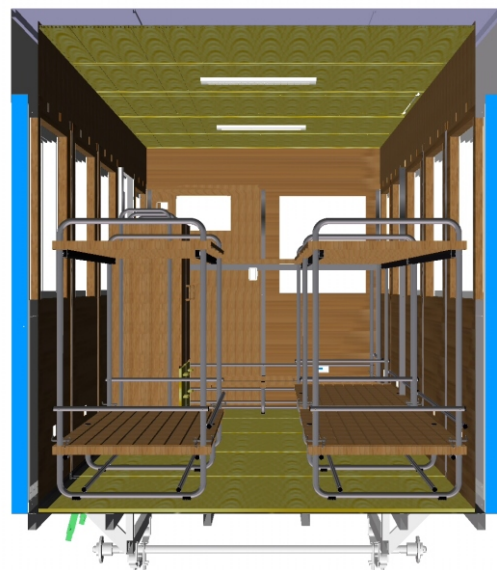
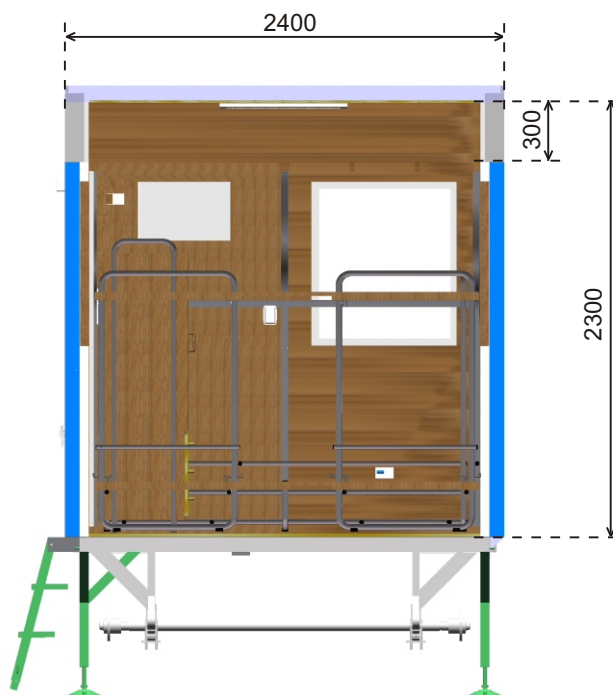
El ancho de hombros es de 480mm y la distancia entre cama y cama es de 530mm.

9.2.3 Ampliación Modular de Altura Techo.

Sin afectar la modularidad de la construcción del Puesto Móvil para operaciones y servicios se decidió ampliar el altura interior del Puesto para Dormitorio, para lograr mayor comodidad para el usuario al sentarse en la cama cucheta. De este modo el interior del puesto pasa de 2000a 2300mm de altura.

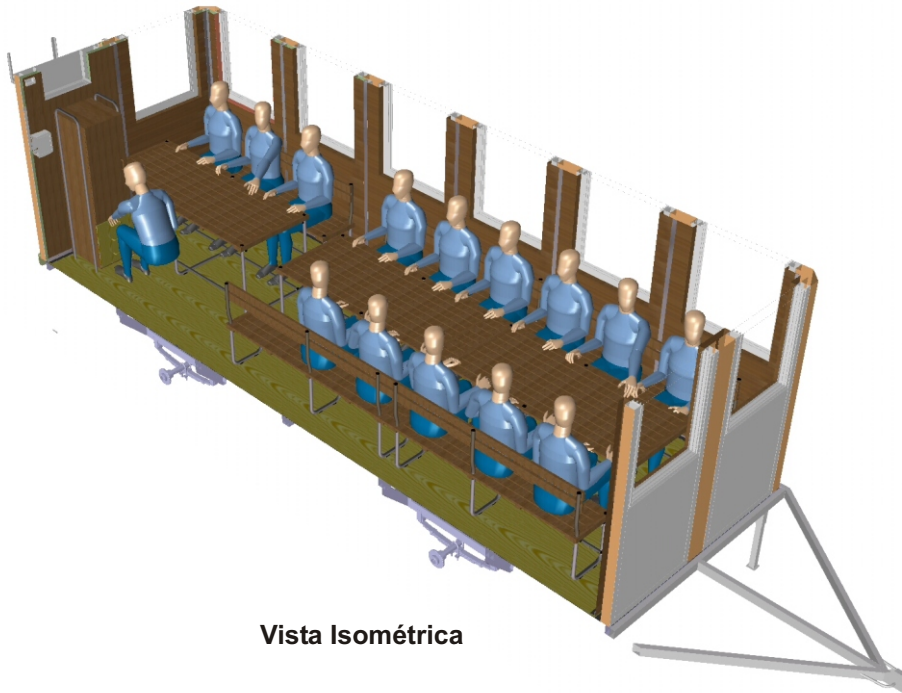
Esto se logra solo agregando de manera modular una pequeña sección estructural de 300mm sumado al agregado de poliestireno de 40mm para aislacion y el revestimiento de Chapadur Plus del Interior.

