



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**
SERÉIS MIS TESTIGOS

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

DISEÑO DE UNA CARAVANA PARA EL ALMACENAJE DE
HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE AMBATO

Disertación de grado previo a la obtención del título de
Ingeniero en Diseño Industrial

Línea de Investigación:

Mecanismos y materiales cuya aplicación se centra en el mobiliario y
transporte.

Autor:

JUAN SEBASTIÁN ROBALINO MONCAYO

Director:

ING. GONZALO LÓPEZ V.

Nº de ingreso:	006407
Precio:	
canje:	Donación ☒ Compra ☐
Fecha de factura:	
Fecha de ingreso:	01072011

Ambato – Ecuador

Junio – 2011



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

DISEÑO DE UNA CARAVANA PARA EL ALMACENAJE DE
HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN
LA CIUDAD DE AMBATO

Línea de Investigación:

Mecanismos y materiales cuya aplicación se centra en el mobiliario y transporte.

Autor:

JUAN SEBASTIÁN ROBALINO MONCAYO

Gonzalo López V. Ing.

DIRECTOR DE DISERTACIÓN

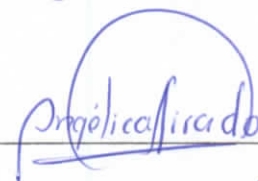
f:



Angélica Tirado L. Dis.

CALIFICADOR

f:



Jaime Ruiz B. Ing.

CALIFICADOR

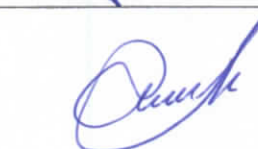
f:



Daniel Acurio M. Ing. MSC.

DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f:



Hugo Altamirano V. Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f:



SECRETARIA GENERAL
PROCURADURIA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Juan Sebastián Robalino Moncayo, portador de la cédula de identidad No. 180341951-2, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Ingeniero en Diseño Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuestos de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Juan Sebastián Robalino Moncayo

C.I. 180341951-2

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme y permitir que cumpla, los objetivos que me he propuesto.

A mi padre y a mi madre, por inculcar en mí valiosos valores, por sus enseñanzas y conocimientos, por su apoyo incondicional y por seguir a mi lado con firmeza y dedicación.

A mi esposa y a mi hijo, por ser mi apoyo y mi fortaleza en todo momento.

A mis hermanos y a toda mi familia; a mis amigos, a mis profesores y a los que me han acompañado en cada instante de mi vida.

Juan Sebastián

DEDICATORIA

Para todos los profesionales de la rama de la construcción de mi ciudad y de mi país
y para todas las personas que puedan sacar provecho de la investigación realizada en
este proyecto.

RESUMEN

En el negocio de la construcción, los factores más importantes para crear un ambiente de trabajo productivo son: la optimización de recursos, el eficiente uso del tiempo y la disponibilidad de un espacio adecuado y funcional para almacenar las herramientas de trabajo.

Las precarias condiciones en las que las herramientas de trabajo son almacenadas en nuestro país han provocado que en algunas ocasiones existan retrasos y paralizaciones durante la construcción, perjudicando así las condiciones de trabajo y la calidad de la obra.

Esta investigación propone el diseño de una caravana móvil, la misma que albergará las herramientas de trabajo de manera organizada, como también facilitará el acceso y el uso de las mismas. A la vez, esta caravana móvil permitirá guardar las pertenencias de los obreros y proporcionará alojamiento a la persona encargada de cuidar la obra; ofreciendo las comodidades necesarias para su estancia temporal.

Como resultado de la excelente calidad de los materiales y acabados usados en el diseño, la caravana móvil puede ser reutilizada. Esto permite reducir el consumo de materiales contribuyendo con la conservación del medio ambiente.

ABSTRACT

In the construction business the most important factors for creating a productive work environment are: the optimization of resources, the efficient use of time and the availability of an appropriate and functional space for the storage of the tools.

The precarious conditions in which the work tools are stored in our country have sometimes caused delays and stoppages during the construction, thus impairing the conditions and the quality of the work.

This research proposes the design of a mobile caravan, one that would store the work tools in an organized manner, as well as facilitating their access and use. At the same time, this mobile caravan would save the belongings of the workers and provide accommodation for the caregiver of the work offering the amenities needed for a temporary stay.

As a result of the excellent quality of materials and finishes used in its design, the mobile caravan can be reused. This can reduce consumption of materials contributing to environmental conservation.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.- GENERALIDADES

1.1. Introducción.....	1
1.2. Definición del problema.....	2
1.3. Delimitación del problema.....	4
1.4. Justificación.....	5
1.5. Objetivos.....	6

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Caravana.....	7
2.1.1. Historia de la caravana.....	8
2.1.2. Características generales.....	8
2.1.3. Vehículos similares.....	11
2.1.4. Contenedor.....	14
2.2. Almacenaje de herramientas	
2.2.1. Herramienta.....	26
2.2.1.1. Características.....	26
2.2.1.2. Tipos de herramientas.....	27
2.2.1.3. Herramientas utilizadas en la construcción de viviendas.....	30
2.2.1.4. Almacenamiento y conservación de las herramientas.....	36

2.3. Diseño Industrial.....	39
2.3.1. Proceso de diseño.....	40
2.3.1.1. Identificación del problema.....	41
2.3.1.2. Ideas preliminares.....	41
2.3.1.3. Perfeccionamiento de las ideas y evaluación del diseño.....	42
2.3.1.4. Análisis.....	42
2.3.1.5. Decisión.....	42
2.3.1.6. Realización.....	43
 2.4. Antropometría y Ergonomía	
2.4.1. Antropometría.....	44
2.4.1.1. Medidas antropométricas.....	44
2.4.2. Ergonomía.....	48
2.4.2.1. Consideraciones.....	50
 2.5. Estructura, construcción y acabados	
2.5.1. Materiales.....	51
2.5.2. Ensamblés.....	55
2.5.3. Mecanismos.....	70
2.5.4. Recubrimientos.....	83
 2.6. Corriente de diseño	
2.6.1. Funcionalismo.....	96



2.7. Cromática	
2.7.1. El color.....	98
2.7.2. Significado de los colores.....	99
2.7.3. Efectos psicológicos de los colores.....	105

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA

3.1. Enfoque.....	106
3.2. Tipo de estudio.....	107
3.3. Población y Muestra.....	107
3.4. Métodos y Técnicas.....	108
3.5. Procesamiento de la información.....	109
3.6. Tabulación de datos.....	109

CAPÍTULO IV.- PROPUESTA

4.1. Tema.....	130
4.2. Análisis introductorio.....	130
4.3. Objetivos de la propuesta.....	132
4.4. Estudio de la problemática.....	133
4.5. Definición del Objeto.....	135
4.6. Materiales y tecnología.....	142
4.7. Antropometría y ergonomía.....	144
4.8. Análisis de color.....	145
4.9. Propuesta final.....	148

Conclusiones.....	168
Recomendaciones.....	169
Bibliografía.....	171
Lincografía.....	173
Glosario Técnico.....	174
Anexos.....	176

TABLA DE GRÁFICOS

GRÁFICOS

Gráfico 3.1: Pregunta # 1.....	110
Gráfico 3.2: Pregunta # 2.....	112
Gráfico 3.3: Pregunta # 3.....	114
Gráfico 3.4: Pregunta # 4.....	116
Gráfico 3.5: Pregunta # 5.....	118
Gráfico 3.6: Pregunta # 6.....	120
Gráfico 3.7: Pregunta # 7.....	122
Gráfico 3.8: Pregunta # 8.....	124
Gráfico 3.9: Pregunta # 9.....	126
Gráfico 3.10: Pregunta # 10.....	128

IMÁGENES

Imagen 2.1: Caravana.....	7
Imagen 2.2: Carromato.....	11
Imagen 2.3: Remolque.....	12
Imagen 2.4: Autocaravana.....	13
Imagen 2.5: Contenedor.....	14
Imagen 2.6: Containerización.....	15
Imagen 2.7: Partes de un contenedor.....	17
Imagen 2.8: Reutilización de contenedores.....	21
Imagen 2.9: Residencia estudiantil Cité A Docks.....	22
Imagen 2.10: Herramientas.....	26
Imagen 2.11: Herramientas manuales.....	27
Imagen 2.12: Herramientas motorizadas.....	29
Imagen 2.13: Herramientas de albañilería.....	31
Imagen 2.14: Armario para herramientas.....	36
Imagen 2.15: Caja de herramientas de madera.....	38
Imagen 2.16: Armario.....	39
Imagen 2.17: Medidas antropométricas.....	44
Imagen 2.18: Ergonomía.....	49
Imagen 2.19: Metales.....	52
Imagen 2.20: Pernos y tuercas.....	56
Imagen 2.21: Remaches.....	57
Imagen 2.22: Ojillos.....	58
Imagen 2.23: Grapas.....	59
Imagen 2.24: Anillos de retención.....	60

Imagen 2.25: Chavetas.....	61
Imagen 2.26: Cuero cosido.....	62
Imagen 2.27: Soldadura autógena.....	63
Imagen 2.28: Soldadura de punto.....	64
Imagen 2.29: Soldadura de costura.....	65
Imagen 2.30: Soldadura por arco.....	66
Imagen 2.31: Electrodo revestido.....	68
Imagen 2.32: Láminas plegadas.....	70
Imagen 2.33: Plegado de caja.....	71
Imagen 2.34: Freno de cinta.....	72
Imagen 2.35: Freno de disco.....	73
Imagen 2.36: Freno de tambor.....	74
Imagen 2.37: Autofreno.....	74
Imagen 2.38: Sistema de autofrenado.....	75
Imagen 2.39: Freno de aire comprimido.....	76
Imagen 2.40: Estabilizador tipo al-ko.....	77
Imagen 2.41: bola de remolque de placa.....	78
Imagen 2.42: Bola de remolque de bulón mixto.....	78
Imagen 2.43: Bola de remolque de cuello de cisne.....	79
Imagen 2.44: Eje con freno para remolque.....	80
Imagen 2.45: Cerradura para cajón.....	81
Imagen 2.46: Accesorio niquelado.....	84
Imagen 2.47: Arnés zincado.....	85
Imagen 2.48: Tapacubos cromado.....	86
Imagen 2.49: Tubos cobreados.....	87

Imagen 2.50: Olla adonizada.....	88
Imagen 2.51: Alambre galvanizado.....	88
Imagen 2.52: Pinturas.....	89
Imagen 2.53: Pistola de aspersión.....	94
Imagen 2.54: Velador funcional.....	96
Imagen 2.55: Círculo cromático.....	98
Imagen 2.56: Colores.....	99
Imagen 4.1: Asignación de áreas.....	135
Imagen 4.2: Medidas de áreas.....	136
Imagen 4.3: Verde tipo Sap Green.....	146
Imagen 4.4: Melamina tipo Cedro.....	147
Imagen 4.5: Caravana – Perspectiva A.....	148
Imagen 4.6: Caravana – Perspectiva B.....	149
Imagen 4.7: Caravana – Perspectiva C.....	149
Imagen 4.8: Caravana – Perspectiva D.....	150
Imagen 4.9: Caravana – Perspectiva E.....	150
Imagen 4.10: Armario 1 – Perspectiva A.....	151
Imagen 4.11: Armario 1 – Perspectiva B.....	151
Imagen 4.12: Armario 1 – Perspectiva C.....	152
Imagen 4.13: Armario 2 – Perspectiva A.....	153
Imagen 4.14: Armario 2 – Perspectiva B.....	153
Imagen 4.15: Armario 2 – Perspectiva C.....	154
Imagen 4.16: Armario 3 – Perspectiva A.....	155
Imagen 4.17: Armario 3 – Perspectiva B.....	155
Imagen 4.18: Armario 3 – Perspectiva C.....	156

Imagen 4.19: Armario 4 – Perspectiva A.....	157
Imagen 4.20: Armario 4 – Perspectiva B.....	157
Imagen 4.21: Armario 4 – Perspectiva C.....	158
Imagen 4.22: Mueble 1 – Perspectiva A.....	159
Imagen 4.23: Mueble 1 – Perspectiva B.....	159
Imagen 4.24: Mueble 1 – Perspectiva C.....	160
Imagen 4.25: Mueble 1 – Perspectiva D.....	160
Imagen 4.26: Mueble 1 – Perspectiva D.....	161
Imagen 4.27: Imagen Gráfica.....	162
Imagen 4.28: Malla proporcional.....	163
Imagen 4.29: Escala de grises.....	163

TABLAS

Tabla 2.1: Efectos psicológicos de los colores.....	106
Tabla 3.1: Pregunta # 1.....	110
Tabla 3.2: Pregunta # 2.....	112
Tabla 3.3: Pregunta # 3.....	114
Tabla 3.4: Pregunta # 4.....	116
Tabla 3.5: Pregunta # 5.....	118
Tabla 3.6: Pregunta # 6.....	120
Tabla 3.7: Pregunta # 7.....	122
Tabla 3.8: Pregunta # 8.....	124
Tabla 3.9: Pregunta # 9.....	126
Tabla 3.10: Pregunta # 10.....	128
Tabla 4.1: Cuadro de necesidades.....	133
Tabla 4.2: Cuadro de actividades.....	134
Tabla 4.3: Cuadro de áreas requeridas.....	134
Tabla 4.4: Cuadro funcional.....	137
Tabla 4.4: Cuadro tecnológico.....	137
Tabla 4.5: Color Gris.....	165
Tabla 4.6: Color Azul.....	165
Tabla 4.7: Color Verde.....	165
Tabla 4.5: Color Blanco.....	165
Tabla 4.6: Presupuesto.....	166

CAPÍTULO I

1. Generalidades

1.1. Introducción

En el sector de la construcción la disponibilidad de un lugar en el que se puedan almacenar las herramientas de trabajo, se ha vuelto fundamental para un correcto y cómodo desarrollo de la construcción que se está ejecutando.

En Ecuador, debido al lugar y tipo de construcción que se va a realizar estas unidades de almacenamiento se elaboran de diferentes materiales, buscando así lo más barato y conveniente para ese momento, como ejemplo podemos mencionar que en la región Costa es muy común la utilización de caña guadúa, en la región Sierra se utiliza mayormente el bloque hueco o la tabla de monte y en la región Oriental la madera.

Todas estas pequeñas construcciones se complementan con cubiertas de planchas de zinc o cualquier otro material que les proporcione las condiciones necesarias para poder ocupar esta unidad de almacenaje.

En la provincia de Tungurahua, estas unidades de almacenamiento son realizadas de bloque hueco armado con lodo arcilloso, debido a la facilidad con la que puede ser

desmontada una vez concluida la obra, a esto se suma como en los casos anteriores la cubierta de planchas de zinc y para finalizar una puerta hecha con tablas de madera.

En la ciudad de Ambato es muy común observar la utilización de tabla de monte para realizar estas unidades de almacenamiento debido a la cercanía que la ciudad tiene con el Oriente ecuatoriano, que es de donde provienen la mayor parte de la madera.

Es necesario acotar que debido a la manera rústica con las que son construidas estas unidades de almacenamiento, ninguna de estas posee servicios de energía eléctrica, además en muchas ocasiones estas unidades se convierten en blancos fáciles de ladrones ya que estas no proporcionan las seguridades necesarias para el almacenamiento de herramientas de trabajo, puesto que su única seguridad es un candado.

1.2. Definición del problema

En el área de la construcción la presencia de una unidad de almacenamiento que permita organizar las herramientas de trabajo se ha vuelto importante en el desarrollo de dichas obras.

La constante inflación del precio de los materiales de construcción y del costo de la mano de obra, ha incitado la poca inversión por parte de los constructores en la elaboración de estos lugares de almacenamiento para herramientas; a esto se suma la escasa participación entre profesionales de distintas ramas, como por ejemplo los diseñadores, que colaboren con el diseño de lugares útiles y funcionales que

permitan un almacenamiento organizado y eficiente de las herramientas de trabajo, dando como resultado la *desorganización e inseguridad en el almacenaje de herramientas utilizadas en la construcción de viviendas*.

Esta problemática ha provocado una seria desorganización en el área de trabajo, junto con la pérdida de herramientas que se produce ya sea durante su uso o cuando son almacenadas ya que carecen de un sitio seguro donde guarecer. Estas condiciones inadecuadas de trabajo llevan a la paralización temporal del mismo y afectan directamente la calidad de la obra.

También la disponibilidad de un lugar en el que los obreros puedan guardar sus cosas personales y poder así manejar de mejor manera su aseo y cuidado personal, es indispensable para un adecuado desarrollo de una obra y una mejor calidad de trabajo.

1.3. Delimitación del problema

1.3.1. Delimitación Temporal

El desarrollo del proyecto tendrá una duración de seis meses a partir de su aprobación.

1.3.2. Delimitación Espacial

La investigación de campo se realizará en las distintas construcciones que estén en proceso en la zona urbana de la ciudad de Ambato.

El diseño y análisis de espacios y mecanismos en el taller de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

1.3.3. Delimitación Académica

Se contará con fuentes de información como la Biblioteca de la PUCE Sede Ambato, acceso a Internet, entrevistas con profesionales y obreros en el campo y el apoyo de los docentes de la misma universidad.

1.4. Justificación

Dentro del campo de la construcción en la ciudad de Ambato, se ha constatado que el almacenamiento de herramientas de trabajo no ha cambiado, provocando que estos sean vulnerables a daños o robos ya que carecen de un sitio adecuado que les proporcione seguridad y orden.

Es por todo aquello que a través de esta investigación se busca resolver eficazmente esta problemática con el diseño de una caravana que cubra todas las falencias mencionadas anteriormente, proporcionando además a los obreros un ambiente de trabajo de calidad.

El impacto de esta investigación se reflejará en la productividad de los obreros y en la calidad de su trabajo, por medio de la optimización de recursos y tiempo; factores de gran importancia dentro del campo de la construcción, donde cada día de retraso implica más gastos para el constructor y menor porcentaje de ganancia.

La realización de esta investigación es factible, debido a que se cuenta con los recursos: humanos, materiales, tecnológicos y económicos necesarios, además de tener acceso a fuentes de información, asesoría, conocimientos previos sobre el tema y sobre todo la voluntad para cumplir el proyecto.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- ✓ Diseñar una caravana para el almacenaje de herramientas utilizadas en la construcción de viviendas en la ciudad de Ambato.

1.5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Identificar cuáles son las principales herramientas, su forma y su dimensión, que se utilizan para la construcción de viviendas.
- ✓ Analizar las condiciones y tipos de estructuras para el almacenamiento de herramientas empleadas durante la construcción de viviendas.
- ✓ Determinar las medidas ergonómicas adecuadas para la elaboración de una caravana que permita almacenar herramientas utilizadas en la construcción de viviendas.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Caravana

Vehículo del tipo remolque, cerrado y que en su interior se encuentra acondicionado tal como una casa, es decir, cuenta con un mobiliario típico de una casa: cocina, baño, cama, entre otros. Normalmente, a este vehículo se lo emplea para viajes, utilizando como elemento de tracción para lograr su desplazamiento a un automóvil.¹



Imagen 2.1: Caravana

Fuente: <http://www.motorspain.com/tag/caravana>

Existe también la autocaravana (llamada también casa autoportante o motorhome), que es un vehículo que posee motor propio.

¹ <http://www.definicionabc.com/general/caravana.php>

2.1.1. Historia de la caravana

En la década de 1940 aparecen las caravanas en los Estados Unidos debido a la necesidad de los surfistas de trasladarse con comodidad y poder permanecer en un lugar determinado a bajos costos. En España y Europa las primeras caravanas aparecieron en 1950.

Las primeras caravanas no poseían más que una cama y una cocina, pero actualmente disponen de televisión, video, aire acondicionado, literas plegables e incluso baño con ducha en algunos modelos de lujo.

2.1.2. Características generales

Dentro de una caravana básica y antigua se encuentra como mínimo una cocina y una cama (normalmente para dos personas), pero en los modelos más modernos se diferencian 3 zonas:

- Dormitorio (con cama matrimonial)
- Cocina y baño
- Salón

Otras caravanas llevan literas, o también tienen en su interior 2 salones que se pueden convertir en camas; las caravanas más grandes pueden tener 3 ambientes, es decir, en el primero se dispone de un ambiente en donde están las camas o literas; en el segundo ambiente, en la parte central se encuentra una mesa con la cocina,

microondas, televisión y nevera, esta última puede ser grande o pequeña, y un tercer y último ambiente que es donde está ubicada la cama matrimonial.

Disponen solamente de dos ruedas, aunque dependiendo de su tamaño, las más grandes pueden tener cuatro ruedas en la parte central (doble eje); también poseen anclajes especiales para unirse al automóvil y permitir la articulación del conjunto y de esta manera poder facilitar la maniobrabilidad a la hora de desplazarse. En algunos casos suelen llevar un estabilizador para favorecer la permanencia del conjunto automóvil-caravana.

Se las usa comúnmente como sustituto de las tiendas de campaña en los campamentos o para poder pasar una estancia en algún paraje natural que no posee lugares de estancia; se la puede utilizar perfectamente durante un campamento gracias a que pueden disponer depósitos de agua limpia y de aguas servidas (agua sucia recogida de los desagües de fregadero, lavabo y ducha), son prácticamente autónomas ya que pueden funcionar por lapsos grandes de tiempo antes de volver a ser puestas a punto. Además para disponer de energía eléctrica, se le puede incorporar una batería e incluso placas solares.

Para que una caravana pueda circular con la matrícula del vehículo tractor, esta no deberá superar los 750 kilos, por otro lado, si su peso supera los 750 kilos deberá llevar su propia matrícula y pasar la Inspección Técnica de Vehículos, la primera a los 6 años y luego cada 2.