A continuación se puede visualizar este cambio gráficamente.

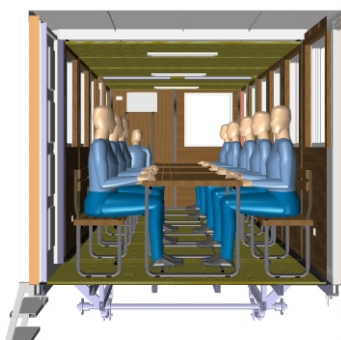


9.3 Fundamentación Ergonómica del puesto Comedor.

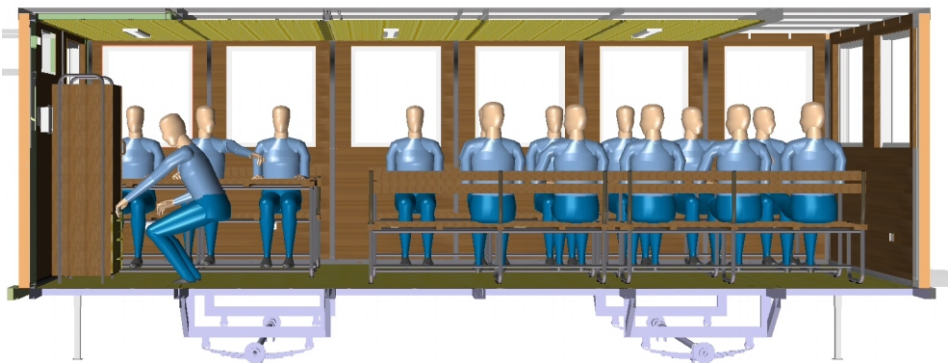
9.3.1 Vistas Generales del usuario en el puesto.



Vista Isométrica



Vista Frontal



Vista Lateral

9.3.2 Dimensiones.

En primera medida se puede visualizar la capacidad del comedor para 15 personas de forma cómoda.

En el puesto Comedor se detectaron 3 situaciones de uso:

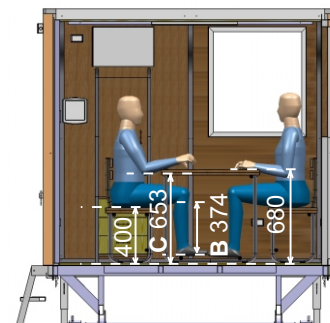
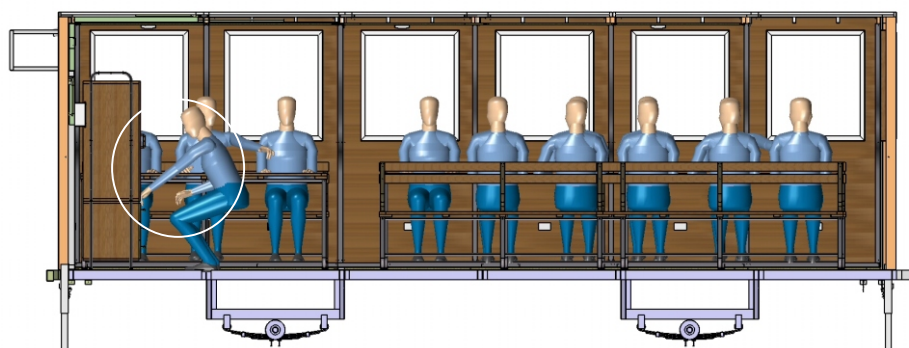
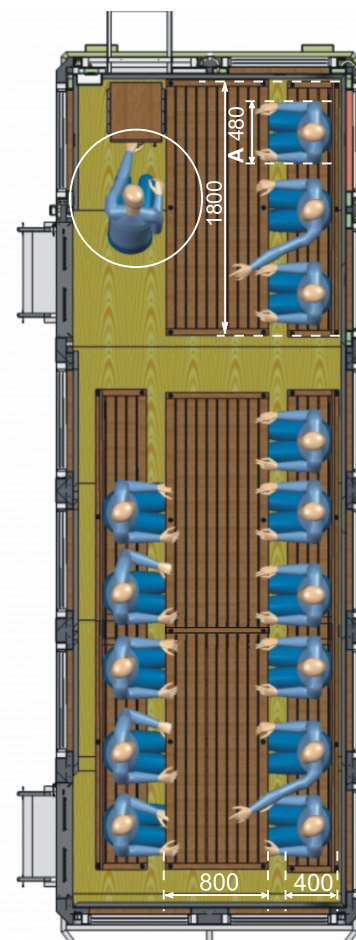
- ✎ Comer(Principal).
- ✎ Apertura de Cajón.
- ✎ Apertura de Armario.

Esta sección analiza la situación principal: comer. Las situaciones de uso de apertura de cajón y armario ya fueron explicadas en la sección de ergonomía para puestos de oficina.

Durante la comida además de conversar se producen intercambios de utensilios o bandejas por ejemplo.

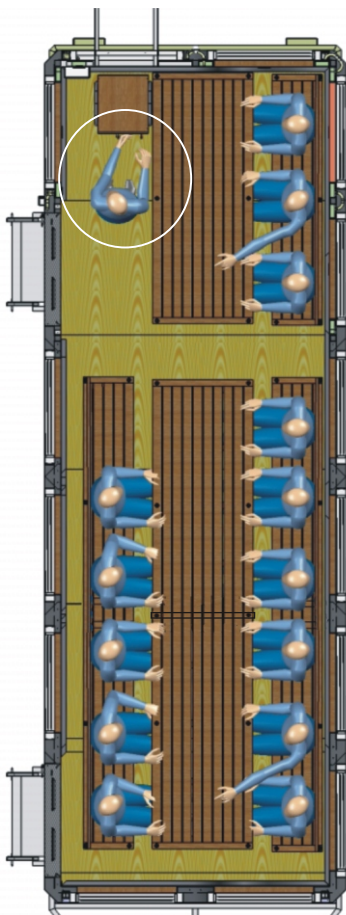
El ancho de la mesa es de 800mm. Y su Largo es de 2000mm. Por su lado los bancos miden 400mm de ancho y 2000mm de largo. Las dimensiones corporales activadas son el ancho de hombros (P95 = 480mm), el altura poplítea (P5-95 = 374 - 453). El altura del banco es de 400mm. Los usuarios con altura poplítea 400 o mayor pueden apoyar los pies en el suelo. Los de altura menor a 400 pueden apoyarlos en el apoyapiés (a 70mm del suelo).

Además la mesa cuenta con apoya pies para evitar que a los usuarios con menos dimensiones corporales le cuelguen los pies.



- A** Ancho de Hombros (P95)
- B** Altura Poplítea (P5)
- C** Altura de Codos-suelo (P5)

Nota: Las imágenes son en escala. En cada vista fueron extraídas partes por razones prácticas demostrativas.