Los precios varían en función de las características y opciones que se deseen en la caravana, así se pueden encontrar caravanas desde 10.000 € (\$15.000) como las más básicas, hasta más de 80.000€ (\$120.000) en alguna caravana de doble eje de lujo. También existen mercados de Caravanas de segunda mano en el que se pueden encontrar este tipo de "casa con ruedas" a buenos precios.

Además de la caravana, se les puede acoplar un toldo para protegerse del sol cuando se está realizando una ruta turística o cuando se pernocta en un camping por pocos días, o también para cuando se pernocta por más días, se habilita un avance que pueden ser de distintos tamaños y marcas, en función de las dimensiones de la caravana y de las necesidades de la persona.

Las caravanas no pueden ser estacionadas en la vía pública ni en áreas de servicio que no estén autorizadas, solo pueden estar estacionadas en una plaza de aparcamiento en una ciudad o pueblo, pero en ningún caso, pueden bajar las patas, ya que sería un acto de estacionamiento permanente y no está permitido.

2.1.3. Vehículos similares

Entre los principales vehículos similares a una caravana podemos mencionar:

- **Carromato**

Carro con dos varas para enganchar una caballería o más en una reala, con bolsas para la carga de un toldo de lona.²



Imagen 2.2: Carromato

Fuente: <http://www.alojamientorurallaparada.com/?q=la-casa>

El carromato es un carro de madera que lleva bolsas de esparto bajo el tablero y va cubierto con un toldo de material sencillo que se monta sobre tres cerchas curvas, estas se sostienen encajándolas a los largueros superiores de la caja. El toldo es de cañizo fuerte forrado exteriormente de lona o simplemente encerado.

En su interior, del palo o cruz que une los dos largueros superiores y posteriores se cuelga un gran rueda de esparto que sirve para cerrarlo.

² GRUPO OCÉANO. Océano Multimedia. 1era Edición. Editorial Océano S. L. Barcelona, 2010.

- **Remolque**

El remolque, también conocido como acoplado o tráiler es un vehículo de carga no motorizado que consta como mínimo de chasis, ruedas, superficie de carga y, dependiendo de su peso y dimensiones, frenos propios. No se puede mover por sus propios medios sino que es arrastrado y dirigido por otro vehículo: desde camiones-remolque específicos hasta motos y bicis, pasando por turismos o tractores.³



Imagen 2.3: Remolque

Fuente: <http://imaginasoluciones.org/jr-llende/index.php?act=viewProd&productId=5>

Fuera de Norteamérica se distingue el remolque (para transportar carga) de la caravana (utilizada como habitáculo humano). La denominación inglesa *trailer* se suele utilizar en España como sinónimo de semirremolque, refiriéndose a los remolques arrastrados por un camión.

Hay remolques específicos para transportar diferentes tipos de carga, como otros vehículos (bicicletas, motos, motos acuáticas, motos de nieve, etc.), tiendas de campaña, animales, alimentos u otras sustancias.

³ <http://diccionario.sensagent.com/remolque/es-es/>

⁴ LAROUSSE. Pequeño LAROUSSE MULTIMEDIA. 1era Edición. Larousse Editorial S. L. Barcelona, 2011.

Las autocaravanas se clasifican, según el tipo de acoplamiento con el chasis-cabina de base que da forma a su forma exterior, en cuatro clases:

- Capuchinas
- Perfiladas
- Integrales
- C  mper

2.1.4. Contenedor



Imagen 2.5: Contenedor

Fuente: http://www.help-u-pack-n-move.com/Locator_Pods.htm

Recipiente de dimensiones normalizadas que sirve para el transporte de materias a granel, o de lotes de piezas u objetos cuyo embalaje permite simplificar.⁵

⁵ LAROUSSE. Pequeño LAROUSSE MULTIMEDIA. 1era Edición. Larousse Editorial S. L. Barcelona, 2011.

transportes e inventa las esquinas reforzadas utilizadas tanto por el camión y el barco. Posteriormente compra la Pan-Atlantic Steamship Company incluyendo derechos de amarre para poder aplicar su invención, pero la renombra como Sea-Land, ya que el gobierno lo obligó a elegir entre grupaje o naviera.

El primer viaje de contenedores fue un *Oil tanker* con 58 unidades de 33 pies y cubrió la ruta New Jersey – Houston; en 1958 la Mattson Company abrió una línea San Francisco – Hawai, mientras que en 1962 se creó el primer puerto de contenedores en Port Elizabeth, New Jersey y en 1969 se abrió el Port of Oakland en ruta hacia Asia.

Durante 1971 y 1972 se producen incidentes debido a la huelga de operarios de puertos, reacios a emplear un sistema que inevitablemente cambiaría el valor sus funciones y destrezas. Por otro lado objetivos militares obligan a la estandarización del contenedor y la patente es liberada permitiendo la norma ISO.

En 1969 Richard F. Gibney, astillero del Reino Unido acuña la expresión Twenty Foot Equivalent (T.E.U.), o lo que es lo mismo "equivalente a unidad de 20 pies", medida empleada actualmente para hablar de tráfico de contenedores.⁶

⁶ <http://habitainer.blogspot.com/2007/10/quin-invent-el-container.html>

2.1.4.2. Fabricación

Principalmente los contenedores suelen estar fabricados de acero, pero también los fabrican de aluminio y algunos otros de madera contrachapada reforzados con fibra de vidrio. En la mayor parte de los casos, el suelo es de madera, aunque hay algunos de bambú. Interiormente llevan un recubrimiento especial anti-humedad, para evitar las humedades durante el viaje.

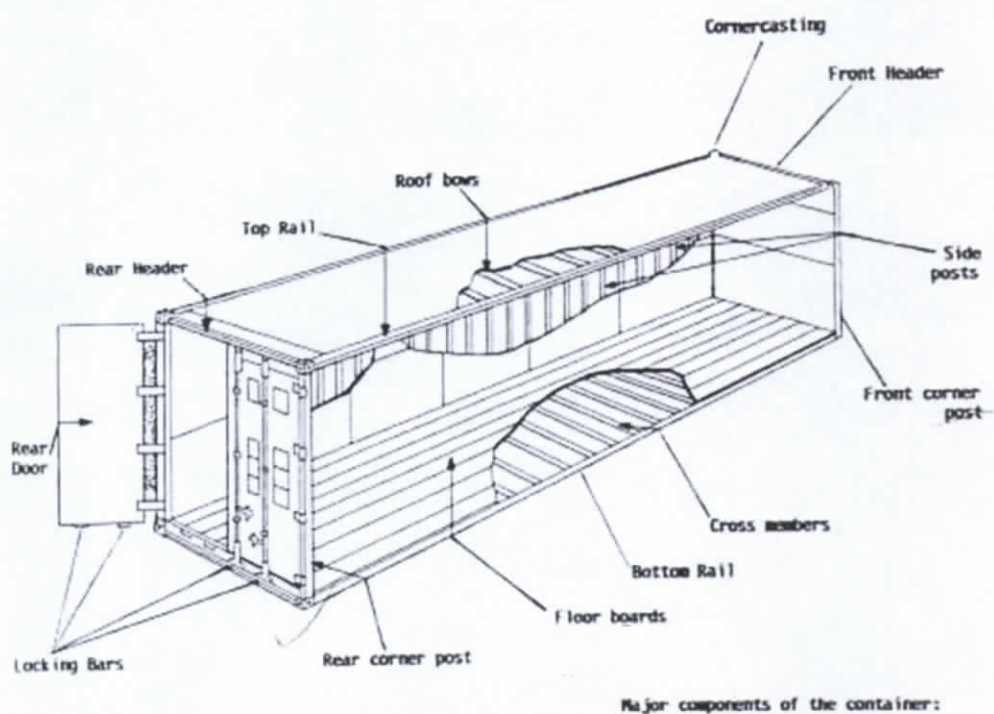


Imagen 2.7: Partes de un contenedor

Fuente: http://www.ceni.cl/esp/index.php?option=com_content&task=view&id=49&Itemid=85/

Otra característica importante de los contenedores es la presencia, en cada una de sus esquinas, de alojamientos para los twistlocks, que les permiten ser enganchados por grúas especiales, así como su trincaje tanto en barcos como en camiones.

2.1.4.3. Tipos de contenedores

Dry - DV. Uso habitual: Cargas secas: bolsas, cajas, packs termo contraíbles, máquinas, muebles, etc. Los datos informados son estandarizados. Un container de 20 pies, puede almacenar hasta 23.000 kg. de producto, caso el volumen del mismo lo permita. Es recomendable, especialmente en productos alimenticios, no superar los 22.000 kg. de carga neta.

High Cube - HC. Uso habitual: Cargas secas: se diferencia del container de 40 pies tradicional, debido a que es más alto, lo que le da más capacidad de volumen pero no así de peso.

Open Top - OP. Uso habitual: Dado que se abre por su techo, este tipo de container es conveniente para cargas grandes que no pueden cargarse por las puertas, como ciertas maquinarias, mármoles, vidrios, maderas, etc.

Bulk - BLK. Uso general: Están diseñados para cargas de productos a granel. Disponen bocas de carga superiores. Apto para productos químicos, fertilizantes, algunas harinas, azúcar, sal, materiales plásticos en grumos, etc.

Flat – FLT. Uso General: Cargas difíciles de manipular, bobinas de metal, cables, vehículos pesados, madera, maquinarias especiales, etc.

Open Side – OS. Uso habitual: similar al Open Top (que abre por arriba), pero en este caso su apertura es lateral: Conveniente para las cargas de volumen que no

pueden cargarse a través de puertas convencionales. Ideal para cargar y descargar en estaciones ferroviarias.

Reefer – RF. Uso habitual: Para transportar productos perecederos tales como verduras, frutas, carnes, etc.

Reefer High Cube – RH. Uso habitual: similar al Reefer normal, pero con más capacidad de volumen, pero no de peso.

Iso Tank – ISO. Uso habitual: Diseñado para transporte de sustancias líquidas, desde peligrosas como químicos tóxicos, corrosivos, altamente combustibles, así como aceites, leche, cervezas, vino, agua mineral, etc.⁷

2.1.4.5. Dimensiones del contenedor

Existen diferentes medidas para contenedores variando en largo y alto:

Ancho: 8 pies - 2,44 metros

Alto: 8 pies y 6 pulgadas - 9 pies y 6 pulgadas, es decir 2,59 m - 2,90 m

Largo: 8 pies - 2,44 metros; 10 pies - 3,05 m; 20 pies - 6,10 m; 40 pies - 12,19 m; 45 pies - 13,72 m; 48 pies - 14,63 m y 53 pies - 16,15 m

⁷ <http://www.comexpanda.com/es/portafolio-contenedores/>

Lo más extendido a nivel mundial son los equipos de 20 y 40 pies, con un volumen interno aproximado de 32,6 m³ y 66,7 m³ respectivamente. Las dimensiones de los contenedores están reguladas por la norma ISO 6346.

2.1.4.6. Carga máxima

La carga máxima puede variar según el tipo de contenedor. Los contenedores más normalizados internacionalmente de 20 pies tienen un peso bruto máximo de unas 29 t (es decir, la carga más la tara o peso del contenedor) y los de 40 pies de unas 32 t.

Aunque, como muchas veces se traslada el contenedor vía terrestre desde la zona de carga al puerto, hay que atenerse a la legislación vigente en cada país sobre pesos máximos en camiones. El peso del contenedor puede ir de 1,8 t hasta 4 t para los de 20 pies y de 3,2 t hasta 4,8 para los de 40 pies.⁸

2.1.4.7. Reutilización de contenedores

La idea de transformar los contenedores de carga en espacios habitables no es nueva, desde hace más de un siglo el diseño y fabricación de estos espacios fue asignatura pendiente de la Arquitectura.

Con el incremento del uso de los contenedores para el transporte marítimo y terrestre de mercaderías, se da también el fenómeno del descarte de estos contenedores una vez que han cumplido su vida útil (variable entre 12 y 18 años). Es cada vez más

⁸ <http://www.abcpedia.com/construccion/contenedores.html>

frecuente por lo tanto su reutilización como, por ejemplo, para la construcción de edificios para varios usos como puede ser, bodegas, oficinas temporales, para campamentos de obras en construcción en locales de difícil acceso, centros de capacitación, etc.



Imagen 2.8: Reutilización de contenedores

Fuente: <http://e-ciencia.com/blog/wp-content/uploads/2009/04/container-city03.jpg>

Los acontecimientos mundiales en los que el refugio de los seres humanos es un tema de amplia preocupación y trabajo, junto a la estricta necesidad de reutilizar materiales disponibles en un cambio de actitud sin precedentes hacia los denominados residuos de nuestra cambiante sociedad, hacen de esta actividad una herramienta específica y concreta.

Los contenedores, en los patios y en los buques pueden ser apilados, cuando están llenos, hasta 5 niveles. Las estructuras portantes de los contenedores son las 12

aristas del mismo. Esto debe tomarse en cuenta cuando se pretende utilizarlos como estructuras autoportantes.⁹

Por ejemplo en la provincia de Pichincha se construyó una casa conformada por un contenedor de 35 m², que contiene un equipamiento básico para poder habitarla sin problemas, además el diseño de esta casa ganó un premio en la Bienal Panamericana de Arquitectura de Quito 2008.

Por otro lado en Francia la construcción de una residencia estudiantil con capacidad para 99 estudiantes universitarios en el puerto de Le Havre, son el producto de la transformación de viejos contenedores en unidades de vivienda modular de 25 m² con todas las comodidades; esta residencia estudiantil tiene un alto de cuatro contenedores montados sobre rejillas metálicas.



Imagen 2.9: Residencia estudiantil Cité A Docks

Fuente: <http://www.buzz-beast.com/wp-content/uploads/2010/10/Cit%C3%A9-A-Docks-CattaniArchitects-3.jpg>

⁹ <http://es.scribd.com/doc/3735626/CONTENEDORES>

Consideraciones para la reutilización de contenedores

Debido a la estandarización de las dimensiones de los contenedores, podemos contar con un elemento constructivo con características semejantes en cualquier lugar del mundo, y de esta manera aprovechar su naturaleza de alta movilidad; pues fue creado para ser transportado y albergar carga seca a través de mar y tierra.

Reutilizando el acero y la madera con fines habitacionales, el contenedor conforma la estructura base, (el exoesqueleto), del que partimos para diseñar las adecuaciones y los cambios que lo convertirán en un espacio habitable de alta calidad.

Las medidas exteriores y la posición de las esquinas o *corners*, siempre diseñados para resistir la carga de la caja, son las características que cumplen con la norma ISO, de ahí cada fabricante elige la mejor manera para construir los contenedores y reunir así las características físicas finales requeridas.

Se puede encontrar gran variedad en la forma de construir el chasis o marco de acero, en el tipo de greñado que utilizan los cerramientos laterales, en la forma de realizar el techo más débil ya que no soporta carga alguna, etc.

El estado de conservación de cada contenedor es otro aspecto determinante a la hora de construir y proyectar, desde un contenedor nuevo (los denominados de "un solo viaje") a otro que lleva en servicio más de 15 años podemos ver grandes diferencias.

Es importante comprobar lo siguiente:

- Las deformaciones del marco o caja rígida exterior, ya que la carga y descarga desde los barcos conforman grandes deformaciones.
- El estado de las puertas ya que generalmente ceden en su escuadría, no permiten su fácil abertura.
- La cantidad y profundidad de golpes y abolladuras laterales.
- Los agujeros en el acero, a veces disimulados con silicona o sellados deficientes, todo esto debido a impactos y posterior oxidación, etc.

Todos estos factores se deben contemplar al momento de adquirir un contenedor de carga, lo principal consiste en estar acorde a las necesidades del proyecto habitable que se va realizar. Por ejemplo para la elaboración en serie de contenedores habitables necesitamos unos estándares bastante altos, pero para un proyecto particular podemos emplear contenedores reciclados, cuanto más abollados, más económicos serán.

Otro tema aparte constituye la manera en la que accedemos a estos contenedores, como todo material reciclado y de segundo uso, su precio puede ser extremadamente variable, desde los \$6000 que se pueden pagar por un contenedor absolutamente nuevo a los \$300 de un contenedor realmente curtido por el uso.

Cada situación es diferente y está sujeta a múltiples factores externos como situación, transporte, lugar de instalación, etc. Los que requieren de un estudio personalizado que permitan realizar eficientemente cualquier operación.

Los rumores en relación al estado de crisis mundial pregonaron que al menos 6.000.000 de contenedores marítimos ISO fueron jubilados en el año 2009. Menos transporte de mercancías mundial parece significar que se dispone de estos contenedores con más facilidad.¹⁰

Además, es necesario tomar en cuenta que con el transcurso de los años se van mejorando y renovando los métodos de construcción, reemplazándolos por métodos y técnicas como los descritos anteriormente.

¹⁰ http://www.habinet.org/index.php?option=com_content&view=article&id=10%3Acontenedores-maritimos-como-ver-la-diferencia-y-sus-caracteristicas&catid=24%3A2-el-contenedor-maritimo-hacia-un-nuevo-uso&Itemid=22&lang=es

2.2. Almacenaje de herramientas

2.2.1. Herramienta

Una herramienta es aquel elemento elaborado con el objetivo de hacer más sencilla una determinada actividad o labor mecánica, que requiere, para llevarla a buen puerto, de una aplicación correcta de energía, están principalmente elaboradas con hierro.¹¹



Imagen 2.10: Herramientas

Fuente: <http://www.jomagaro.es/2009/10/06/herramienta-informatica/>

2.2.1.1. Características

Las herramientas se diseñan y fabrican para cumplir uno o más propósitos específicos, por lo que son artefactos con una función técnica.

¹¹ <http://www.definicionabc.com/general/herramienta.php>

Muchas herramientas son combinaciones de máquinas simples que proporcionan una ventaja mecánica; por ejemplo, una pinza es una doble palanca cuyo punto de apoyo está en la articulación central, la potencia es aplicada en un extremo por la mano y la resistencia por el elemento sujetado al otro extremo. En cambio un martillo sustituye a un puño o una piedra por un material más duro, como el acero, donde se aprovecha la energía que se le imprime para aplicar grandes fuerzas.

2.2.1.2. Tipos de herramientas

Las herramientas pueden ser manuales o motorizadas. Las manuales usan la fuerza muscular humana mientras que las motorizadas usan una fuente de energía externa, por ejemplo la energía eléctrica.

Herramientas manuales



Imagen 2.11: Herramientas manuales

Fuente: <http://platea.pntic.mec.es/~lgonzale/planteamientos/manualidades.html>

Las herramientas manuales son los utensilios de trabajo generalmente utilizados de modo individual, y que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.¹²

Las herramientas manuales se clasifican en:

- **Herramientas de corte:** Sirven para trabajar los materiales que no sean más duros que un acero normal sin templar. Los materiales endurecidos no se pueden trabajar con las herramientas manuales de corte. Como herramientas manuales de corte se puede citar las siguientes: Sierra de mano, lima, broca, macho de roscar, escariador, terraja de roscar, tijeras, cortafrío, buril, cincel, cizalla, tenaza.
- **Herramientas de sujeción:** Se utilizan para sujetar o inmovilizar piezas. En este grupo se pueden considerar las siguientes: Alicata, tornillo de banco, sargento.
- **Herramientas para la fijación:** Se utilizan para el ensamblaje de unas piezas con otras: Pertenecen a este grupo, los diferentes tipos de llaves que existen: Llave, destornillador, remachadora.
- **Herramientas auxiliares de usos varios:** Martillo, granete, extractor mecánico, números y letras para grabar, punzón cilíndrico, polipasto, gramil, punta de trazar, compás, gato hidráulico, mesa elevadora hidráulica.

¹² http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,156324&_dad=portal&_schema=PORTAL

También se pueden considerar como herramientas básicas los instrumentos de medida más habituales en un taller mecánico: Regla graduada, cinta métrica, goniómetro, calibre, micrómetro, reloj comparador.

Herramientas motorizadas



Imagen 2.12: Herramientas motorizadas

Fuente: http://www.comercialrichardsonsa.com/p_herram_electricas.html

Es un instrumento impulsado por un motor eléctrico, un motor de aire comprimido, un motor de combustión interna, la quema directa de combustibles y propulsores, o fuentes de energía natural, incluso como el viento o el agua en movimiento. Las herramientas eléctricas se clasifican como fijas o portátiles. Se utilizan en la industria, en la construcción, y alrededor de la casa para la conducción, perforación, corte, tallado, lijado, pulido, pulido, pintura y calefacción.¹³

¹³ http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Power_tool

Las herramientas motorizadas se clasifican en:

- **Herramientas Eléctricas:** Utilizan la electricidad para su funcionamiento a través del flujo de electrones.
- **Herramientas Neumáticas:** Emplean el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos.
- **Herramientas de Combustible:** Utilizan materiales capaces de liberar energía cuando se quema, y luego cambiar o transformar su estructura química.
- **Herramientas Hidráulicas:** Utilizan el flujo de líquidos para funcionar y esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa y empuje de la misma.
- **Herramientas con Ruedas Abrasivas:** Emplean materiales duros y ásperos que rozan rápidamente sobre el objeto a cortar o desgastar.

2.2.1.3. Herramientas utilizadas en la construcción de viviendas

Los diferentes tipos de herramientas hechas para ser utilizadas en la construcción de viviendas, o cualquier tipo de labor de remodelación o arreglo, corresponden ineludiblemente a una necesidad en particular.

Los diferentes trabajos u obras obedecen a distintos planos de construcción.