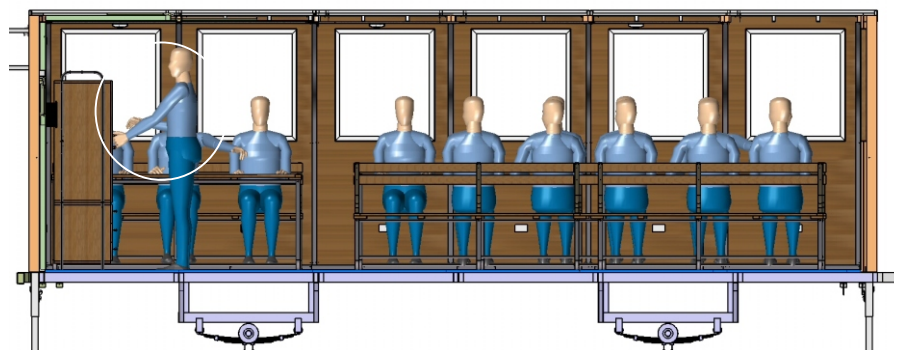
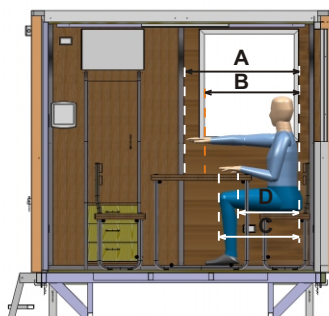
Podemos visualizar la situación de uso de apertura del armario a través de la imagen a la izquierda.

Los Bancos cuentan con respaldo. Esto permite que los usuarios puedan apoyar su espalda y cambiar de posición a medida que lo deseen.

En la imagen inferior izquierda se analizan los alcances. Como se describió en la pagina anterior, el ancho de la mesa es de 800mm.

- A** El alcance máximo de dedos (P5) es de: 590mm
- B** El alcance máximo de agarre (P5) es de:
- C** El alcance mínimo de dedos (P5) es de:
- D** El alcance mínimo de agarre (P5) es de:

En situaciones normales las bandejas comunes y botellas se encuentran en el centro de la mesa (400mm). Tenemos de alcance aprox. 600mm lo que representa un 75% del total para los usuarios de menores dimensiones corporales. Cómodamente los usuarios de mayores dimensiones podrán alcanzar lo que necesiten. De cualquier modo en situaciones especiales cualquier persona puede alcanzarle lo que precise.



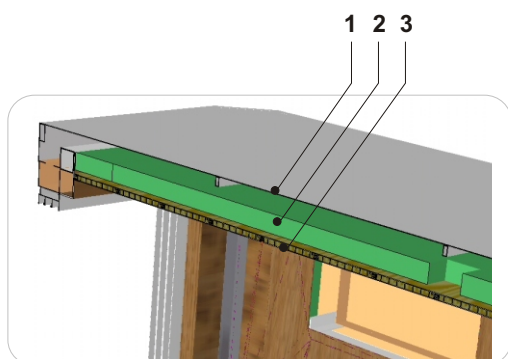
Nota: La imágenes son en escala. En cada vista fueron extraídas partes por razones practicas demostrativas.

9.4 Consideraciones sobre el Ambiente y Entorno de uso.

En esta sección se analizan los aspectos de confort térmico y lumínico.



- 1 Chapa (1,2mm esp)
- 2 Poliestireno Expandido(40mm esp)
- 3 Cielo Raso PVC (13mm esp)



Corte Sección Techo

9.4.1 Confort térmico.

Aislacion del Exterior

Esta provisto una distancia de 125mm de aislacion con el exterior.



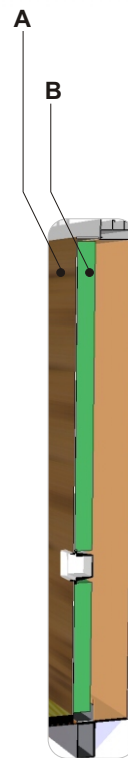
A Chapadur Plus (3mm espesor)

B Poliestireno Expandido (40mm esp)

C Chapa (1,2mm esp)



Corte Sección Pared



Sección Isométrica Izquierda



Sección Isométrica Derecha

Preparación para Aire acondicionado.

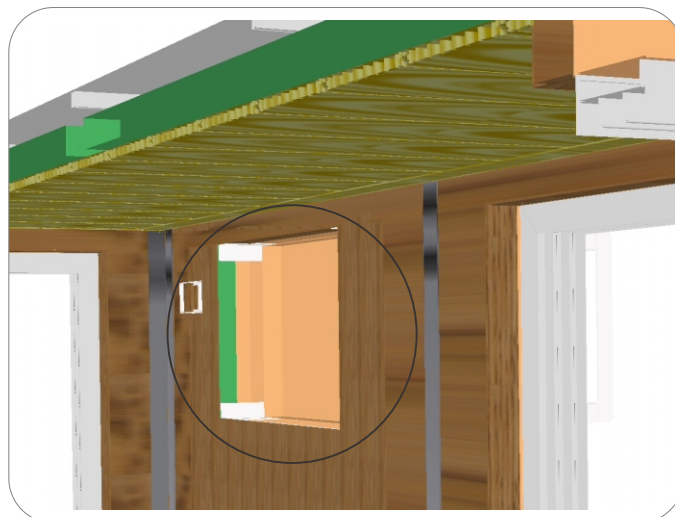
Los puestos móviles para operaciones y servicios también cuentan con la posibilidad de incorporar tantos espacios modulares como sea necesario para colocar *aire acondicionado*.

Consideraciones recomendadas de temperatura y humedad.

Las Temperaturas de confort en invierno van de los 19-21 grados. En verano pueden estar dentro del rango de 20-24 grados.

La Humedad relativa debe estar entre los 40 y 60%.

Fuente. Internet. [Http://www.mtas.es/insh/ntp/ntp-242.htm](http://www.mtas.es/insh/ntp/ntp-242.htm)



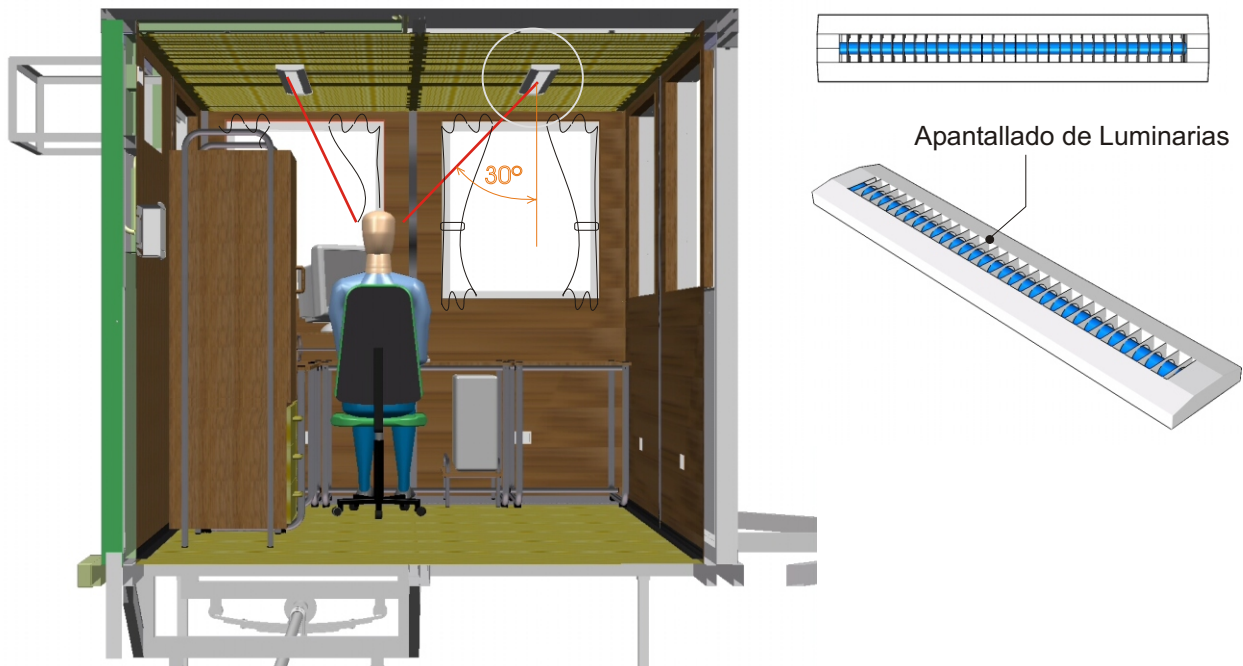
9.4.2 Confort Lumínico.