Dentro de este campo encontramos herramientas motorizadas y en su mayoría herramientas manuales, las mismas que se utilizan a medida del avance de la obra.



Imagen 2.13: Herramientas de albañilería

Fuente: http://1.bp.blogspot.com/_NknVO7Adu0w/R_3BhmcLxtI/AAAAAAAAABqs/zapgnMOPyw/s160-h/HERRAMIENTAS-2.jpg

Entre las principales herramientas utilizadas en la construcción de viviendas tenemos:

Amarrador: Utilizado para amarrar las varillas de hierro entre sí por medio de un alambre de amarre, está hecho de hierro con un gancho en un extremo y una agarradera por el otro que permite su manipulación.

Bailejo: Se utiliza para manipular el mortero o la mezcla de cemento y consiste en una plancha metálica provista de un mango de madera.

Barra. Se utiliza a menudo para cavar agujeros pequeños y afloje de tierra para la plantación de los proyectos, suele ser de hierro o acero. La más utilizada es la de hierro de 12 libras de peso.

Carretilla. Es un pequeño vehículo normalmente de una sola rueda diseñado para ser propulsado por una sola persona y utilizado para el transporte a mano de carga. Está diseñada para distribuir el peso de la carga entre la rueda y el trabajador, lo que permite llevar cargas más pesadas que si tuvieran que ser transportadas totalmente por la persona. Se utiliza comúnmente en la industria de la construcción y en jardinería. Su capacidad aproximada es de 170 litros de material.

Cinzel. Diseñadas para cortar, ranurar o desbastar material en frío mediante el golpe que se da a estas herramientas con un martillo adecuado. Las deficiencias que pueden presentar estas herramientas es que el filo se puede deteriorar con facilidad, por lo que es necesario un reafilado. Si se utilizan de forma continuada hay que poner una protección anular para proteger la mano que las sujeta cuando se golpea.

Cinta métrica. Es un instrumento de medición que constituye una delgada lámina de acero al cromo, o de aluminio, o de un tramado de fibras de carbono unidas mediante un polímero de teflón. Las cintas métricas más usadas son las de 10, 15, 20, 25, 30, 50 y 100 metros.

Cizalla. Tiene el mismo principio de funcionamiento que una tijera normal, solamente que es más potente y segura en el corte que la tijera. Se usa para cortar varillas de hierro.

Cortador de Azulejos. Utilizado para cortar de manera recta los azulejos de la obra, está compuesto de un disco metálico filoso que viaja por unos rieles que le permiten así rayar los azulejos.

Escuadra. Es totalmente de acero, puede ser de aleta o plana y se utiliza básicamente para trazado y la verificación de perpendicularidad de la obra.

Flexómetro. Es un instrumento de medición, pero con una particularidad que está construido de chapa elástica que se enrolla en fuelle tipo persiana, dentro de un estuche de plástico. Se fabrican en longitudes comprendidas entre uno y cinco metros, y algunos estuches disponen de un freno para impedir el enrollado automático de la cinta.

Llana. Usada en albañilería, formada por una superficie plana lisa y metálica sujeta por un asa. Según la forma de la superficie plana hay de diversos tipos, dentada, redonda, etc. Se utiliza para los trabajos de blanqueo, extendiendo la pasta sobre las superficies guarnecidas, alisando y comprimiendo la masa con el borde de la herramienta.

Manguera. Es un tubo hueco diseñado para transportar fluidos de un lugar a otro. Se lo utiliza para transportar agua dentro de la obra y también para pasar niveles.

Martillo. Se utiliza para golpear y posiblemente sea una de las más antiguas que existen. Para grandes esfuerzos existen martillos neumáticos y martillos hidráulicos, que se utiliza en minería y en la construcción básicamente.

Mazo. Herramienta de mano que sirve para golpear o percutir; tiene la forma de un martillo pero es de mayor tamaño y peso, el mango suele ser de madera y el cuerpo de hierro.

Nivel. Se utiliza para determinar la horizontalidad o verticalidad de un elemento. Son muy utilizados por los albañiles ya que es un instrumento útil para la construcción.

Pala. Se utiliza para excavar o mover materiales con cohesión relativamente pequeña. Consta de una superficie plana con una ligera curvatura que sirve para cavar en la tierra y transportar el material y de un mango de metal o madera con el que se maneja.

Polea. Es una máquina simple que sirve para transmitir una fuerza. Se trata de una rueda, generalmente maciza y acanalada en su borde, que, con el curso de una cuerda o cable que se hace pasar por el canal, se usa como elemento de transmisión para cambiar la dirección del movimiento en máquinas y mecanismos. Se utiliza para subir material dentro de la obra.

Pico. Formada por una pieza de hierro o acero, con un mango de madera, se utiliza para cavar en terrenos duros y remover piedras. Se usa en obras de construcción para cavar zanjas o remover materiales sueltos.

Plomada. Es una pesa normalmente de metal de forma cónica o cilíndrica, que mediante la cuerda de la que pende marca una línea vertical; de hecho la vertical se define por este instrumento.

Serrucho. Utilizado para practicar cortes, sobre todo en madera. Es un tipo de sierra de hoja dentada y trapezoidal que por el extremo ancho tiene unido un solo mango; la forma característica del mango es simplemente la de un anillo, tradicionalmente de madera, amoldado a la forma de la mano.

Sierra de arco. Es una herramienta de corte que está compuesta de dos elementos diferenciados, de una parte está el arco o soporte donde se fija la sierra mediante tornillos tensores y la otra es la hoja de sierra que es con la que realiza el corte.

Taladro. Es una máquina herramienta con la que se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen. La rotación de la broca que se imprime puede ser por medio de un motor eléctrico o de la fuerza humana cuando el taladro es manual.

Timbrador. Instrumento retráctil constituido básicamente por un cuerpo cilíndrico con mango superior y base inferior conectados por una sección intermedia de menor diámetro. Se utiliza para trazar líneas rectas sobre superficies rígidas.¹⁴

¹⁴ MILLAN GOMEZ, Simón. Procedimientos de Mecanizado. 1era Edición. Editorial Paraninfo. Madrid, 2006.

2.2.1.4. Almacenamiento y conservación de las herramientas

La gente pasa mucho tiempo buscando las herramientas adecuadas, comparando características y funciones, y decidiendo que herramienta se adapta mejor a sus necesidades. Además, dedican tiempo a las tareas de mantenimiento de las mismas para que funcionen de manera eficiente y segura. Sin embargo, un aspecto que a menudo se pasa por alto en el cuidado y mantenimiento de las herramientas es su almacenamiento.

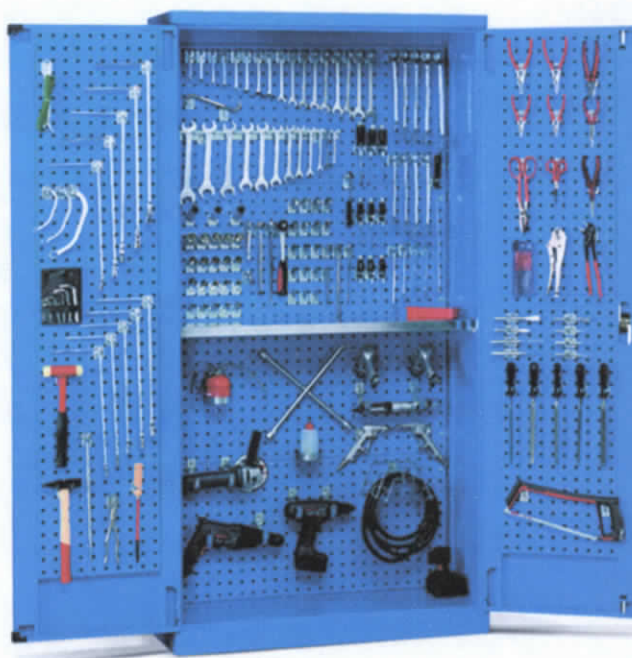


Imagen 2.14: Armario para herramientas

Fuente: <http://www.logismarket.es/comansa/armario-para-herramientas/1002584844-1124578-p.html>

Las herramientas que se almacenan de modo adecuado corren menos riesgo de perder sus características y funciones para las que fueron hechas y son más fáciles de encontrar cuando uno las necesita.

Es necesario agruparlas en función de su tamaño y características, utilizando paneles, cajas o estantes, preferentemente con soportes fijos donde cada herramienta tenga su lugar.

- Durante el almacenamiento debe evitarse depositar las herramientas en lugares húmedos o expuestos a los agentes atmosféricos.
- Las herramientas punzantes y cortantes deben guardarse con la punta de filo protegido, ya sea con estuches plásticos o de cuero.
- En los trabajos en altura se utilizarán cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte de modo que sea posible el ascenso y descenso con las manos libres.
- Luego de su uso, las herramientas deben ser limpiadas para evitar su óxido y darle más durabilidad.
- Las herramientas cuando no se usan deben estar guardadas y ordenadas adecuadamente en cajas o armarios especiales para la custodia de las mismas.
- En general, el transporte deberá llevarse a cabo en cajas o maletas portátiles oportunamente diseñadas, sin hacer uso de los bolsillos.
- Las herramientas deberán entregarse de mano en mano, sin proceder en ningún caso a su lanzamiento.



Imagen 2.15: Caja de herramientas de madera

Fuente: http://1.bp.blogspot.com/_FjuVLd4H4F4/SNFCbteDFzI/AAAAAAAAAZM/4TZwnCKru2w/s1600-h/127.JPG

Dentro de las maneras de almacenamiento de herramientas de trabajo en el campo de la construcción, se ha podido observar que los albañiles poseen unas cajas hechas de madera, elaboradas por ellos mismos, en las que almacenan sus herramientas personales; este hecho se ha convertido prácticamente en una costumbre en la gran mayoría de obreros.

2.3. Diseño Industrial



Imagen 2.16: Armario

Fuente: http://www.infurma.es/es/reportajes/semana13_2006/otero/5.jpg

Es un tema del diseño que busca crear o modificar objetos o ideas para hacerlos útiles, prácticos o atractivos visualmente, con la intención de crear necesidades del ser humano, adaptando los objetos e ideas no solo en su forma sino también las funciones de éste, su concepto, su contexto y su escala, buscando lograr un producto final innovador.¹⁵

El diseño industrial reúne conocimientos, tendencias, técnicas, creatividad y tiene como objetivo la producción de objetos de forma industrial, tomando en cuenta sus funciones, características estructurales, formales y estéticas, de igual manera los parámetros y aspectos que hacen a su producción, comercialización y utilización, considerando al ser humano como usuario final.

¹⁵ LÖBACH Bernd. Diseño industrial. 1era Edición. Gustavo Gili S. A. Barcelona, 1981.

Es una actividad creativa en la que se plasman cualidades y características polifacéticas y funcionales a los objetos, a sus procesos y sus servicios; con el diseño industrial se desarrolla diversos objetos como: accesorios, indumentaria, joyería, juguetes, luminarias, muebles, vehículos, etc.

2.3.1. Proceso de diseño

El diseño deberá partir por una exhaustiva investigación de la necesidad, y el análisis de la información estará enfocado objetivamente a satisfacer dicha carencia; es por ello que se evitan caprichos y antojos personales ya que el producto debe ser adecuado para su determinado usuario (destinatario final).

Muchos diseñadores se toman a sí mismos como modelo, fundamentan sus diseños y todo está correcto, hasta que el verdadero usuario toma contacto con el producto. Ahí es cuando el diseñador debe permitir al usuario plantear sus necesidades, las reales necesidades para el diseño.

La tarea del diseñador es integrar en un producto todas las cualidades y funciones capaces de cubrir las necesidades del individuo involucrado con el mismo; comienza entonces la búsqueda de soluciones, el pensamiento crítico y los diversos análisis.

Dentro de los procesos de diseño no existen pasos específicos a seguir, pues estos dependen de gran manera del criterio del diseñador o de las técnicas que vaya a emplear en su diseño; a pesar de esto, el proceso de diseño es un medio efectivo para proporcionar resultados organizados y útiles. Las etapas del proceso de diseño son:

2.3.1.1. Identificación del problema:

Identificar el problema requiere de una minuciosa investigación, que permita determinar de manera clara y concisa la necesidad, la misma que a través del diseño se va a satisfacer, para esto se emplean estadísticas, entrevistas, datos históricos, observaciones personales, datos experimentales o proyecciones de conceptos actuales.

Lo anterior permite definir el problema, estableciendo los límites y la solución ideal, identificar con veracidad la meta a alcanzar y así dirigir todos los esfuerzos para cumplirla de manera eficiente; esto se puede lograr de la siguiente manera:

Comprensión del problema: Efectuar entrevistas, informes y observación.

Recopilación de datos: Realizar encuestas, efectuar mediciones.

Analizar los datos: Establecer relaciones causa-efecto.

Formulación del problema: Sintetizar de la mejor forma todo lo encontrado.

2.3.1.2. Ideas preliminares:

Después de haber identificado y delimitado el problema claramente, empieza la parte creativa del proceso, donde se plantean las primeras ideas y los conceptos básicos de diseño. Se proponen y bosquejan ideas varias sin tomar en cuenta su factibilidad,

pues a partir de estas se seguirán generando nuevas ideas que ayudarán con el enfoque final del producto. El medio más útil para el desarrollo de ideas preliminares es el dibujo a mano alzada.

2.3.1.3. Perfeccionamiento de las ideas y evaluación del diseño:

En esta etapa se evalúa la efectividad de las ideas preliminares y se determinan sus limitaciones. Además los bosquejos, esquemas y notas se combinan y perfeccionan con el propósito de encontrar varias soluciones satisfactorias al problema.

Los bocetos ayudan a determinar tamaños, proporciones, etc., cuando están manejados a escala; estas características influirán en el diseño final.

2.3.1.4. Análisis:

Es una evaluación total de las ideas y soluciones generadas, en donde también se consideran los factores humanos, comerciales y económicos necesarios para concretar el diseño final. Las soluciones planteadas en los pasos anteriores pasan un proceso de depuración, donde solo se conservan las que de alguna manera podrían llegar a ser soluciones viables al problema planteado.

2.3.1.5. Decisión:

Es la etapa en la que todo el diseño o alguna de sus partes deben ser aceptados o rechazados, con la posibilidad de desarrollar mejoras y perfeccionar más las ideas.

La decisión acerca del diseño óptimo para una necesidad específica debe determinarse mediante la experiencia técnica e información real, un diseño bien elaborado estudia a profundidad el problema sin pasar por alto detalles y consideraciones importantes.

2.3.1.6. Realización:

En este último paso se deben elaborar los planos y plantear las especificaciones finales con los que se va a construir el diseño y es necesario que el diseñador supervise los procesos de realización del mismo, los detalles de fabricación, métodos de ensamblaje, materiales utilizados y acabados del producto.

Durante esta etapa es todavía posible hacer leves correcciones y modificaciones al diseño y a su proceso de fabricación, estos arreglos deben ser insignificantes a menos que se adopte un concepto totalmente nuevo. En este caso, el proceso de diseño debe regresar a sus primeras etapas para ser nuevamente desarrollado, aprobado y presentado.

2.4. Antropometría y Ergonomía

2.4.1. Antropometría

En la ciencia encarga del estudio de las dimensiones y medidas del cuerpo humano, con el propósito de determinar los cambios físicos y las diferencias entre individuos y sus distintas razas.

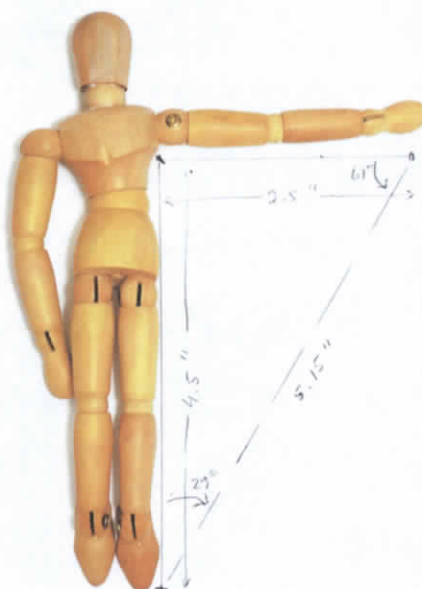


Imagen 2.17: Medidas antropométricas

Fuente: http://www.revistaarquitectura.com.ar/numero_00290_02.php

2.4.1.1. Medidas antropométricas

➤ Estatura

Es la distancia vertical tomada a una persona de pie, erguida y con la vista al frente desde el suelo a la coronación de la cabeza.

Aplicación: Determina alturas mínimas en aberturas y puertas, aunque existen dimensiones normalizadas para este fin; también fija alturas mínimas desde el suelo hasta cualquier obstáculo superior.

Consideraciones: Los individuos deben estar descalzos.

Selección de percentil: Se emplea el 95° percentil.

➤ **Altura de rodilla**

Distancia vertical que se toma desde el suelo hasta la parte superior de la rótula.

Aplicación: Fija la distancia del suelo hasta la superficie inferior de un escritorio, mesa o mostrador en la que el individuo sentado requiera de un espacio para poner sus piernas en el interior del mueble.

Consideraciones: Altura del asiento. Elasticidad de la tapicería.

Selección de percentil: Se emplea el 95° percentil.

➤ **Altura poplíteica**

Distancia vertical tomada desde el suelo hasta la zona posterior de la rodilla del individuo sentado en posición erguida, con la parte posterior de las rodillas tocando levemente la superficie del asiento y con los tobillos en posición perpendicular.

Aplicación: Determinar la altura idónea de la superficie del asiento con respecto al suelo, particularmente en el punto más elevado de su parte anterior.

Consideraciones: La elasticidad de la tapicería.

Selección de percentil: Utiliza el 5° percentil.

➤ Alcance vertical de asimiento

Se mide desde el suelo hasta la superficie vertical de una barra colocada en la mano del individuo, que se encuentra de pie, erguido y que la sostiene en altura sin experimental molestias o incomodidad.

Aplicación: Determinar la altura máxima con respecto al suelo a la que se deben colocar interruptores, enchufes, controles, palancas, asas, estantes, perchas, etc.

Consideraciones: El individuo debe estar descalzo.

Selección de percentil: Emplea el 5° percentil.

➤ Alcance del dedo pulgar

Se toma desde la pared en la que se apoya el individuo con los hombros, el brazo extendido completamente hasta la punta del dedo pulgar que se encuentra en contacto con el dedo medio.

Aplicación: Determinar la máxima distancia que debe existir entre un obstáculo y una persona, como es el caso de estanterías colocadas por encima de mostradores o vitrinas.

Consideraciones: Las características de las actividades o trabajos a realizar.

Selección de percentil: Se emplea el 5° percentil.

➤ Profundidad máxima del cuerpo

Es la distancia horizontal existente entre el punto más anterior y el más posterior del cuerpo del individuo.

Aplicación: Se emplea en espacios muy reducidos o cuando las personas deban formarse en fila, también se emplea en las áreas de trabajo.

Consideraciones: Vestimenta. Sexo del individuo. Dimensiones ocultas.

Selección de percentil: Se emplea el 5° percentil.

➤ Anchura máxima del cuerpo

Es la distancia máxima horizontal del cuerpo en la que se incluyen los brazos.

Aplicación: Se emplea en el ancho de los corredores, pasillos, puertas o accesos, zonas de reunión públicas, etc.

Consideraciones: Clase de indumentaria, zancada o movimiento del cuerpo, dimensiones ocultas. Vestimenta. Movimiento del cuerpo.

Selección de percentil: Se emplea el 95º percentil.

2.4.2. Ergonomía

Es un arte que busca que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, diseñando y manteniendo los productos, puestos de trabajo, tareas, equipos, etc., en consonancia con las características, necesidades y limitaciones humanas.¹⁶

La ergonomía estudia los aspectos que abarcan al entorno artificial construido por el hombre, relacionándolo directamente con las actividades y tareas realizadas en el mismo; se trata de adaptar los productos, las herramientas, los espacios y el entorno en general a las capacidades y necesidades de las personas, de tal manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los usuarios.

¹⁶ TORTOSA L., GARCIA C., PAGE A., FERRERAS A. Ergonomía y discapacidad. 2da Edición. Instituto de Biomecánica de Valencia. Valencia, 1999.

Consiste en diseñar los productos de manera que éstos se adapten a las personas y no al contrario.

Los principios ergonómicos se fundamentan en que el diseño del producto se enfoca en las capacidades, habilidades y limitaciones de los usuarios, diseñando elementos y herramientas ideales para que puedan de esta manera cumplir eficientemente con sus tareas.

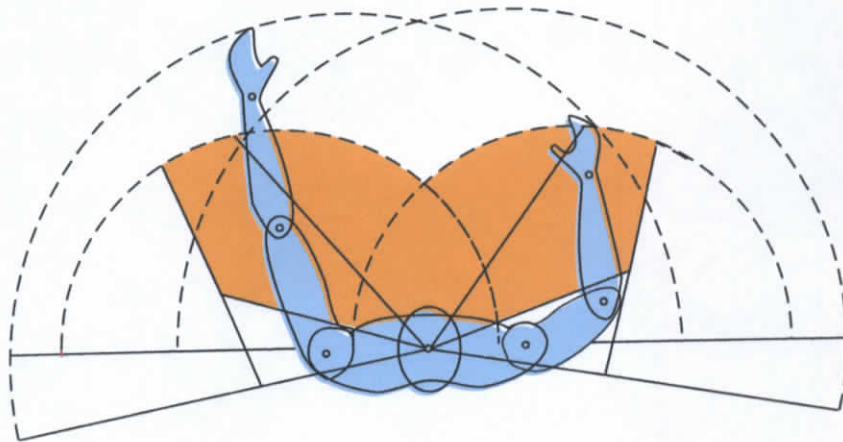


Imagen 2.18: Ergonomía

Fuente: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Ergonom%C3%ADa._%C3%81reas_operativas_de_la_simetr%C3%ADa_bilateral_del_cuerpo_humano_en_planta_-I%C3%Blaki_Otsoa_%28sobre_gr%C3%A1fico_del_libro_de_ergonom%C3%ADa_de_ESADM%29._CC._By._ShA_%24no-.jpg

2.4.2.1. Consideraciones

Extensión

Los distintos datos antropométricos permiten establecer las dimensiones idóneas para el diseño de cualquier objeto o mobiliario, es así que, si el diseño requiere datos de extensión del brazo ya sea en posición sedente o erguida, la lógica determina que si una persona de estatura baja alcanza el objeto, una más alta llegara a este con mayor facilidad.

Holgura

En este criterio se toman los datos de mayor rango, es decir el percentil más alto, pues si el diseño puede ser utilizado para una persona de medidas grandes, obviamente será útil para los de menor tamaño, quienes podrán caber con mayor soltura.

Adaptabilidad

Parte de los datos antropométricos del usuario, de la actividad que se realiza y de las limitaciones físicas y mecánicas existentes, y en el momento del diseño, este debe abarcar al menos el 90% de los usuarios, ya que es el objeto diseñado el que debe adaptarse al usuario y no viceversa.

2.5. Estructura, construcción y acabados

2.5.1. Materiales

Es cualquier conglomerado de materia o masa. En ingeniería, un material es una sustancia (compuesto químico) con alguna propiedad útil, ya sea mecánica, eléctrica, óptica, térmica o magnética.¹⁷

En la actualidad existe una infinidad de materiales en el mercado, estos pueden ser naturales o sintéticos; en ingeniería, un material es una sustancia (elemento o compuesto químico) con propiedades útiles, ya sea mecánica, eléctrica, óptica, térmica o magnética.

2.5.1.1. Tipos de materiales

La mayoría de los materiales de la ingeniería están divididos en tres grupos principales materiales: metálicos, cerámicos, y poliméricos.

Metales

Son un grupo de elementos químicos que presentan todas o gran parte de las siguientes propiedades físicas: estado sólido a temperatura normal, excepto el mercurio que es líquido; opacidad, excepto en capas muy finas; buenos conductores

¹⁷ <http://definicion.de/material/>

eléctricos y térmicos; brillantes, una vez pulidos, y estructura cristalina en estado sólido.¹⁸

Dentro de los metales se pueden encontrar elementos puros y también aleaciones con características metálicas, como el acero y el bronce.



Imagen 2.19: Metales

Fuente: <http://tecnokent.files.wordpress.com/2009/12/metales.jpg>

Propiedades

Los metales gozan de varias propiedades físicas características, una de ellas es la capacidad de conducir electricidad y la mayoría de ellos son de color grisáceo, pero algunos presentan colores distintos; el bismuto (Bi) es rosáceo, el cobre (Cu) rojizo y el oro (Au) amarillo. En algunos metales aparece más de un color ya este fenómeno se le denomina policroísmo; otras propiedades son:

¹⁸ KUCHER A. Tecnología de Metales. 1era Edición. Editorial Mir. Moscú, 1983.

Usos en la industria

De acuerdo a sus características y propiedades los metales tienen diferentes usos dentro de la industria, así tenemos el antimonio y el cadmio que están destinados a un uso especial; los pigmentos amarillos y anaranjados del cadmio son muy requeridos gracias a su alto grado de estabilidad, como protección contra la corrosión, para las soldaduras con sus respectivas aleaciones y en la fabricación de baterías de níquel y cadmio, consideradas excelentes por la seguridad de su funcionamiento.

También son utilizados como estabilizador en los materiales plásticos (PVC) y como aleación para el mejoramiento de las características mecánicas del alambre de cobre.

El litio, metal ligero, es utilizado como catalizador de polimerización y como lubricante durante el proceso de elaboración de la cerámica y de los cristales, también para la obtención del aluminio mediante el proceso de electrólisis; también se emplea para soldar, en las pilas y en las baterías para relojes, en medicina (tratamiento para los maníaco-depresivos) y en química.

El níquel, gracias a su elevada resistencia a la corrosión, es utilizado para niquelar objetos metálicos, con el fin de protegerlos de la oxidación y de darles un brillo inalterable en la intemperie.

Dilatación de los metales

Los metales son materiales que tienen un elevado nivel de dilatación, debido a su conductibilidad; las dilataciones son perceptibles aún con los cambios de temperatura ambiental. Para determinar el grado de dilatación se miden linealmente el elemento metálico y se va fijando la unidad de longitud con variación de 1° C de temperatura.

Cuando se producen este tipo de modificaciones en el metal, se llega a un momento en que el límite de elasticidad es excedido y el metal se torna duro y quebradizo; es decir, sufre deformaciones cristalinas que lo hacen frágil.

La maleabilidad del metal puede ser recuperada mediante el recocido del mismo, que consiste en calentar el metal a una alta temperatura luego de laminado o estirado, y dejarlo enfriar naturalmente.

2.5.2. Ensamblajes

2.5.2.1. Ensamblajes Mecánicos

Sujetadores roscados

Los tornillos y los pernos son los sujetadores roscados de uso más frecuente, para su fabricación es necesario seguir numerosas normas y especificaciones, que incluyen las dimensiones de la rosca, tolerancias, resistencia y calidad de estos.



Imagen 2.20: Pernos y tuercas

Fuente: <http://www.agroterra.com/fotos/pernos-y-tuercas-y-tornillo-arandela-en-chile-peru-argentina-29009/29009>

Los tornillos y los pernos se pueden asegurar con tuercas (pernos de carrocería y de máquina) o se pueden hacer autorroscantes (el tornillo corta o conforma la rosca en la pieza que se va a fijar).

Si la fijación se va a someter a vibración, como en los aviones, diversos tipos de motores y maquinaria de alta velocidad, se dispone de varias tuercas y contratueras de diseño especial, estas aumentan la resistencia a la fricción en la dirección de torsión, por lo que se inhibe el aflojamiento de los sujetadores.

Remaches



Imagen 2.21: Remaches

Fuente: <http://www.remachescya.com/remaches/>

La utilización de remaches es el método de unión mecánica permanente o semipermanente más común, este método de sujeción ofrece grandes velocidades de producción, así como simplicidad, confiabilidad y bajo costo.

La aplicación de remaches es uno de los procesos de sujeción principales en las industrias aeronáuticas y aeroespaciales en la unión del fuselaje acanales y otras partes estructurales.

La instalación de un remache consta de dos pasos: colocar el remache en el orificio y deformar el extremo de su cuerpo por recalcado o batido, este proceso se puede hacer a temperatura ambiente o elevada.

Ojetes u ojillos



Imagen 2.22: Ojillos

Fuente: <http://www.vidrets.com/scrapbooking/330-ojetes.html>

Los ojetes u ojillos son sujetadores tubulares de paredes delgadas con un reborde en un extremo, se usan para producir una unión empalmada permanente entre dos (o más) partes planas.

Su método de aplicación se hace a través de la utilización de una pequeña máquina o de manera manual, estos sujetadores son introducidos en el orificio de las 2 partes a unir y son deformados en el extremo opuesto al del reborde, quedando de esta manera sujeto permanentemente.

Engrapado

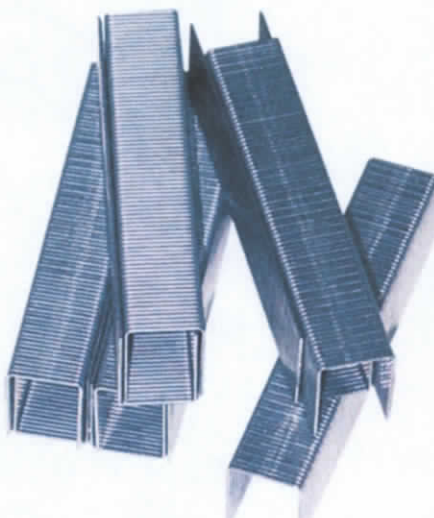


Imagen 2.23: Grapas

Fuente: http://www.pcs-spain.es/popup_image.php?PID=108

El engrapado consiste en clavar grapas en forma de U a través de las dos partes que se van a unir, las grapas son producidas en tiras, y se fabrican con diferentes tipos de puntas para facilitar la entrada en el trabajo.

Las aplicaciones del engrapado industrial incluyen los muebles y la tapicería, el ensamble de asientos de automóviles y diversos trabajos de ensamble con plásticos.

Para su aplicación existen engrampadoras eléctricas y mecánicas, las mismas que son utilizadas según la necesidad, esto depende de la fuerza de clavado requerida y de la velocidad de producción.

Anillos de retención



Imagen 2.24: Anillos de retención

Fuente: http://www.indux.com.mx/?page_id=882

También se lo conoce como anillo de mordaza y es un sujetador que se coloca a presión en el surco (que forma una circunferencia) de un tubo que es el que establecerá el tope del ensamble.

Este tipo de ensamble es utilizado para ubicar o limitar el movimiento de partes montadas en un eje.

Existen anillos de retención para aplicaciones externas (eje) e internas (barrenos), estos anillos están elaborados de láminas metálicas o de alambres sometidos a tratamientos térmicos para obtener rigidez y dureza.

Para colocar un anillo de retención es necesaria la utilización de unas pinzas especiales, cuyo fin es deformar elásticamente al anillo para que se ajuste sobre el eje (o dentro del barreno) y después ser liberado dentro del surco.

Chavetas de doble punta

Son sujetadores formados de alambre con un extremo redondo que termina con 2 extremidades, el uno completamente recto y el otro a manera de zigzag. Las chavetas de doble punta son insertadas en los huecos de las partes que coinciden mientras que sus extremidades se abren para fijar el ensamble.



Imagen 2.25: Chavetas

Fuente: <http://www.directindustry.es/prod/peguet/chaveta-beta-7993-20258.html>

Su aplicación es sencilla y solo necesita un poco de presión en el momento de insertarla, no requiere ningún tipo de herramienta especial, este tipo de sujetadores se usan para asegurar partes en ejes y para aplicaciones similares.

Cosido

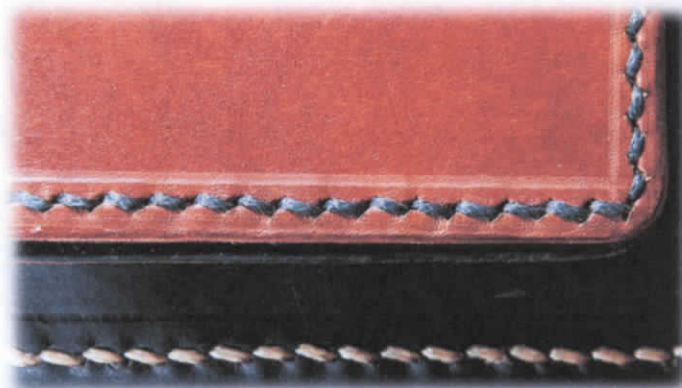


Imagen 2.26: Cuero cosido

Fuente: http://1.bp.blogspot.com/_tXOBou7ZRVU/S_5ykSOzTII/AAAAAAAAANU/qoCaMa6p6e0/s1600/Cosido+a+Mano.jpg

Este método de unión es muy común para unir partes suaves y flexibles, tales como telas y piel, su utilización implica el uso de un cordón o hilo largo entrelazado y una aguja (de diferentes medidas dependiendo el grosor de las piezas a unir), se produce una costura continua que será la que las una. El proceso se usa extensamente en la industria para ensamblar ropas.

2.5.2.2. Ensamblajes Eléctricos

Soldadura a gas

La técnica más común de soldadura a gas es la soldadura oxiacetilénica, conocida también como *soldadura autógena* o *soldadura oxi-combustible*, este proceso es muy versátil pero a la vez antiguo ya que es poco utilizado en la actualidad en aplicaciones industriales aunque todavía se usa para soldar tuberías y tubos, así como también para trabajo de reparación.

El equipo es relativamente barato y simple, generalmente empleando la combustión del acetileno en oxígeno para producir una temperatura de la llama de soldadura de cerca de 3100 °C.

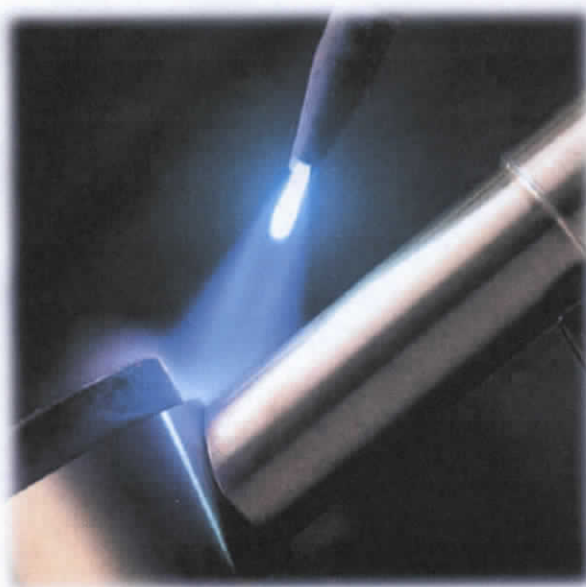


Imagen 2.27: Soldadura autógena

Fuente: [http://www.wallinside.com/fotos/P27761\[1\].jpg](http://www.wallinside.com/fotos/P27761[1].jpg)

Ya que la llama es menos concentrada que un arco eléctrico, esta provoca un enfriamiento más lento de la soldadura lo que puede provocar una distorsión de la misma, aun así esta técnica facilita la soldadura de aceros de alta aleación.

Existen otros métodos de la soldadura a gas de acuerdo al tipo de gases usados, tales como soldadura de acetileno y aire, soldadura de hidrógeno y oxígeno, y soldadura de gas a presión.

La soldadura a gas también es usada en la soldadura de plástico, en este caso la sustancia calentada es el aire y la temperatura es mucho más baja.

Soldadura por resistencia

Este método consiste en generar calor con el cual se pasa corriente a través de la resistencia causada por el contacto de dos o más superficies de metal, aquí se forman pequeños charcos de metal fundido a medida que se aumenta la corriente de 1.000 a 100.000 A.

El método de soldadura por resistencia es eficiente y causan poca contaminación, pero su aplicación es algo limitada y el costo de la maquinaria es elevado.

- **Soldadura de punto**

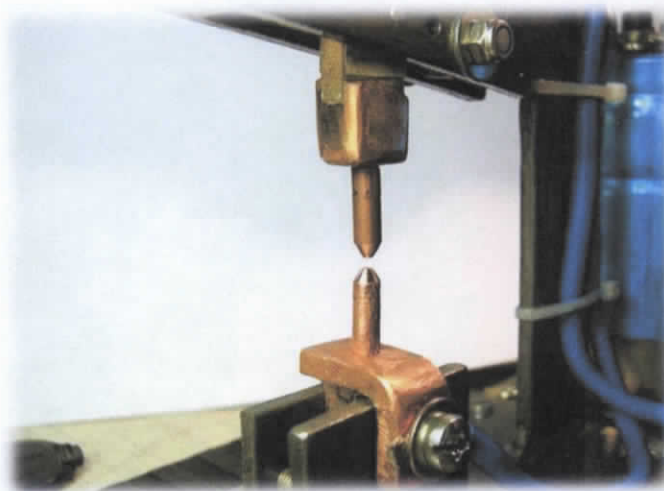


Imagen 2.28: Soldadura de punto

Fuente: <http://www.cientificosaficionados.com/foros/viewtopic.php?p=56695&sid=ac9a71a486283aac01cf000a09618abe>

Es un popular método de soldadura usado para juntar hojas de metal de hasta 3 mm de espesor, se utilizan dos electrodos simultáneamente para unir las hojas de metal y pasar corriente a través de las mismas. Este método presenta ventajas como el uso eficiente de energía, limitada deformación de la pieza de trabajo, altas velocidades de producción, fácil automatización, y el no requerimiento de materiales de relleno.

La fuerza de la soldadura es levemente menor que con otros tipos de soldadura, haciendo que este proceso sea conveniente solo para ciertas aplicaciones; por ejemplo es muy utilizada en la industria automotriz.

Existe un proceso especializado de soldadura llamado de choque, el cual es usado para unir láminas de acero inoxidable.

- **Soldadura de costura**

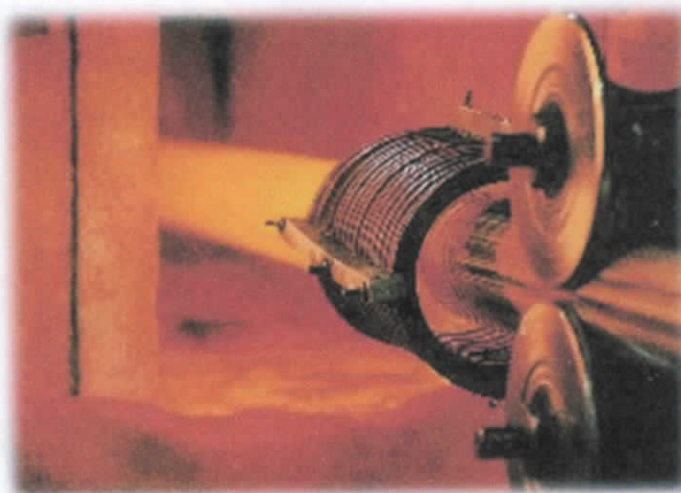


Imagen 2.29: Soldadura de costura

Fuente: http://www.grupoogman.com/og_it_manual.html

Este tipo de soldadura consiste en dos electrodos que aplican presión y corriente para juntar las hojas de metal, estos electrodos tienen forma de disco y a la vez que ruedan a lo largo de las piezas de trabajo, se van alimentando de las mismas, con esto se consiguen soldaduras continuas y largas.

Este proceso de soldadura fue utilizado en la fabricación de latas de bebidas, pero ahora su uso es más limitado.

Soldadura por arco



Imagen 2.30: Soldadura por arco

Fuente: <http://www.soldaduras-especiales.com.mx/content/view/3/2/>

Este sistema de soldadura eléctrica es caracterizado por la creación de un arco eléctrico entre una varilla metálica (electrodo) y la pieza a soldar.

Para hacer una soldadura por arco eléctrico se provoca una diferencia de potencial entre el electrodo y las piezas a soldar, de esta manera el aire entre ellos es ionizado y se convierte en conductor cerrando así el circuito; el calor producido por el arco funde parcialmente el material de base (piezas metálicas) y funde el material de aporte (electrodo) creando el cordón de soldadura.

Baño de fusión: La acción calorífica del arco provoca la fusión del material, donde parte de éste se mezcla con el material de aportación del electrodo, provocando la soldadura de las piezas una vez solidificado.

Cráter: Surco producido por el calentamiento del metal. Su forma y profundidad vendrán dadas por el poder de penetración del electrodo.

Cordón de soldadura: Es el elemento que junta las piezas en una unión de soldadura, se encuentra formado por el material fundido de las piezas más el material de aportación. También se lo llama costura.

Electrodos revestidos

Este tipo de soldadura con electrodos revestidos es conocida en inglés como *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) o *Manual Metal Arc Welding* (MMAW).

El electrodo recubierto está compuesto de una varilla metálica a la que se le da el nombre de alma, de forma cilíndrica, la misma que se encuentra cubierta de un

revestimiento de sustancias no metálicas, este revestimiento puede ser básico, rutílico y celulósico.



Imagen 2.31: Electrodos revestidos

Fuente: <http://soldaduraszelecta.com/productos/electrodo-h13-p-97.html>

El alma es un alambre (5.5 mm de diámetro) que se comercializa en rollos, a este alambre se lo decapa mecánicamente con el fin de eliminar el óxido y aumentar su pureza y luego se lo trefila para reducir su diámetro.

El revestimiento es la combinación de una gran cantidad de elementos: minerales, celulosa, mármol, aleaciones, etc.; seleccionados y probados por los fabricantes.

La composición y clasificación de los tipos de electrodos está regulada por AWS (*American Welding Society*), que es un organismo de referencia mundial en el ámbito de la soldadura.

Este recubrimiento protege el alma del electrodo hasta el momento de la fusión, con el calor del arco, el extremo del electrodo se funde y su recubrimiento se quema, obteniendo una atmósfera adecuada para que se produzca el paso de metal fundido desde el núcleo del electrodo hasta el baño de fusión en el material base.

Las gotas de metal fundido se depositan recubiertas de escoria fundida, esta escoria flota en la superficie y forma una capa protectora sobre el cordón de soldadura; como los electrodos son los que aportan el flujo de metal fundido, es necesario reponerlos cuando se desgastan.

Este tipo de soldadura puede ser realizado tanto con corriente continua como corriente alterna; con corriente continua el arco que se produce es más estable y fácil de encender, en cambio el método es poco eficiente al momento de soldar piezas gruesas. Por otro lado el uso de corriente alterna permite el uso de electrodos de mayor diámetro, con esto el rendimiento a mayor escala también se incrementa. En cualquier caso, la intensidad de la corriente oscila entre los 10 y los 500 amperios.

La característica principal de este proceso de soldadura es su simplicidad y su bajo precio; todo lo que se necesita es una fuente de poder, cables, un porta electrodo y electrodos. Este procedimiento es excelente para trabajos de reparación, fabricación y construcción, además que su campo de aplicaciones es muy amplio: casi todos los trabajos de pequeña y mediana soldadura se realizan con electrodo revestido, esto permite soldar metal de casi cualquier espesor y se pueden hacer uniones de cualquier tipo.