A continuación de manera gráfica se visualizan la ubicación y disposición de las luminarias en el puesto. Para realizar este análisis tomamos el puesto móvil para oficina.

Para lograr el confort necesario en la oficina necesitamos entre 500 y 750lux. La oficina modelo de 2400x2400mm es de 5,75m².

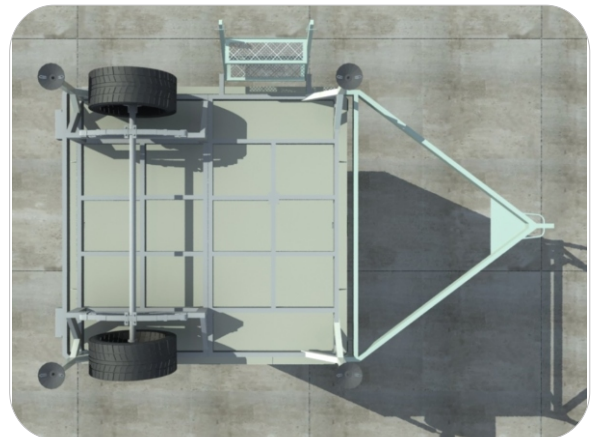
A través de 2 luminarias fluorescentes de 20 wats cada una logramos la cantidad de lúmenes necesarios.

Estas luminarias se encuentran apantalladas y están en disposición paralela a la mirada del usuario para lograr el confort necesario.



El puesto se encuentra equipado con cortinas para evitar deslumbramiento y molestias al usuario.

10. Renderizado del Producto Final.



El Producto y su Entorno



Puesto Móvil Dormitorio a la izquierda. Oficina Móvil a la derecha.

Las columnas de chapa plegada están pintadas con rayas intercaladas para otorgar mayor seguridad del producto en su entorno.

Una vez que el producto es colocado en un lugar adecuado se nivela con el piso y la lanza se pliega para liberar espacio.



Transporte del Producto.

Escenarios del Producto



Oficina Móvil (2 módulos).



Comedor Móvil (5 módulos).



Dormitorio Móvil (5 módulos).



Taller Móvil (3 módulos).

11. Costos. (Puesto 2400x2400x2000)

| Conjunto | Descripcion Unitaria | Proveedor | Costo/u | Q | Sub-Total |
|--------------|-------------------------|---------------|----------|----|-----------|
| Chasis | Emparrillado | Caños Argent. | \$304.60 | 1 | \$304.60 |
| | Union Emparrillado | Caños Argent. | \$36.07 | 2 | \$72.14 |
| | Eje | Caños Argent. | \$22.09 | 1 | \$22.09 |
| | Punta Eje | RAMI S.A | \$130 | 2 | \$260 |
| | Elásticos | RAMI S.A | \$50 | 2 | \$100 |
| | Union-Escalera y Lanza | Caños Argent. | \$10 | 1 | \$10 |
| | SUBTOTAL | | | | |
| Piso | Fenolico | Easy | \$67 | 2 | \$134 |
| | Chapa 2mm esp. | Caños Argent. | \$150 | 2 | \$300 |
| | Sector Puerta | Caños Argent. | \$15 | 1 | \$15 |
| | Chapa Plegadas | Caños Argent. | \$18.75 | 4 | \$75 |
| | Pliegue Chapas | | \$22.5 | 1 | \$22.5 |
| | SUBTOTAL | | | | |
| Estructura | Estructura Interior | Caños Argent. | \$289.99 | 1 | \$290 |
| | Estructura Chapa Esq | Caños Argent. | \$33 | 4 | \$132 |
| | Estructura Chapa Ctrl | Caños Argent. | \$46.92 | 4 | \$187.70 |
| | Pliegue Chapas | Caños Argent. | \$11.98 | 8 | \$95.90 |
| | Estructura Cielo Raso | Caños Argent. | \$28,61 | 1 | \$28.61 |
| | Est. Aire Acondicionado | Caños Argent. | \$31.67 | 1 | \$31.67 |
| | SUBTOTAL | | | | |
| Techo | Techo Fibra Vidrio | | \$220 | 1 | \$220 |
| | Estructura Caños | Caños Argent. | \$81.61 | 1 | \$81.60 |
| | SUBTOTAL | | | | |
| Revest. Ext. | Modulo Intercambiable | Caños Argent. | \$64.34 | 7 | \$450.38 |
| | Pliegue Chapas (M.I) | Caños Argent. | \$135.11 | 1 | \$135.11 |
| | Chapa Cierre A-A | Caños Argent. | \$7.80 | 1 | \$7.80 |
| | Pliegue Chapa Cierre | Caños Argent. | \$2.34 | 1 | \$2.35 |
| | Chapa A-A | Caños Argent. | \$26.52 | 1 | \$26.50 |
| | Angulo Fijador (M.I) | Caños Argent. | \$5.25 | 14 | \$73.50 |
| | SUBTOTAL | | | | |
| Fijación | Caños Estructurales | Caños Argent. | \$12.56 | 4 | \$50.25 |
| | Componentes Base | | \$100 | 4 | \$400 |
| | SUBTOTAL | | | | |
| Escalera | Caños Estructurales | Caños Argent. | \$16.18 | 1 | \$16.20 |
| | Escalón | Caños Argent. | \$20.15 | 2 | \$40.30 |
| | Otros | Caños Argent. | \$4.50 | 1 | \$4.50 |
| | SUBTOTAL | | | | |
| Lanza | Caños Estructurales | Caños Argent. | \$85.18 | 1 | \$85.20 |
| | Chapa | Caños Argent. | \$10 | 1 | \$10 |
| | SUBTOTAL | | | | |

Continuación Costos

| Conjunto | Descripcion Unitaria | Proveedor | Costo/u | Q | Sub-Total |
|----------------|----------------------------|---------------|----------|-----|------------------|
| Paragolpe | Caños Estructurales | Caños Argent. | \$37.52 | 1 | \$37.50 |
| | Artefacto Luces STD. | BAIML | \$70 | 2 | \$140 |
| | SUBTOTAL | | | | \$177.50 |
| Aislación | Techo | | \$11.76 | 2 | \$23.50 |
| | Paneles Generales | | \$6.92 | 6 | \$41 |
| | Panel A-A | | \$7 | 1 | \$7 |
| | SUBTOTAL | | | | \$71.50 |
| Inst Electrica | Caño Corrugado | Easy | \$9 | 1 | \$9 |
| | Caja Termica p/int. | Easy | \$35 | 1 | \$35 |
| | Entrada Red Esxt. | Easy | \$20 | 1 | \$20 |
| | Entrada Cable/Tel | Easy | \$8 | 1 | \$8 |
| | Artefacto p/ toma | Easy | \$2 | 5 | \$10 |
| | SUBTOTAL | | | | \$82 |
| Rev. Interior | Modulos Generales | Easy | \$28.75 | 6 | \$172.50 |
| | Modulo A-A | Easy | \$28.75 | 1 | \$28.75 |
| | Terminaciones | Exa Aluminios | \$116.36 | 1 | \$116.40 |
| | Chapas Term. Puerta | Caños Argent. | \$20.70 | 1 | \$20.70 |
| | Pliegue Chapas | Caños Argent. | \$3.10 | 2 | \$6.21 |
| | SUBTOTAL | | | | \$344.55 |
| Cielo Raso | Modulo STD. | Easy | \$5.25 | 28 | \$147 |
| | Terminaciones | Easy | \$30 | 1 | \$30 |
| | SUBTOTAL | | | | \$177 |
| Aberturas | Puerta | Easy | \$150.90 | 1 | \$150.90 |
| | Ventanas | OBLAK | \$145 | 6 | \$870 |
| | SUBTOTAL | | | | \$1020.90 |
| | SUBTOTAL (M. Prima) | | | | \$5558.40 |
| Mano Obra | Horas Maquina | | \$25 | 40 | \$1000 |
| | Horas Hombre | | \$15 | 120 | \$1800 |
| | SUBTOTAL (M. Obra) | | | | \$2800 |
| Total | | | | | \$8358.40 |

Los precios y totales son con IVA incluido.