Este procedimiento de soldadura con electrodo revestido no es apto para ser automatizado, su aplicación es enteramente manual. La longitud de los electrodos está entre los 23 a 70 cm. y por ello el trabajo tiene que ser interrumpido para el electrodo, a su vez su punta de inicio debe ser limpiada antes de continuar con el trabajo.

2.5.3. Mecanismos

2.5.3.1. Plegado de láminas de metal

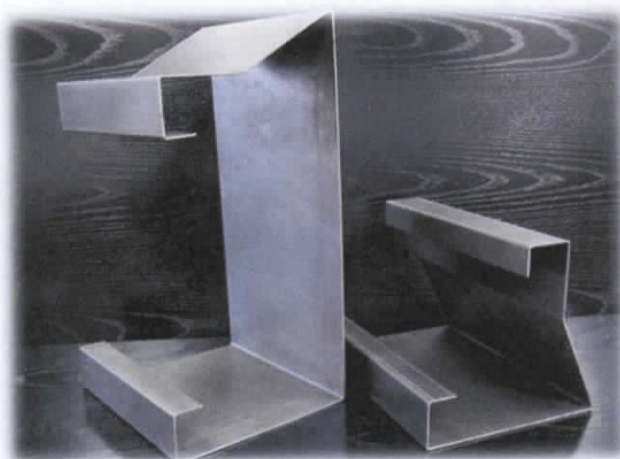


Imagen 2.32: Láminas plegadas

Fuente: <http://www.metalselcor.com/servicios.htm>

Este proceso permite crear formas sencillas con las láminas de metal sin necesidad de utilizar métodos o elementos de fijación, también, a través de este procedimiento las piezas de metal adquieren rigidez, convirtiéndose en elementos que luego podrán ser parte de un ensamble total de un objeto.

Las láminas metálicas deben ser lo suficientemente delgadas y dúctiles como para resistir las deformaciones a las que serán expuestas, para realizar el plegado se pueden utilizar superficies y partes tubulares o planas dependiendo del tipo de trabajo que se vaya a realizar.

La pieza a ser trabajada es colocada en una prensa con el extremo a ser plegado fuera de ella y con una parte móvil (tubular o plana), se procede a doblarla, este proceso se repite en todas las demás partes que también van a ser dobladas o plegadas.

A continuación se puede observar cómo se arma una caja metálica diseñada en base de pliegues:

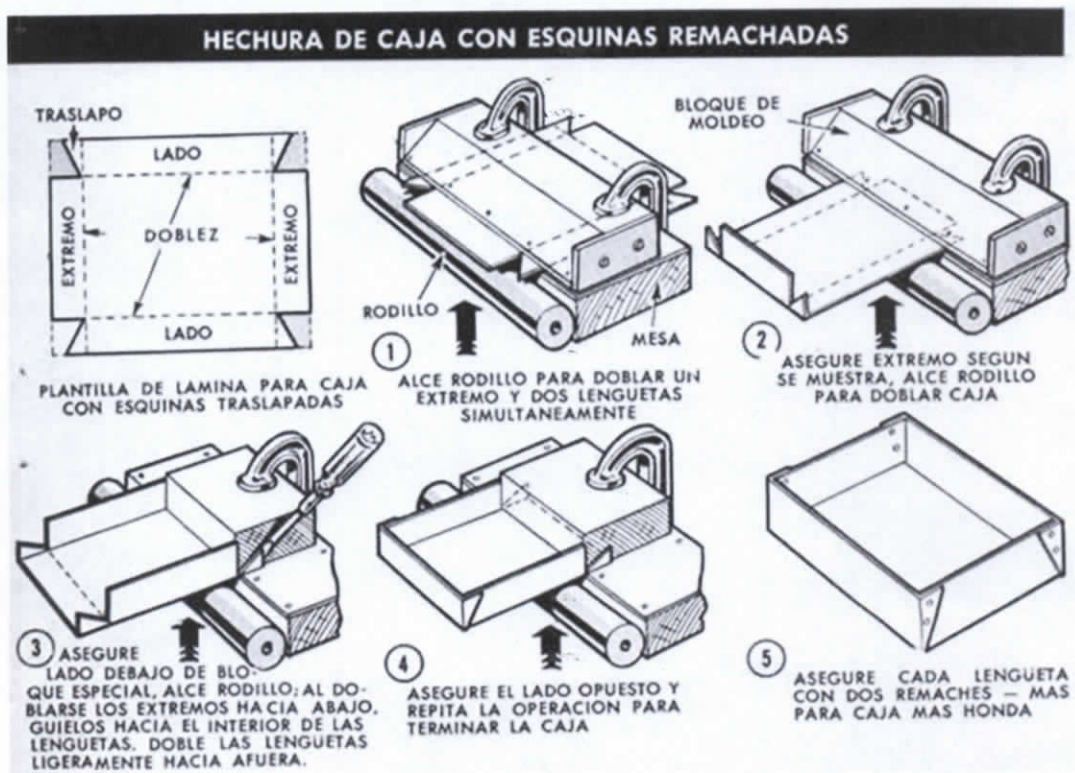


Imagen 2.33: Plegado de caja

2.5.3.2. Freno

Mecanismo para moderar o detener el movimiento en las máquinas, automóviles, ferrocarriles, etc., de las que forma parte, transformando la energía cinética en calor.¹⁹

Tipos de frenos

- **Frenos de cinta o de banda**

Este sistema utiliza una banda flexible sujeta por mordazas de amianto que ejercen tensión sobre un cilindro o tambor giratorio que se encuentra en el mismo eje de la pieza que se pretende controlar.

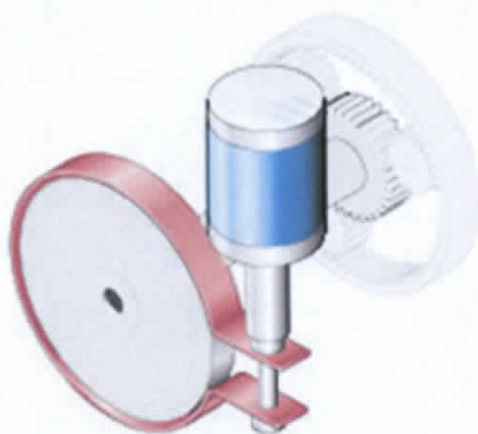


Imagen 2.34: Freno de cinta

Fuente: <http://www.mecanicavirtual.org/caja-cambios8.htm>

¹⁹ <http://www.quequieredecir.org/freno/>

- **Freno de disco**

Este tipo de freno está compuesto por un disco de acero (móvil) que se encuentra directamente asociado con la rueda que gira, el mismo que es sometido al rozamiento con unas pastillas cuyas superficies poseen un alto coeficiente de fricción; de esta manera se transforma la energía cinética del vehículo en movimiento en calor, reduciendo su velocidad parcial o totalmente.



Imagen 2.35: Freno de disco

Fuente: <http://www.km77.com/00/audi/r8/gra/217.asp>

- **Freno de tambor**

Es un tipo de freno en el cual la fricción es producida por la presión de dos zapatas contra la cara interna de un tambor giratorio (conectado a la rueda en movimiento), de igual manera la energía cinética es convertida en calor deteniendo así al vehículo.



Imagen 2.36: Freno de tambor

Fuente: <http://www.diablmotor.com/wp-content/uploads/2010/06/freno-de-tambor.jpg>

- **Frenos en los remolques**

Autofrenado

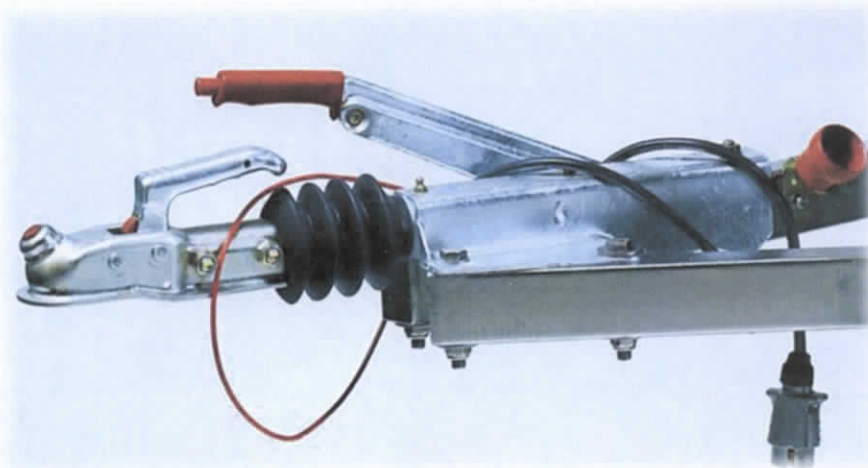


Imagen 2.37: Autofreno

Fuente: http://www.remolquescuni.com/spa/item/resource/ART00284/Remolque_motos_cerrado_platinum_10.jpg

Este sistema de frenado es independiente del sistema de frenado del vehículo tractor, al momento que el vehículo tractor reduce su velocidad (a través del frenado), el remolque tiende a conservar la misma velocidad y se aproxima, en aquel momento la barra de tracción se acciona frenando las ruedas del remolque.

Cuando el vehículo tractor vuelve a tirar de él, la barra de tracción deja de actuar sobre las ruedas del remolque dejándolas libres para volver a rodar.

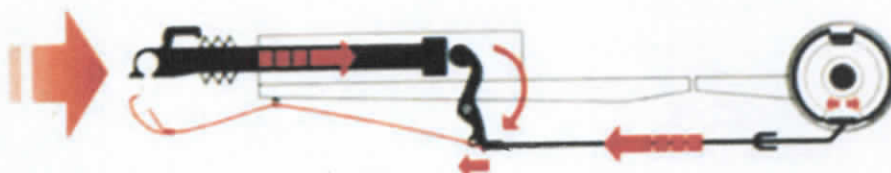


Imagen 2.38: Sistema de autofrenado

Fuente: http://www.clubsunroller.com/foro/files/posted_images/5/alko_1246993126_768195.jpg

De aire comprimido

Este sistema de frenado es utilizado en remolques que sean tirados por vehículos tractores que empleen el mismo sistema, desde los tanques de aire comprimido del vehículo tractor proviene el aire que es almacenado a presión en otros tanques del remolque para luego ser distribuido a los cilindros de los frenos de sus ruedas del mismo.

Este sistema de frenado se acciona con el pedal del freno del mismo vehículo tractor.

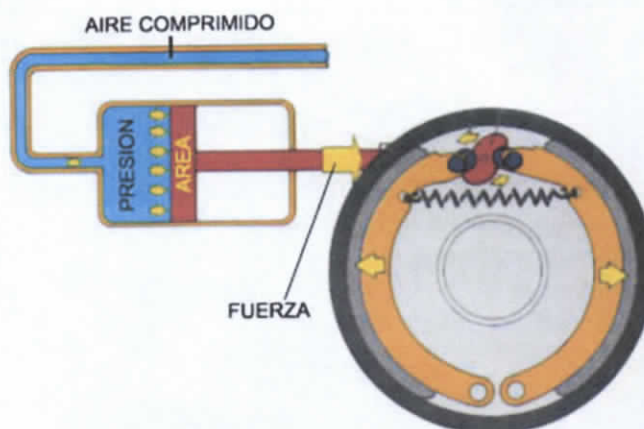


Imagen 2.39: Freno de aire comprimido

Fuente: <http://www.fuchslocher.cl/frenos/2.php>

2.5.3.2. Enganche de remolques

Para poder anclar un remolque al vehículo tractor es necesaria la intervención de varios elementos, entre ellos tenemos:

- **La bola de remolque**

Es de acero y va sujeta al vehículo tractor a través de un bastidor o en el guarda choque del mismo, dependiendo de la marca y modelo del vehículo, este tendrá una forma determinada de sujeción, la distancia mínima requerida desde el centro de la bola de remolque y el parachoques es de 6,5 cm., aunque son viables mayores distancias.

Regularmente las bolas de remolque tienen una altura que está entre los 35 y los 42 cm. desde la superficie del suelo y el centro de la misma, y en algunos casos también son posibles alturas mayores a los 42 cm.

Para su enganche con el remolque, se utiliza un estabilizador tipo al-ko, es el más común en la actualidad y el más moderno y gracias a sus características de fácil instalación y su uso práctico, este estabilizador puede tirar hasta 3000 kg. de peso.



Imagen 2.40: Estabilizador tipo al-ko

Fuente: http://www.micaravana.com/accesorios/popup_image.php?PID=178&osCsid=kde6m70jqmmh0qnqqe07cnn440

Dentro de los tipos de bolas de remolque tenemos:

De placa: Su forma permite engancharse con estabilizadores tipo ballesta (muy poco usados en la actualidad debido a lo complicado de su instalación) y no son recomendados para engancharse con estabilizadores tipo al-ko debido a que estos estabilizadores tienen una rotación horizontal y este tipo de bolas no deja hacer por el poco espacio que tienen, pero pueden ser cambiadas por otras que llevan un cuello más largo.



Imagen 2.41: Bola de remolque de placa

Fuente: <http://www.nissanusa.com/espanol/pathfinder/accessories.html>

De bulón mixto o de tuerca: Permite engancharse con estabilizadores tipo ballesta y no pueden ser utilizados con estabilizadores tipo al-ko ya que no serviría de nada aflojar la tuerca para darle movilidad a la bola, y de igual forma no hay espacio suficiente para la rotación horizontal del estabilizador, en algunos casos se suele soldar la bola pero esta perdería su función principal.



Imagen 2.42: Bola de remolque de bulón mixto

Fuente: <http://www.enganchesaragon.com/es/TowBars.aspx?info=1A2>

De cuello de cisne: Son de dos clases, fijas y desmontables; gracias a su forma y diseño, este tipo de bolas de remolque pueden engancharse con los estabilizadores tipo ballesta y con los tipo al-ko; estas proporcionan mayor espacio libre alrededor de la bola y aumentan la facilidad de maniobra, también pueden ser adaptados en una gran mayoría de vehículos tractores.



Imagen 2.43: Bola de remolque de cuello de cisne

Fuente: <http://www.norauto.es/bola-estraible-automatica-vertical?cat=133>

2.5.3.3. Ejes para remolques

Existen diferentes modelos de ejes para remolques, los mismos que son utilizados según su necesidad; aunque su función principal es la misma, estos se diferencian básicamente en la posición que tendrán las llantas en relación al chasis (debajo o a los costados) y en sus elementos de acoplamiento.

El material principal de estos sistemas de eje de para remolques es el acero y vienen compuestos de una variedad de piezas y mecanismos listos para ser adaptados con

extrema facilidad, además también posee el sistema de autofrenado integrado en sus tambores.

El eje con freno para remolque está conformado por un eje de tubo central, redondo o cuadrado, en sus extremos hay dos placas de sujeción (que permiten un rápido ensamblaje al chasis) o se las puede instalar según la necesidad y a cada lado están los tambores de autofrenado (para aros de cuatro, cinco o seis agujeros) que se unen al eje principal directamente o a través de unos pequeños brazos móviles. A la parte interna de los tambores de autofrenado se conectan los cables de acero que son los que accionarán los frenos en el momento requerido, esta conexión también se puede dar por medio de palancas metálicas.



Imagen 2.44: Eje con freno para remolque

Fuente: http://www.matesacv.com.mx/images/zoom_ejes_01.jpg

2.5.3.4. Cerraduras

Es mecanismo generalmente de metal que se acciona con una llave para cerrar y asegurar las puertas, los cajones, los muebles, etc. en los que está colocado.²⁰

Las cerraduras se accionan mediante el uso de una llave de metal (acero), esta encaja en un agujero llamado "ojo", que está situado normalmente en la parte central del cilindro de la cerradura; también existen otras como las electro-mecánicas o las electrónicas, en este tipo de cerraduras la llave puede ser una tarjeta plástica (PVC).

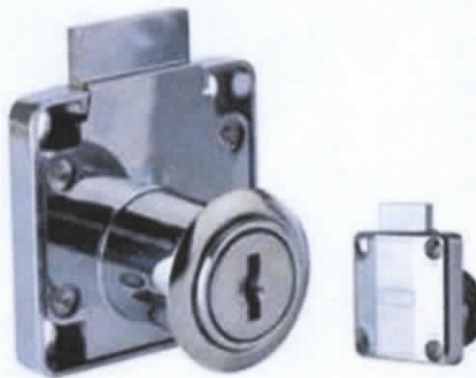


Imagen 2.45: Cerradura para cajón

Fuente: <http://www.solostocks.com.co/img/cerradura-para-cajon-ita-138-367137n0.jpg>

Entre los diferentes tipos de cerraduras hay las siguientes:

Cerradura de bombillo. La que abre con llave que tiene hendiduras longitudinales en su tija actuando como el émbolo de una bomba.

²⁰ <http://diccionario.sensagent.com/cerradura/es-es/>

Cerradura de combinación. La que solo se puede abrir de un modo determinado.

Cerradura de dos pestillos. La que los tiene, uno de llave y otro de picaporte.

Cerradura de dos vueltas. Aquélla en que sale el pestillo en dos veces, cada una a cada vuelta de la llave.

Cerradura de golpe. La de resorte que cierra con solo empujar la puerta.

Cerradura de guardas movibles. La que para mayor seguridad tiene estos accesorios.

Cerradura de loba. Aquella en que los dientes de las guardas son semejantes a las del lobo.

Cerradura de llave de pezón. La común de llave maciza que se puede abrir por los dos lados.

Cerradura de molinillo. Antiguamente, la que tenía el caño por donde entra la tija de la llave, movable y giratorio sobre el palastro de la cerradura.

Cerradura de secreto. La que una vez cerrada solo se puede abrir de una manera determinada.

Cerradura de vuelta y media. La que primero actúa como llave y luego como picaporte.

Cerradura empanada. La que resulta introducida en una caja en el grueso de larguero de la hoja en que se coloca.

Cerradura guarnecida al revés. La más ordinaria que deja ver su mecanismo después de montada.

Cerradura recercada. La que oculta su mecanismo dejando ver el pestillo cuando sale hacia el cerradero.²¹

2.5.4. Recubrimientos

2.5.4.1. Recubrimientos electrolíticos

Consiste en la transformación de la parte metálica del ánodo (material que va recubrir), en iones que son depositados en el cátodo (pieza que será recubierta), formando así una película metálica en toda su superficie; esto se consigue con la aplicación de corriente a través de un electrolítico durante la inmersión del cátodo.

²¹ SALVAT. Diccionario enciclopédico popular ilustrado. 2da Edición. Editorial Salvat. Barcelona, 1906 – 1914.

Los tipos de recubrimientos más utilizados son:

Niquelado

El watts es el electrolito de níquel más utilizado en este proceso y en su composición esta: el cloruro, el sulfato, el ácido bórico y aditivos orgánicos. Este recubrimiento es muy apropiado para algunos metales como el cromo, el latón, la plata y el oro, dependiendo de su espesor, este tipo de recubrimiento proporciona buenas propiedades anticorrosivas.

Es muy utilizado en decoración, cerrajería y grifería, también para componentes de automóviles y algunas herramientas.



Imagen 2.46: Accesorio niquelado

Fuente: http://www.clifoncenter.com/imagenes_articulos/FILTRO_MALLA_NIQUELADO.jpg

Zincado

Existen algunos tipos de electrolitos, estos son los cianurados, los mismos que pueden tener mediana o alta concentración de cianuro, estos a su vez proporcionan buena resistencia a la contaminación orgánica.

Electrolitos ácidos, estos otorgan gran resistencia y rendimiento, brindando un brillo singular a la pieza recubierta. Y los electrolitos alcalinos que proveen resistencia hacia los agentes orgánicos.

Son muy utilizados en el recubrimiento de elementos decorativos, artículos de ferretería y piezas de automóviles.



Imagen 2.47: Arnés zincado

Fuente: http://www.egruta.com/bmz_cache/b/b8ab2a0679535fce0948daaedee9119a.image.200x200.jpg

Cromado

Es un proceso de electrólisis, el cual puede ser aplicado sobre objetos metálicos e incluso sobre objetos plásticos; a través de un baño de cromo, ácido crómico y ácido sulfúrico, el objeto pasa a ser cubierto por una capa de cromo metálico (el espesor de la capa asegura una mejor protección anticorrosiva).

Durante este proceso el cromo se va consumiendo y es necesario reponerlo añadiendo más ácido crómico hasta completar con el trabajo.



Imagen 2.48: Tapacubos cromado

Fuente: http://www.chopperbikes.es/IMAGENES/ACCESORIOS/LOWRIDER/G_TapacubosCromado.jpg

Cobreado

Utilizan electrolitos a base de cianuro (contiene aditivos orgánicos) y sulfato (necesita aditivos y control constante) de esta manera se pueden obtener las características deseadas, como la dureza, la nivelación y el brillo.

Este tipo de cobreado proporciona una gran protección anticorrosiva a base de un sistema multicapas, principalmente sobre el acero como material base.



Imagen 2.49: Tubos cobreados

Fuente: <http://www.ahorroenenergia.com/wp-content/uploads/tubos-cobre.jpg>

Adonizado

Este es un proceso electroquímico de oxidación forzada sobre la superficie del aluminio base, a través del cual se crea una película protectora de óxido de aluminio; esta película se va formando desde la superficie del aluminio, integrándose al mismo y por ellos esta no puede ser escamada o pelada.

Gracias al alto grado de porosidad de la película protectora, esta puede ser coloreada mediante electro coloración, en el cual iones metálicos son colocados dentro del mismo; luego es sellado con hidróxido de aluminio inerte para evitar la corrosión.