12. Conclusión Final.

A partir del trabajo de graduación se logro conocer más a fondo sobre el rubro de la construcción, mas específicamente sobre las necesidades de los actores y el entorno.

Como resultado se diseño un sistema modular de fácil ensamblaje. Su diseño modular particular le otorga mayor flexibilidad para conformar y adaptar el producto.

Los componentes standard, la repetitividad y la conformación de las partes buscan bajar los costos de producción.

A través del producto, las empresas constructoras mejoraran el funcionamiento de sus actividades asegurando la confortabilidad de los usuarios, adaptandose a las distintas necesidades que van surgiendo en el proceso de construcción.

Como profesional del diseño industrial interesa no solo la creación del producto en si mismo, sino la influencia que acarrea sobre la calidad de vida de los usuarios y sobre la satisfacción en mayor medida del fabricante, gracias a la consideración de los procesos de montaje.

El factor estético, toma su protagonismo a través de los detalles de ensamble, sus texturas y colores utilizados.

Una ves que el producto se fabrique y utilice en su entorno, se experimentaran nuevas relaciones con el mismo y surgirán nuevas ideas para mejorar sus componentes y lograr aun mayor flexibilidad en su conformación y poder bajar mas los costos de fabricación.

Bibliografía

Bibliografía General

- Adler Martin. Producción y operaciones. Bs. As. Argentina. 2004.
- George Soros. La crisis del capitalismo global. Sudamericana. 1999.
- Jordi Pau Cos. Manual de logística integral. Madrid. España. 2001.
- José María Ivañes Gimeno. La gestión del diseño en la empresa. Mc Graw Hill. 2000.
- Juan B. García Sordo. Marketing Internacional. Mc Graw Hill. 2001.
- Keneth C. Laudon. E-commerce. Business. Technology. Society. Adison Wesley 2004
- Senge Peter. La quinta disciplina. Como impulsar el aprendizaje en la organización inteligente. Barcelona. España. 2002.
- Stephen R. Covey. 7 hábitos de la gente altamente efectiva. Ed Paidos. 2005.
- S. J. Taylor/R. Bogdan. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Ed. Paidos. Barcelona. 1987
- Thomas L. Friedman. Tradición vs. Innovación. Ed. Atlántida. 1999.

Bibliografía Especifica

- John Tschohl y Steve Franzmeier. Alcanzando la excelencia mediante el servicio al cliente. Dias de Santos. Madrid. 1994.
- Jorge Alcaide Marzal. Diseño de productos. Metodos y tecnicas. Alfaomega. 2004.
- Karl T. Ulrich. Diseño y desarrollo de productos. Ed. Mc Graw Hill. Mexico. 2004.
- Lee J. Krajewski. Administración de operaciones. Prentice Hall. 2000.
- Nigel Cross. Métodos de diseño. Estrategias para el diseño de productos. Limusa S.A Mexico. 1999.
- Pedro R. Mondelo. Ergonomía 3. Alfaomega. 2001.
- Pedro R. Mondelo. Ergonomía 4. Alfaomega. 2001.
- P.J.OGrady. Just-in-time. Una estrategia fundamental para los jefes de producciones. Mc Graw Hill. España. 1992.
- Rosario Avila Chaurand et al. Dimensiones Antropométricas de población latinoamericana. Universidad de Guadalajara. Cuaad. Mexico. 1993/1999.
- Vicente Martinez Tur et al. Calidad del servicio y satisfacción del cliente. Síntesis Psicología.

Internet

- Auditorias de calidad para mejorar la productividad.
<http://qualitypress.asq.org/chapters/H1193.pdf>
- Factores que afectan la productividad
<http://itlp.edu.mx/publica/tutoriales/produccion1/tema2-2.htm>
- Measuring Performance with an operations and maintenance scoreboard.
<Http://www3.best-in-class.com/bestp/domrep.nsf/Content/4DCE811E793C0B885256B020066A3B5!OpenDocument>
- Twenty key elements of product realization process.
<Http://www.prosci.com/prp1.htm>