Imagen 2.50: Olla adonizada

Fuente: http://www.akaridesign.net/products_pictures/4046M_Tetera_Aluminio_Anodi.jpg

Galvanizado

Es un proceso por el cual se provee de una barrera a la superficie del acero y de las aleaciones de hierro, mejorando su resistencia a la corrosión. Esto se logra mediante la inmersión del objeto en un baño de zinc fundido.



Imagen 2.51: Alambre galvanizado

Fuente: http://www.exelfil.net/imatges/acero_galvanizado.jpg

2.5.4.2. Pintura

Es una película adherida a una superficie, esta forma una barrera a partir de la dispersión líquida de la mezcla de una resina y un pigmento, con una posterior eliminación del solvente.



Imagen 2.52: Pinturas

Fuente: <http://www.decorablog.com/pintura-monocapa/>

Resinas

Son compuestos de origen orgánico o inorgánico poliméricos, su función principal es la de fijar el pigmento y causar una buena adherencia sobre la superficie a recubrir, formando así una barrera impermeable a los agentes corrosivos del medio ambiente.

Las resinas más utilizadas en la industria son:

- Resina alquídica

- Resina epóxica
- Resina poliamídica
- Resina vinílica
- Resina acrílica
- Resina fenólica
- Resina de cumarona-indeno
- Resina de Silicón
- Silicato de etilo, litio, sodio, potasio
- Aductos y mezcla de algunos de estos productos
- Resina de poliuretano
- Resina de hule clorado

Aditivos

Son compuestos metálicos u órgano metálicos que se adicionan en pequeñas cantidades y estos tienen influencia en la viscosidad y estabilidad del recubrimiento líquido, a su vez nivelan la apariencia de la película ya aplicada.

Dentro de los aditivos tenemos:

- Agentes secantes
- Agentes antioxidantes
- Agentes estabilizadores de dispersión
- Agentes modificadores de flujo y viscosidad

- Agentes surfactantes
- Agentes fungicidas - bactericidas
- Plastificantes
- Agentes absorbentes de rayos ultravioleta, etc.

Solventes

Son líquidos orgánicos de base alifática o aromática, su función principal es la de disolver las resinas y los aditivos, presentando un elemento adecuado para la dispersión del pigmento; estos compuestos no forman parte de la película ya que son eliminados durante el proceso de secado.

Algunas propiedades del recubrimiento tales como viscosidad, facilidad de aplicación y porosidad dependen de la naturaleza del solvente y sus características, para lo cual se debe considerar: el poder de disolución, la temperatura de ebullición, la velocidad de evaporación, la flamabilidad, la toxicidad y la estabilidad química.

Pigmentos

Son sustancias sólidas orgánicas o inorgánicas que reducidas a un tamaño inferior a las 25 micras y dispersas sobre la superficie a recubrir, imparten a la película seca propiedades como: resistencia a la corrosión, resistencia mecánica, poder cubriente, así como protección a la resina de la acción degradante de los rayos UV del sol.

2.6. Corriente de diseño

2.6.1. Funcionalismo

Se fundamenta por la utilización de conceptos prácticos y sencillos, con los cuales se diseña y se crea el producto que cubrirá eficientemente las necesidades del usuario, su principal característica es el fácil acceso de los usuarios a las funciones del producto y la comodidad al momento de usarlo.



Imagen 2.54: Velador funcional

Fuente: http://www.baires-decodedesign.com/2008_04_13_archive.html

El funcionalismo estético se ha transformado en un estilo internacional y sus diseños son apreciados en varios lugares, tiene mucha relación con otras corrientes similares y aquí se destaca principalmente la *función* sobre la *forma*; y el arte es considerado una herramienta para mejorar la vida cotidiana.

Esta corriente cobró fuerza en la segunda década del siglo XX y fue aplicado a la industria del mueble; se emplean formas claras y simples, colores puros y sólidos, eliminando todo lo que sea innecesario, permitiendo cumplir concretamente sus funciones. Hoy se relaciona ampliamente con tendencias contemporáneas como el estilo minimalista.

El funcionalismo priorizó la calidad de los materiales utilizados en los diseños, la resistencia de las estructuras y la correcta aplicación de piezas que se adapten adecuadamente a las necesidades del cuerpo humano, por ejemplo en muebles tenemos sillas sin patas traseras, gracias a la utilización del acero.

2.7. Cromática

2.7.1. El color

Se llama color a la impresión sensorial (energía vibratoria) que produce la luz sobre cualquier objeto de los que puede captar el ojo, o sea la impresión que hace la retina del ojo a la luz reflejada por los cuerpos.²²

Además para dar lugar al color debe haber luz, ya sea esta de origen natural o artificial.

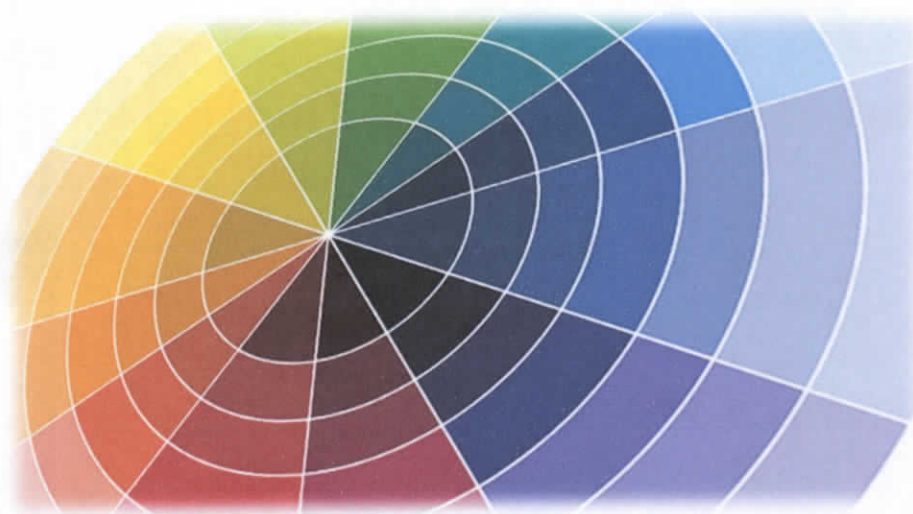


Imagen 2.55: Círculo cromático

Fuente:<http://casaycolor.com/el-circulo-cromatico-y-la-decoracion-interior/>

El color produce diferentes sensaciones en el ser humano, de las cuales no somos conscientes, pero si influyen en el estado de ánimo y también en la atención. Más la gente que trabaja en agencias de marketing y publicidad, los asesores de imagen de

²² PLAZOLA. Arquitectura Habitacional. 1era Edición. Editorial LIMUSA S. A. México D.F., 1977.

empresa, los diseñadores industriales y de moda, etc., son bien conscientes de ello, y utilizan los colores para asociarlos coherentemente al tipo de producto que quieren hacer llegar.

Los colores se pueden dividir en fríos y cálidos. Pertenecen al primer grupo la gama de los azules, los negros y sus diversas combinaciones. Dichos colores son pasivos y tranquilizantes, producen una sensación de profundidad y pesadez.

Los colores cálidos son los amarillos y los rojos en todas sus gamas, estos son activos y excitantes, producen un efecto de ligereza y cercanía.

2.7.2. Significado de los colores



Imagen 2.56: Colores

Fuente: <http://www.flickr.com/photos/jahdakinebrah/92200688/sizes/m/in/gallery-dorena-wm-72157622901947101/>

Blanco:

- El blanco se asocia a la luz, la seguridad, la limpieza la bondad, la inocencia, la pureza y la virginidad. Se le considera el color de la perfección.
- Tiene una connotación positiva. Puede representar un inicio afortunado.
- En heráldica, el blanco representa fe y pureza.
- Es un color apropiado para organizaciones caritativas. Por asociación indirecta, a los ángeles se les suele representar como imágenes vestidas con ropas blancas.
- El blanco se le asocia con hospitales, médicos y esterilidad. Puede usarse por tanto para sugerir para anunciar productos médicos o que estén directamente relacionados con la salud.
- A menudo se asocia a con la pérdida de peso, productos bajos en calorías y los productos lácteos.

Amarillo:

- El amarillo simboliza la luz del sol. Representa la alegría, el desenfado, la felicidad, estimula la inteligencia y genera energía muscular.
- Sugiere el efecto de entrar en calor. Con frecuencia se le asocia a la comida.
- Si el color amarillo es puro y brillante pretende llamar la atención, esto es evidente en los taxis por este motivo llevan este color.
- Junto con el negro se emplea para resaltar avisos o reclamos de atención. En exceso puede tener un efecto perturbador e inquietante.
- En heráldica el amarillo representa honor y lealtad.

- El amarillo pálido es lúgubre y representa deterioro, precaución, enfermedad y envidia.
- Es muy adecuado para promocionar productos para los niños y el ocio.

Naranja:

- Representa el entusiasmo, la felicidad, la atracción, la creatividad, la determinación, el éxito, el ánimo y el estímulo.
- Es un color muy caliente, se lo asocia con el trópico y el sol brillante, mas no es un color agresivo como el rojo.
- Produce la sensación de mayor aporte de oxígeno al cerebro, produciendo un efecto vigorizante y de estimulación de la actividad mental.
- Encaja muy bien con la gente joven, es muy adecuado para promocionar productos alimenticios y juguetes.
- En heráldica el naranja representa la fortaleza y la resistencia.
- El naranja oscuro sugiere engaño y desconfianza.
- El naranja rojizo evoca deseo, pasión sexual, placer, dominio, deseo de acción y agresividad.

Dorado:

- El dorado produce sensación de prestigio y representa alta calidad.
- Significa sabiduría, claridad de ideas y riqueza.

Rojo:

- Es el color del fuego y la sangre, por lo que se le asocia al peligro, la guerra, la energía, la fortaleza, la determinación, así como a la pasión, al deseo y al amor.
- Es muy intenso a nivel emocional, debido a su alta visibilidad, se lo suele utilizar en avisos importantes, prohibiciones y llamadas de precaución.
- Influye en el metabolismo humano, aumenta el ritmo respiratorio y eleva la presión sanguínea.
- En heráldica el rojo simboliza valor y coraje. Es un color muy empleado en las banderas de muchos países.
- El rojo claro simboliza alegría, sensualidad, pasión, amor y sensibilidad.
- El rojo oscuro transmite energía, vigor, furia, fuerza de voluntad, cólera, ira, malicia, valor y capacidad de liderazgo. En otro sentido también representa añoranza.

Purpura:

- Se asocia a la realeza y simboliza poder, nobleza, lujo y ambición, sugiere además extravagancia. En otros aspectos está asociado con la sabiduría, la creatividad, la independencia, la dignidad, la magia y el misterio.
- Es el color preferido por el 75% de los niños antes de entrar a la adolescencia.
- Debido a que es un color poco frecuente en la naturaleza, algunos opinan que es un color artificial.
- El purpura aporta la estabilidad del azul y la energía del rojo.
- El purpura brillante es un color ideal para artículos dirigido a mujeres y niños.
- El purpura claro produce sentimientos nostálgicos y románticos.

- El púrpura oscuro evoca melancolía y tristeza. En ocasiones produce sensación de frustración.

Azul:

- Es un color frío, representa el cielo y el mar, representa la lealtad, la confianza, la sabiduría, la inteligencia, la fe, la verdad, la tranquilidad, la calma, la estabilidad y la profundidad.
- Se lo considera un color beneficioso para el cuerpo y la mente, produce un efecto relajante y retarda el metabolismo.
- En heráldica simboliza la sinceridad y la piedad.
- Es adecuado para promocionar productos de alta tecnología o de alta precisión.
- Es típicamente masculino y se asocia muy bien con los productos para hombre. Sin embargo se debe evitar para productos alimenticios, porque es un supresor del apetito.
- El azul claro se asocia a la salud, la curación, el entendimiento, la suavidad y la tranquilidad.
- El azul oscuro representa el conocimiento, la integridad y la seriedad.

Verde:

- Es el color de la naturaleza por excelencia. Representa armonía, estabilidad, resistencia, crecimiento, exuberancia, fertilidad y frescura.

- Tiene una fuerte relación a nivel emocional con la seguridad. Tiene un gran poder de curación. Es el color más relajante para el ojo humano y puede ayudar a mejorar la vista.
- En heráldica representa el crecimiento y la esperanza.
- El verde “agua” se asocia con la protección y la curación emocional.
- El verde amarillento se asocia con la enfermedad, la discordia, la cobardía y la envidia.
- El verde oliva es el color de la paz.
- El verde oscuro se relaciona con la ambición, la codicia, la avaricia y la envidia; tiene también una correspondencia social con el dinero.

Negro:

- Representa el poder, la elegancia, al prestigio, la seriedad, la formalidad, la autoridad, la fortaleza, la intransigencia, la muerte y el misterio. Se lo asocia también al miedo y a lo desconocido.
- Contrasta muy bien con los colores brillantes y poderosos como el naranja o el rojo, produce un efecto agresivo y vigoroso.
- En heráldica el negro representa el dolor y la pena.

2.7.3. Efectos psicológicos de los colores

COLOR	SIGNIFICADO	SU USO APORTA	EL EXCESO PRODUCE
BLANCO	Pureza, inocencia, optimismo	Purifica la mente a los más altos niveles	
PLATA	Paz, tenacidad	Quita dolencias y enfermedades	
GRIS	Estabilidad	Inspira la creatividad Simboliza el éxito	
AMARILLO	Inteligencia, alentador, tibieza, precaución, innovación	Ayuda a la estimulación mental Aclara una mente confusa	Produce agotamiento genera demasiada actividad mental
ORO	Fortaleza	Fortalece el cuerpo y el espíritu	Demasiado fuerte para muchas personas
NARANJA	Energía	Tiene un agradable efecto de tibieza Aumenta la inmunidad y la potencia	Aumenta la ansiedad
ROJO	Energía, vitalidad, poder, fuerza, apasionamiento, valor, agresividad, impulsivo	Usado para intensificar el metabolismo del cuerpo con efervescencia y apasionamiento Ayuda a superar la depresión	Ansiedad de aumentos, agitación, tensión
PÚRPURA	Serenidad	Útil para problemas mentales y nerviosos	Pensamientos negativos
AZUL	Verdad, serenidad, armonía, fidelidad, sinceridad, responsabilidad	Tranquiliza la mente Disipa temores	Depresión, aflicción, pesadumbre
VERDE	Ecuanimidad inexperta, acaudalado, celos, moderado, equilibrado, tradicional	Útil para el agotamiento nervioso Equilibra emociones Revitaliza el espíritu Estimula a sentir compasión	Crea energía negativa
NEGRO	Silencio, elegancia, poder	Paz. Silencio.	Distante, intimidatorio

Tabla 2.1: Efectos psicológicos de los colores

Fuente: <http://www.duamu.com/re/articulo/590/id/590/articulos-significado-de-los-colores-web.html>

CAPÍTULO III

3. Metodología

3.1. Enfoque

El presente proyecto tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo. Cuantitativo, pues se puede cuantificar el número de posibles usuarios que estarán directamente involucrados con la utilización de la caravana. Y cualitativo ya que se puede identificar y determinar de manera clara las falencias en el almacenamiento de las herramientas utilizadas en la construcción de viviendas.

La modalidad de investigación será de campo ya que este es un estudio sistemático de los hechos que se producen en los lugares de almacenamiento en las construcciones de la ciudad de Ambato, a través del contacto directo del investigador con la realidad; permitiendo recolectar y registrar ordenadamente datos primarios referentes al problema en estudio. Todo esto complementado con bibliografía que permita desarrollar y fundamentar los criterios en el marco teórico de la investigación.

3.2. Tipo de estudio

Para la realización del presente proyecto se utilizará la Investigación Descriptiva, en la que se detallan las características más importantes del problema de la desorganización e inseguridad de las herramientas al momento de su almacenamiento, con respecto a su origen y desarrollo.

Su objetivo es describir un problema en una circunstancia tiempo – espacio determinada, es decir, detalla cómo es y cómo se manifiesta.

3.3. Población y Muestra

El universo considerado para el desarrollo de este proyecto son los profesionales de la rama de la construcción que se encuentren efectuando proyectos de construcción de vivienda en la zona urbana de la ciudad de Ambato, es decir los Ingenieros Civiles y Arquitectos, tomando como referencia solamente aquellos inscritos en sus respectivos colegios profesionales de la provincia de Tungurahua.

De acuerdo a los datos recogidos de los colegios profesionales, se tiene: 100 arquitectos y 150 ingenieros civiles; para la obtención de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{(N-1) e^2 + Z^2 p q}$$

n = Tamaño de la muestra.

Z = Nivel de confianza.

σ = Varianza.

N = Tamaño poblacional.

e = Límite aceptable del error muestrable.

p = Probabilidad de éxito.

q = Probabilidad de fracaso.

Después de aplicar la fórmula con un nivel de confianza del 90% (1.65), un margen de error del 5%, una probabilidad de éxito de 0.5 y una probabilidad de fracaso de 0.5, se ha obtenido una muestra de 73 arquitectos de un universo de 100 y 97 ingenieros de un universo de 150.

3.4. Métodos y Técnicas

3.4.1. Métodos

Para el proceso investigativo se utilizará el método científico, el mismo que permite el análisis, la síntesis y un proceso lógico por el cual se obtendrán conclusiones y posibles soluciones a la problemática del deficiente servicio que proporcionan los lugares de almacenamiento a las herramientas de trabajo.

- **La Encuesta**

Es un estudio observacional que nos permite plantear preguntas mediante un encuentro directo con los involucrados, es decir los arquitectos e ingenieros civiles; además esta técnica facilitará la tabulación de la información pues en ella se emplean preguntas cerradas y concretas.

- **La Observación**

Permitirá detectar y asimilar la información por medio de la simple observación de la problemática que se está tratando en estos lugares de almacenamiento y partiendo de esta se podría plantear conclusiones preliminares sobre la investigación.

3.5. Procesamiento de la Información

La información cuantitativa es presentada en tablas y gráficos estadísticos (gráficos de barras), utilizando hojas de cálculo, mientras que la información cualitativa complementa y sustenta el estudio con el análisis y la interpretación de los resultados.

3.6. Tabulación de datos

Luego de haber realizado las encuestas, los datos obtenidos han sido tabulados en tablas y gráficos de barras, facilitando de esta manera su análisis e interpretación.

Pregunta # 1 ¿Cómo considera usted que deben estar almacenadas las herramientas de construcción de viviendas dentro de una obra?

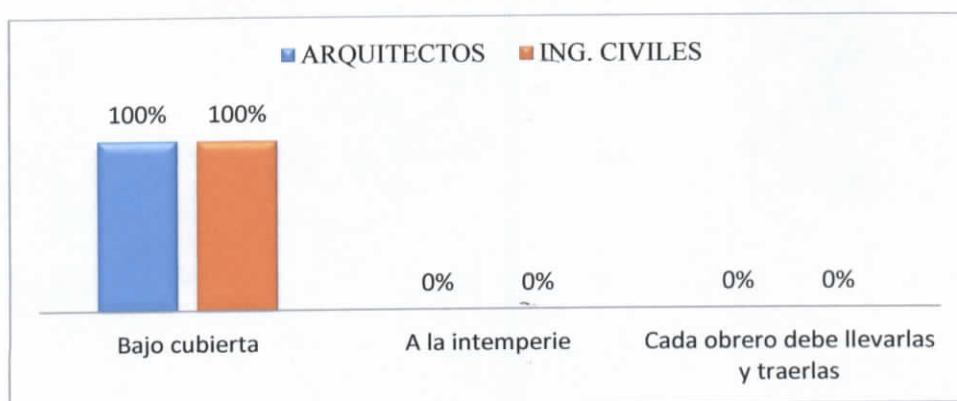
Tabla 3.1

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
Bajo cubierta	73	100 %	97	100 %
A la intemperie	0	0 %	0	0 %
Cada obrero debe llevarlas y traerlas	0	0 %	0	0 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.1: Pregunta # 1



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

El 100% tanto de ingenieros civiles como de arquitectos coinciden que las herramientas deben estar almacenadas bajo cubierta, mientras que ningún profesional considera que las herramientas deben estar expuestas a la intemperie o que cada obrero debería llevarlas y traerlas todos los días.

Al estar las herramientas bajo cubierta, se garantiza su conservación, su buen estado y funcionamiento.

Pregunta # 2 ¿Considera usted que la guachimanía es un lugar apropiado y seguro para el almacenaje de las herramientas utilizadas en las construcción de viviendas?

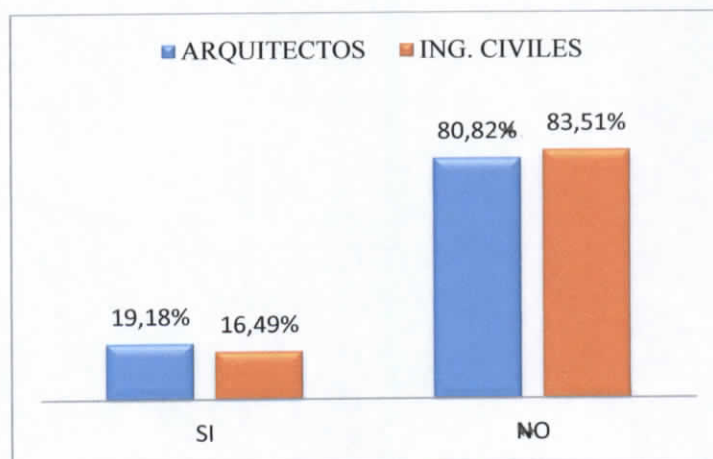
Tabla 3.2

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
SI	14	19.18 %	16	16.49 %
NO	59	80.82 %	81	83.51 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.2: Pregunta # 2



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

En los arquitectos, el 80.82% y en los ingenieros civiles el 83.51% piensan que la guachimanía no es un lugar apropiado y seguro para el almacenaje de las herramientas de construcción, mientras que el 19.18% y 16.49% de arquitectos e ingenieros civiles respectivamente opinan lo contrario.

En muy pocas construcciones se ve que los profesionales construyan guachimanías apropiadas y seguras para el almacenaje de las herramientas de trabajo, debido a esto se recurre muchas veces al alquiler de espacios que permitan el almacenaje de las herramientas en viviendas cercanas a la construcción; motivo por el cual la mayoría de encuestados contestaron que la guachimanía no es apropiada para este fin.

Pregunta # 3 ¿Dentro de una guachimanía se pueden organizar las herramientas de una manera cómoda y apropiada que facilite su uso?

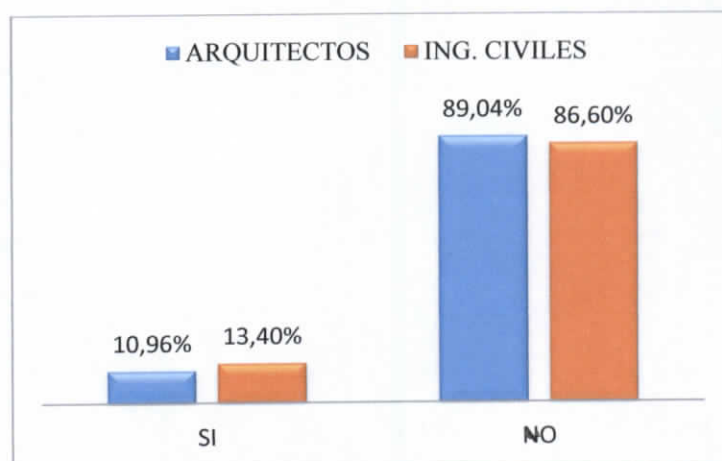
Tabla 3.3

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
SI	8	10.96 %	13	13.40 %
NO	65	89.04 %	84	86.60 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.3: Pregunta # 3



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

El 89.04% de los arquitectos y el 86.60% de los ingenieros civiles opinan que las guachimánías no proporcionan orden y comodidad para el uso de las herramientas, mientras que el 10.96% de los arquitectos y el 13.40% de los ingenieros civiles opinan que las guachimánías ofrecen las comodidades necesarias para acceder a las herramientas de trabajo.

Las guachimánías que existen en nuestro medio no son utilizadas expresamente para el almacenaje de herramientas, sino también para el cambio de vestuario de los obreros; por lo que esta no brinda organización ni comodidad para el uso de las mismas.

Pregunta # 4 ¿Cuál es la forma más adecuada que deben tener los lugares de almacenamiento de herramientas utilizadas en la construcción de viviendas?

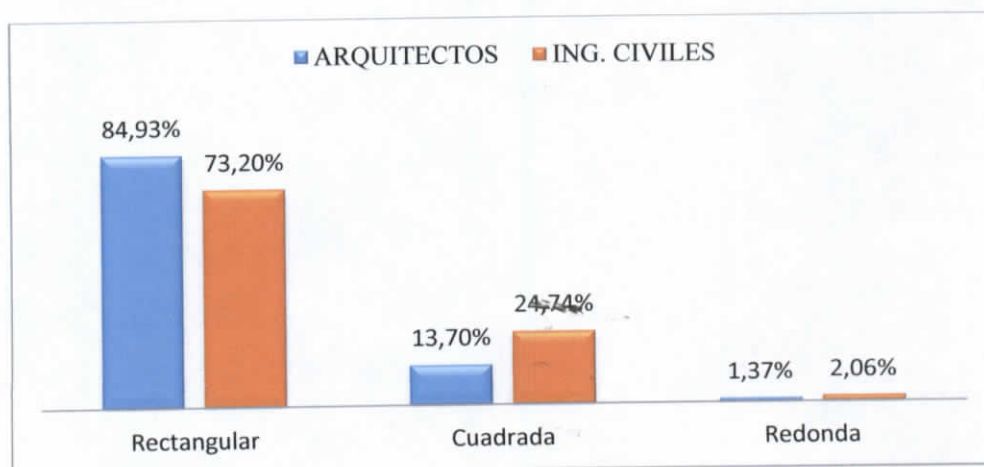
Tabla 3.4

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
Rectangular	62	84.93 %	71	73.20 %
Cuadrada	10	13.70 %	24	24.74 %
Redonda	1	1.37 %	2	2.06 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.4: Pregunta # 4



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

El 84.93% y el 73.20% de los arquitectos e ingenieros civiles respectivamente, coinciden de que la forma más adecuada que deben tener los lugares de almacenamiento de herramientas es rectangular, el 13.70% y el 24.74% de los mismos profesionales respectivamente dicen que la forma más adecuada es cuadrada y mientras que el 1.37% de arquitectos y el 2.06% de ingenieros civiles opinan que este lugar de almacenamiento debe ser redondo.

La forma rectangular representa para los profesionales la forma más adecuada para guardar sus herramientas ya que es simple y sencilla de construir, mientras que la forma redonda no es aceptada por los mismos.

Pregunta # 5 ¿Qué área considera que debe tener un lugar para el almacenaje de herramientas utilizadas en la construcción de viviendas?

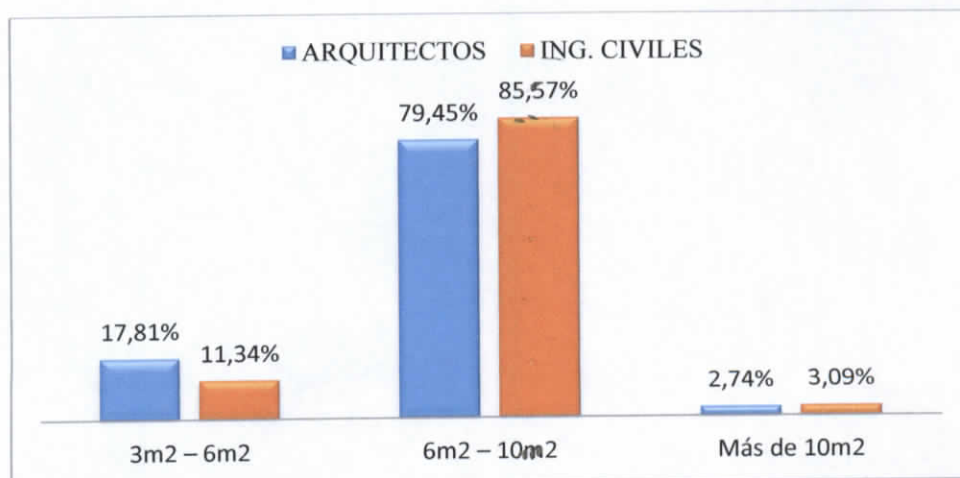
Tabla 3.5

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
$3\text{m}^2 - 6\text{m}^2$	13	17.81 %	11	11.34 %
$6\text{m}^2 - 10\text{m}^2$	58	79.45 %	83	85.57 %
Más de 10m^2	2	2.74 %	3	3.09 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.5: Pregunta # 5



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

Los arquitectos, en el 17.81%, y los ingenieros civiles, en el 11.34%, opinan que el área adecuada para el almacenaje de herramientas está entre los 3m^2 y los 6m^2 , el 79.45% y el 85.57% de los arquitectos e ingenieros civiles respectivamente coinciden que el área óptima de estos lugares de almacenamiento está entre los 6m^2 y los 10m^2 , y el 2.74% de arquitectos y el 3.09% de ingenieros civiles están de acuerdo que las herramientas de trabajo necesitan un área superior a los 10m^2 para su correcto almacenaje.

La mayoría de profesionales consideran que el área entre 6m^2 y 10m^2 es ideal para el almacenamiento de las herramientas de trabajo, puesto que esta unidad de almacenamiento ocupa poco espacio dentro de la construcción, siendo lo suficientemente útil y amplia para guardar las herramientas utilizadas en una obra; mientras que la opción menos optada, por su tamaño, es la que supera los 10m^2 de área de almacenamiento.

Pregunta # 6 ¿Usted reutiliza o ha reutilizado las guachimánias en otros lugares una vez terminada la obra?

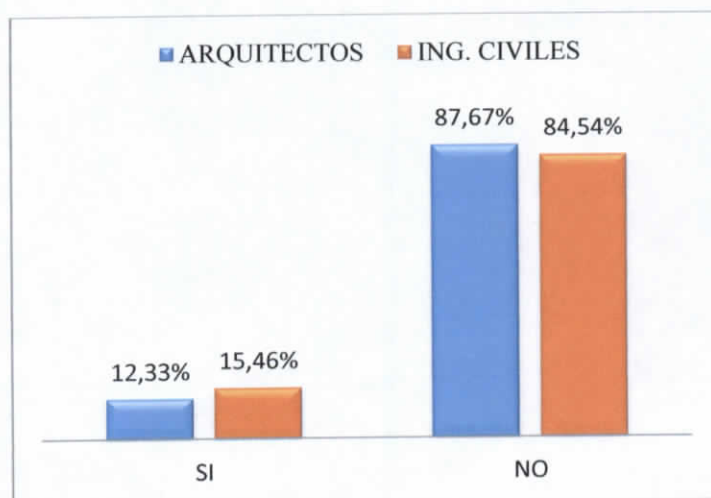
Tabla 3.6

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
SI	9	12.33 %	15	15.46 %
NO	64	87.67 %	82	84.54 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.6: Pregunta # 6



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

Dentro de los arquitectos, el 12.33% y dentro de los ingenieros civiles, el 15.46%, se asegura haber reutilizado la guachimanía una vez culminada la obra, por otro lado el 87.67% y el 84.54% de los arquitectos e ingenieros respectivamente aseguran lo contrario.

Al terminar una obra, los constructores o profesionales desarman las guachimánías, dejando a la intemperie los componentes de esta, esto produce el deterioro de estos materiales haciéndolos inservibles para su reutilización por lo que tienen que adquirir nuevos materiales para volver a construirlas en otras obras.

Pregunta # 7 ¿Sabe usted qué es una caravana?

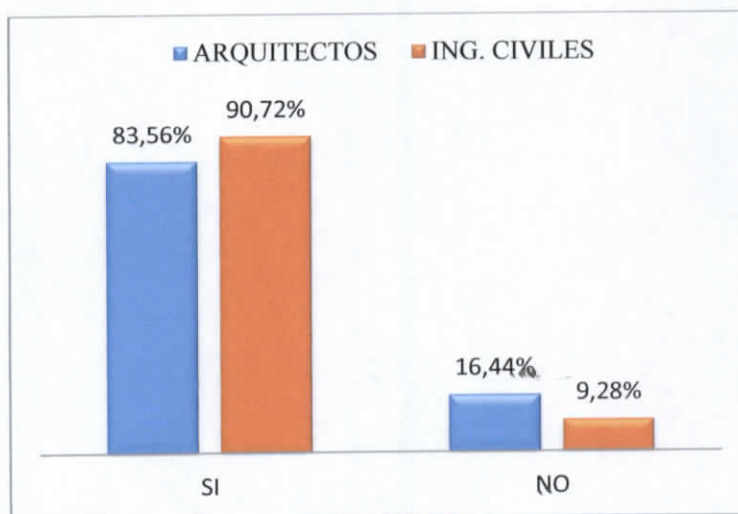
Tabla 3.7

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
SI	61	83.56 %	88	90.72 %
NO	12	16.44 %	9	9.28 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.7: Pregunta # 7



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

El 83.56% de arquitectos y el 90.72% de ingenieros civiles dijeron tener conocimientos sobre las caravanas, mientras que 16.44% y el 9.28% de los mismos profesionales, en ese orden, no tenían conocimientos acerca de las mismas.

La caravana, en la mayoría de profesionales que integran el medio de la construcción, es ampliamente conocida, siendo pocos los profesionales que no tienen conocimiento alguno de la misma.

Pregunta # 8 ¿Una unidad de almacenaje de herramientas de construcción debería ser fácil de transportar de una obra a otra?

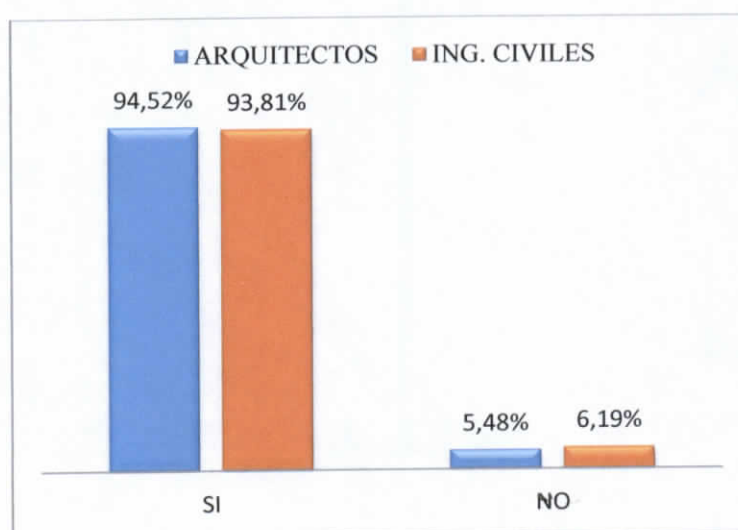
Tabla 3.8

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
SI	69	94.52 %	91	93.81 %
NO	4	5.48 %	6	6.19 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico Pregunta # 8



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

El 94.52% y el 93.81% de los arquitectos e ingenieros civiles respectivamente opinan que una unidad de almacenaje de herramientas de construcción debería ser fácil de transportar de una obra a otra; y el 5.48% con el 6.19% de profesionales, arquitectos e ingenieros civiles en ese orden, coinciden en lo contrario.

En toda construcción se utiliza lugares de almacenaje para las herramientas de trabajo, por lo que es importante que estos puedan ser transportados a diferentes lugares donde dé el servicio requerido al profesional y por ende a sus trabajadores, y es por ellos que la mayoría coincide que es necesaria una fácil transportación de los mismos.

Pregunta # 9 ¿Qué servicios debe proporcionar una unidad de almacenaje de herramientas de construcción a más del almacenaje de las mismas?

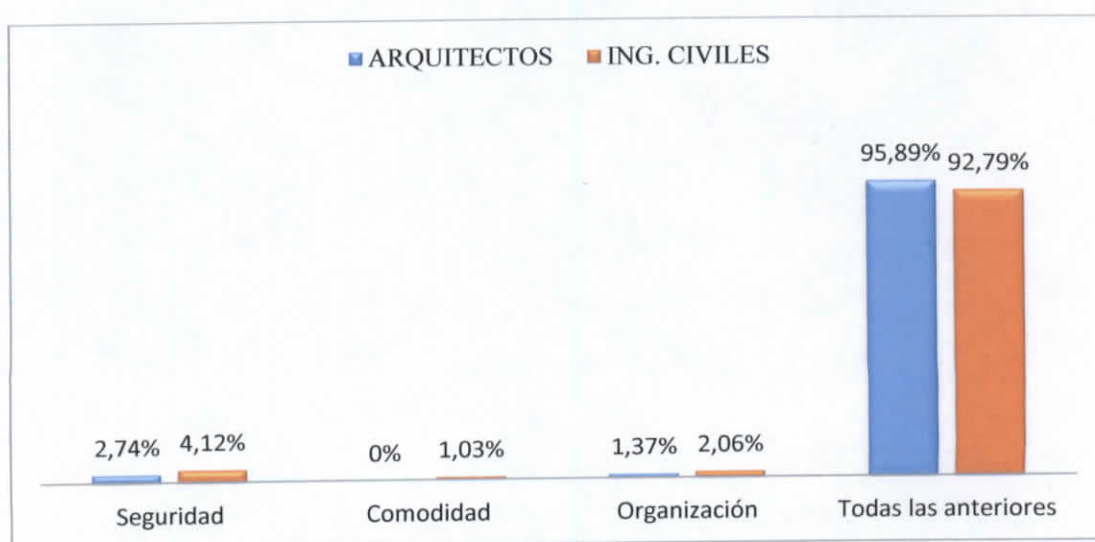
Tabla 3.9

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
Seguridad	2	2.74 %	4	4.12 %
Comodidad	0	0 %	1	1.03 %
Organización	1	1.37 %	2	2.06 %
Todas las anteriores	70	95.89 %	90	92.79 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.9: Pregunta # 9



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

Para el 2.74% de arquitectos y el 4.12% de ingenieros civiles, la seguridad es el servicio adicional que una unidad de almacenaje de ofrecer, para el 1.03% de ingenieros civiles, la comodidad es el aspecto extra que se debería ofrecer, para el 1.37% de arquitectos y el 2.06% de ingenieros civiles, la organización debe primar sobre los otros aspectos mencionados y para el 95.89% y el 92.79% de arquitectos e ingenieros civiles respectivamente, los servicios de seguridad, comodidad y organización, deberían formar parte de una unidad de almacenaje de herramientas de construcción.

La seguridad, la comodidad y la organización son las cualidades óptimas que debe proporcionar una unidad de almacenaje a más de la organización de las herramientas de trabajo.

Pregunta # 10 ¿Cuál debe ser el costo de una unidad de almacenaje de herramientas utilizadas en la construcción de viviendas?

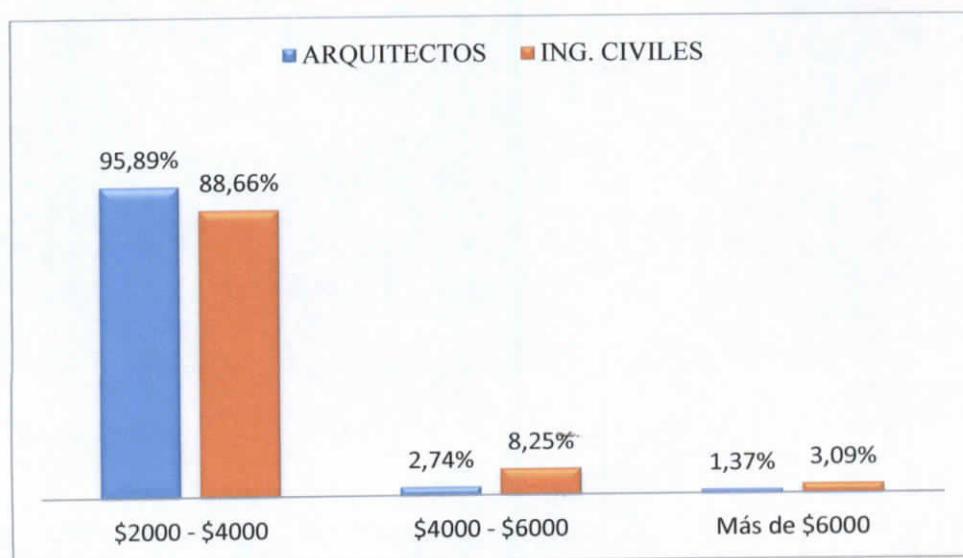
Tabla 3.10

ALTERNATIVA	ARQUITECTOS		ING. CIVILES	
	#	%	#	%
\$2000 - \$4000	70	95.89 %	86	88.66 %
\$4000 - \$6000	2	2.74 %	8	8.25 %
Más de \$6000	1	1.37 %	3	3.09 %
TOTAL	73	100 %	97	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a Ingenieros Civiles y Arquitectos

Elaborado por: Investigador

Gráfico 3.10: Pregunta # 10



Elaborado por: Investigador

Análisis e interpretación:

El 95.89% de arquitectos y el 88.66% de ingenieros civiles coinciden que el costo de una unidad de almacenamiento de herramientas de construcción debe estar entre los \$2000 y los \$4000, el 2.74% y el 8.25% de arquitectos e ingenieros civiles respectivamente opinan que el costo de una unidad de almacenamiento puede estar entre los \$4000 y los \$6000, mientras que el 1.37% y el 3.09% de profesionales, arquitectos e ingenieros civiles en se orden, dicen que el costo puede superar los \$6000.

Tomando en cuenta que la unidad de almacenaje que van a utilizar servirá a varias obras dentro de una vida útil de 5 a 10 años con cualidades y servicios óptimos, se ha estimado que el costo de esta no debe exceder los \$4000 para que la inversión versus la utilización sea rentable para el constructor.

CAPÍTULO IV

4. Propuesta

4.1. Tema

Diseño de una caravana para el almacenaje de herramientas utilizadas en la construcción de viviendas en la ciudad de Ambato.

4.2. Análisis introductorio

Al tratarse de un elemento destinado a proporcionar almacenamiento, organización y seguridad a las distintas herramientas utilizadas en la construcción de viviendas, su enfoque principal es la funcionalidad; por tal motivo se deben contemplar dos parámetros principales:

El primero es el limitante espacial, debido a que el diseño va ser aplicado dentro de un contenedor, cuyas dimensiones están preestablecidas. Este factor es determinante para el desarrollo del diseño ya que no se cuenta con espacios adicionales ni se emplearán acoples posteriores que incrementen el área a ser utilizada; es por esto que es indispensable la optimización del espacio.

Para esto, el análisis ergonómico, de necesidades, actividades y áreas requeridas debe ser minucioso, pues el diseño unificará en un solo elemento funcional los requerimientos antes mencionados de manera conjunta y elocuente dentro del espacio, creando de esta manera un ambiente práctico y dinámico que facilite eficientemente el uso del objeto.

Segundo, la existencia en el mercado de accesorios, mecanismos y materiales adecuados es fundamental para poder desarrollar correctamente el diseño. A esto se suma el estudio de ensambles, acoples y uniones que serán empleados para la elaboración del proyecto.

La adecuada utilización de estos elementos permitirá que el objeto cubra todas las exigencias constructivas y de diseño, llegando a obtener así un producto de calidad que satisfaga eficazmente las necesidades y requerimientos de los usuarios.

4.3. Objetivos de la propuesta

4.3.1. Objetivo General

- Diseñar una caravana para el almacenaje de herramientas utilizadas en la construcción de viviendas.

4.3.2. Objetivos Específicos

- Establecer espacios y áreas óptimas que permitan almacenar organizadamente herramientas utilizadas en la construcción de viviendas.
- Desarrollar planos constructivos que permitan elaborar una caravana que proporcione seguridad, comodidad y organización para el almacenaje de las herramientas propias de una construcción.
- Determinar materiales, procesos constructivos y acabados apropiados y convenientes que se ajusten a la economía del constructor.

4.4. Estudio de la problemática

NECESIDAD	ELEMENTOS
Almacenaje	Armarios
	Repisas
	Cajones
Organización	Ganchos
	Divisiones
	Rotulación
Seguridad	Puertas
	Cajones
	Chapas
	Candados
Iluminación	Luminarias
	Ventanas
Ventilación	Puertas
	Ventanas
Transportación	Chasis
	Ruedas
	Anclaje

Tabla 4.1: Cuadro de necesidades

Elaborado por: Investigador

ACTIVIDAD	ELEMENTOS
Almacenar	Armarios
	Repisas
	Cajones
Organizar	Ganchos
	Divisiones
	Rotulación
Dormir	Cama

Tabla 4.2: Cuadro de actividades

Elaborado por: Investigador

AREA REQUERIDA	ELEMENTOS
Circulación	Pasillo
Almacenaje	Armarios
	Repisas
	Cajones
Dormir	Cama

Tabla 4.3: Cuadro de áreas requeridas

Elaborado por: Investigador

4.5. Definición del objeto

4.5.1. Asignación de áreas

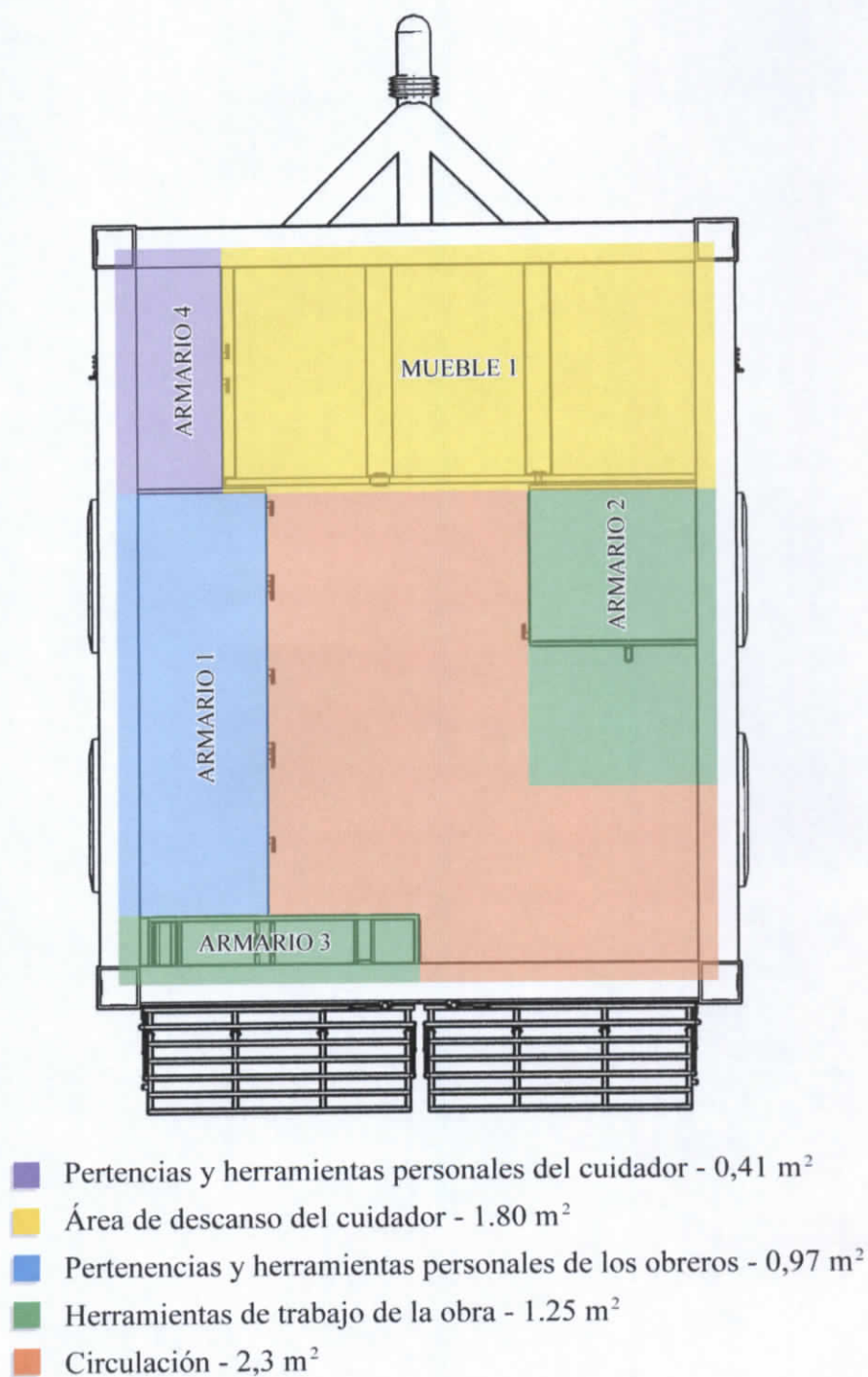


Imagen 4.1: Asignación de áreas

Elaborado por: Investigador

4.5.2. Medidas de áreas

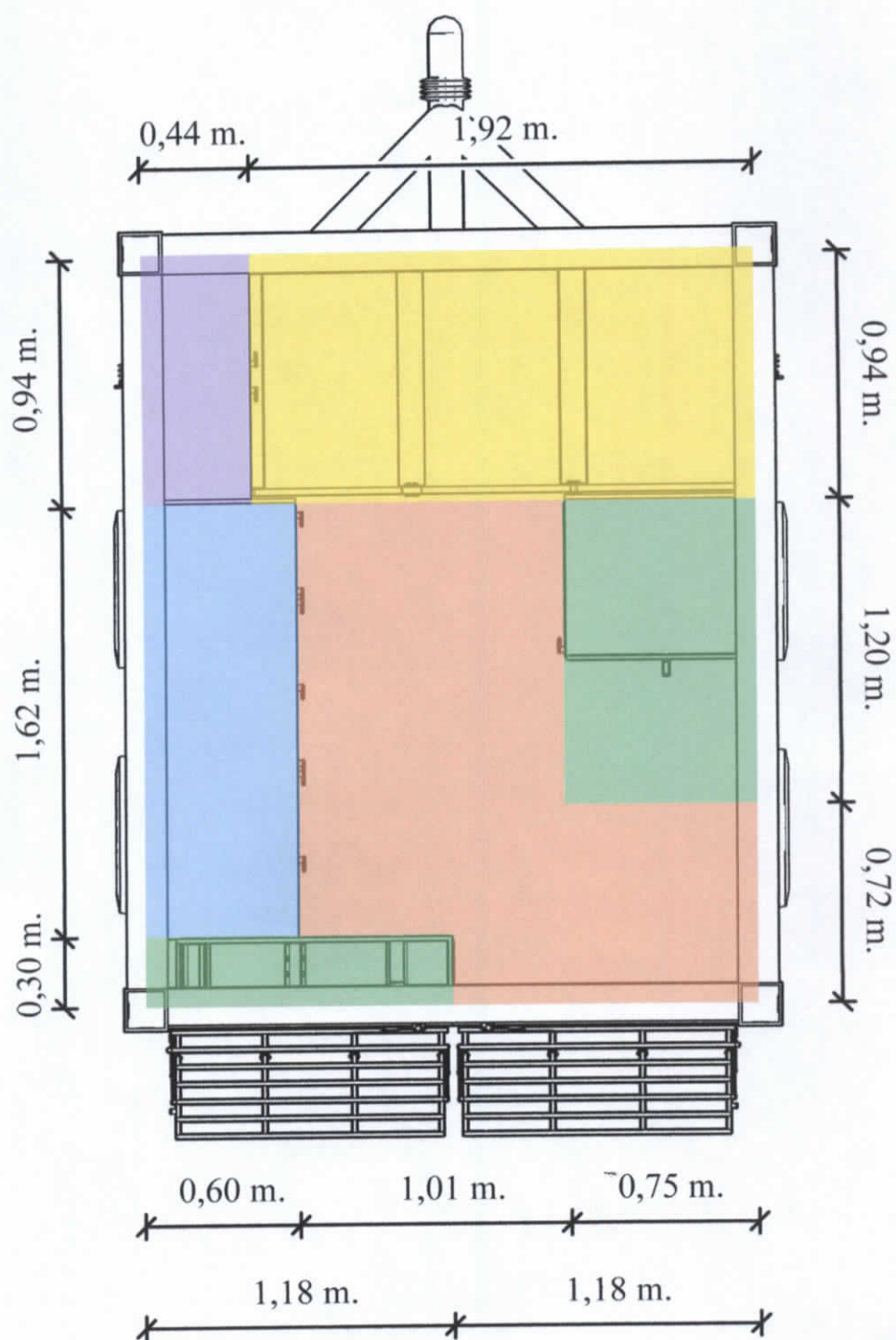
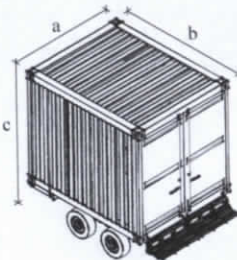
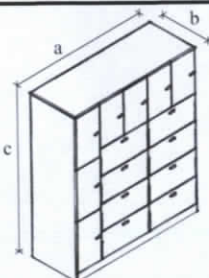
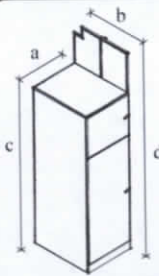


Imagen 4.2: Medidas de áreas

Elaborado por: Investigador

Objeto	Función principal	Función secundaria	Esquema	Dimensiones	Medida antropométrica
CARAVANA	Almacenar	Organizar las herramientas y las pertenencias		a = 2,45 m.	Estatura
	las	de los obreros		b = 4,25 m.	
	herramientas	Alojar temporalmente		c = 3,25 m.	Percentil 95
		Proporcionar seguridad			
ARMARIO 1	Almacenar				Alcance vertical
	las herramientas	Organizar las herramientas		a = 1,63 m.	de asiento
	y pertenencias	y las pertenencias de los obreros		b = 0,60 m.	Percentil 5
	de los	Proporcionar seguridad		c = 1,90 m.	Alcance dedo pulgar
ARMARIO 2					Percentil 5
	Almacenar y	Organizar las herramientas		a = 0,60 m.	Alcance vertical
	organizar las			b = 0,75 m.	de asiento
	herramientas	Proporcionar seguridad		c = 1,90 m.	Percentil 5
				d = 2,35 m.	Alcance dedo pulgar
					Percentil 5

Continuación:

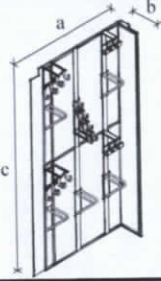
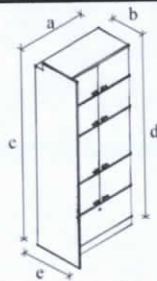
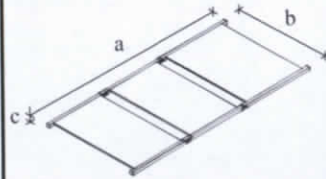
Objeto	Función principal	Función secundaria	Esquema	Dimensiones	Medida antropométrica
ARMARIO 3	Almacenar	Organizar las herramientas		$a = 1,18 \text{ m.}$	Estatura
	las			$b = 0,30 \text{ m.}$	
	herramientas	Proporcionar seguridad		$c = 2,35 \text{ m.}$	Percentil 95
ARMARIO 4	Almacenar	Organizar las pertenencias		$a = 0,94 \text{ m.}$	Alcance vertical
	las pertenencias	del cuidador		$b = 0,44 \text{ m.}$	de asiento
	del cuidador	Proporcionar seguridad		$c = 2,35 \text{ m.}$	Percentil 5
				$d = 1,90 \text{ m.}$	Alcance dedo pulgar
MUEBLE 1				$a = 1,90 \text{ m.}$	Alcance vertical
	Cama	Silla		$b = 0,90 \text{ m.}$	de asiento
				$c = 0,025 \text{ m.}$	Percentil 5
					Alcance dedo pulgar
					Percentil 5

Tabla 4.4: Cuadro funcional

Elaborado por: Investigador

Objeto	Material principal	Material secundario	Acabados	Tipo de unión	Observaciones
CONTENEDOR	Acero	Madera	Pintura anticorrosiva	Suleda eléctrica	110 v / 205 A
ARMARIO 1	Hierro	Láminas de tol	Pintura anticorrosiva	Suleda eléctrica	110 v / 205 A
ARMARIO 2	Hierro	Láminas de tol	Pintura anticorrosiva	Suleda eléctrica	110 v / 205 A
ARMARIO 3	Hierro	Láminas de tol	Pintura anticorrosiva	Suleda eléctrica	110 v / 205 A
ARMARIO 4	MDF	Láminas acero inoxidable	Melamina	Ensamble tornillos	Autorroscantes 2"
MUEBLE 1	Hierro	MDF	Pintura anticorrosiva	Suleda eléctrica	110 v / 205 A

Tabla 4.5: Cuadro tecnológico

Elaborado por: Investigador

4.5.5. Análisis expresivo

Los armarios y muebles que forman parte del mobiliario interior de la caravana tienen formas rectas y geométricas, estas formas permiten crear objetos sencillos y funcionales, facilitando la interacción entre los usuarios y los espacios que estos proveen.

Este mobiliario está compuesto por elementos básicos como puertas y cajones con sus respectivas cerraduras y tiraderas de acuerdo a la función que cumplirán dentro de la caravana, además de sitios y espacios con ganchos y sujetadores destinados específicamente para cada tipo de herramienta, permitiendo de esta manera establecer un almacenaje organizado que tendrá que ser respetado y adoptado por los usuarios.

4.5.6. Concepto del Diseño

El concepto del diseño parte de una investigación de estilos, tendencias, corrientes, e influencias; se estudia sus características, cualidades y efectos que tienen y que han producido a través de la historia, aplicando de esta manera el más conveniente y apropiado para que el producto final satisfaga todas las necesidades requeridas.

Para el desarrollo del diseño del proyecto se aplicarán los criterios de la corriente del funcionalismo, la cual está vinculada directamente al diseño de objetos que funcionen o sirvan, mejorando la calidad de vida de las personas que lo utilizan gracias a que su característica principal es el fácil acceso a sus funciones.

El diseño ofrece facilidad, comodidad y utilidad en su empleo debido a que será utilizado en un ambiente de trabajo donde la optimización de tiempo y esfuerzo por parte de los obreros al momento de utilizarlo es fundamental.

Los fundamentos de diseño utilizados de una manera sencilla permitirán alcanzar el diseño deseado, cumpliendo eficazmente con los parámetros y características del funcionalismo.

4.5.7. Análisis de la forma

Con este proyecto se pretende demostrar que a través del funcionalismo se pueden diseñar objetos atractivos y armónicos sin necesidad de explotar excesivamente elementos conceptuales como figura, cromática, textura, etc.

Entre los elementos conceptuales considerados para el diseño del objeto tenemos:

Módulos. Al emplear formas idénticas en cierta cantidad se da lugar a los módulos, los cuales deben destacarse por ser simples ya que de esta manera se puede unificar el diseño de objeto. Caso contrario la complejidad de los módulos anularía el efecto de unidad.

Repetición de módulos. Es el método más simple que se emplea en el diseño, este produce una inmediata sensación de armonía y orden visuales en el espacio. Utilizando módulos de gran tamaño y en pocas cantidades, se alcanza un diseño simple y audaz.

4.6. Materiales y tecnología

El contenedor conservará sus materiales originales, el acero de su estructura, paredes, cubierta y puertas; y la madera del piso. El recubrimiento a emplearse será de pintura anticorrosiva para las partes metálicas y laca tipo mate para el piso.

Los muebles que almacenarán las herramientas y las pertenencias de los obreros son metálicos, compuestos por una estructura de tubo de hierro cuadrado de 15 mm x 15 mm x 0.8 mm, revestida por planchas de tol de 0.6 mm y con recubrimiento de pintura anticorrosiva para metal.

Los tubos de la estructura metálica deben ser cortados en sus extremos con ángulos de 90° y 45° según el caso y son unidos con suelda eléctrica de 110 voltios a 205 Amperios con electrodos tipo AGA C-13 E-6011; las planchas de tol son dobladas con un ángulo de 90° según el caso y son unidas a la estructura de tubo con puntos de suelda eléctrica y con remaches tipo Pop de 3/32 pulgadas.

El mueble que almacenará las pertenencias y las herramientas del cuidador está hecho de planchas de 15 mm de madera aglomerada cubierta con Melamina, las piezas del mueble son cortadas con ángulo de 90° y son ensambladas con pegamento blanco y tornillos autorroscantes de 1 ½ pulgadas, los cantos son cubiertos con tiras de melamina del mismo tipo de las planchas.

La cama del cuidador está compuesta por una estructura metálica de tubos de hierro cuadrado de 25 mm x 25 mm x 0.8 mm y de 15 mm x 15 mm x 0.8 mm, su

mecanismo consta de unas platinas metálicas de hierro de 25 mm x 2 mm sujetadas por pernos de acero de 1 ½ pulgadas x 10 mm, con sus respectivas tuercas y rodela planas y de presión. Además está cubierta por unas piezas de aglomerado cubierta de melamina de 10 mm de espesor.

El tablero de servicio para el cuidador está compuesto de una estructura de tubo cuadrado de 15 mm x 15 mm x 0.8 mm y una pieza de aglomerado cubierta de melamina de 15 mm de espesor, el mecanismo de articulación está compuesto por platinas metálicas de 25 mm x 2 mm y un perno de 1 ½ pulgadas x 6 mm con rodela y tuerca.

La estructura del remolque, donde se sujetan los ejes con la suspensión, está compuesta por tubos cuadrados de 100 mm x 100 mm x 3 mm, al igual que las patas de soporte de la caravana, además estas van sujetas con pernos de 5 pulgadas x 12 mm con sus respectivas rodela y tuercas.

La estructura de las gradas corredizas está formada por tubos cuadrados de 15 mm x 15 mm x 0.8 mm y pernos de 1 ½ pulgadas x 6 mm con rodela y tuercas, además está compuesto por rodamientos de 40 mm de diámetro externo x 10 mm de diámetro interno.

Los mecanismos de sujeción de las partes móviles están formados por platinas de 2 mm de espesor y por resortes de acero de 10 mm de diámetro x 50 mm (retraído) x 100 mm (estirado) y de 15 mm de diámetro x 80 mm (retraído) x 150 mm (estirado).

Para la iluminación ambiental dentro del contenedor, se instalarán dos boquillas simples con focos y sus respectivos interruptores, los mismos que tendrán una conexión eléctrica hacia el exterior de la caravana, donde se alimentará desde el flujo normal de electricidad proveniente de un medidor.

Para una adecuada identificación de la caravana durante su movilización se utilizará adhesivo reflectivo de color rojo, el mismo que estará adherido a las partes más prominentes y visibles de la misma.

4.7. Antropometría y Ergonomía

Dentro del estudio realizado para el diseño de los espacios, de los muebles y de los mecanismos se han considerado las siguientes medidas antropométricas:

- Estatura
- Altura de rodilla
- Altura poplítea
- Alcance vertical de asimiento
- Alcance del dedo pulgar
- Profundidad máxima del cuerpo
- Anchura máxima del cuerpo

Y consideraciones ergonómicas como la extensión, la holgura y la adaptabilidad, permiten un uso adecuado de los muebles y un cómodo desarrollo de las actividades dentro de la caravana.

4.8. Análisis del color

De acuerdo a las características del objeto el uso del color será aplicado en dos zonas diferentes, la interna y la externa; esto debido a que estas zonas influirán de diferente manera y en distintos momentos a las actividades de los usuarios.

Color Blanco - Parte externa

La parte externa de la caravana aunque no influirá directamente en las actividades y labores de los obreros tendrá un color neutro que no llame la atención de los mismos durante las horas de trabajo ni de terceros cuando la caravana sea trasladada de una obra a otra.

Por otro lado, sobre las paredes externas de la caravana se pueden aplicar imágenes gráficas o publicidad de las empresas constructoras, y el color blanco puro es la mejor opción para ello ya que una gran mayoría de isotipos y logotipos tienen el color blanco como fondo o a su vez este puede ser combinado con cualquier otro color.

Color Verde - Mobiliario

Los muebles metálicos que es en donde se almacenarán las herramientas de trabajo y las pertenencias de los obreros deben expresar a través del color cualidades como la organización, la resistencia y sobre todo la seguridad, y es por ello que serán de color verde; además la frescura que para un entorno cerrado se convertiría en un factor

importante para dicho entorno, el tono del color verde se llama *Sap Green* y está determinado por la siguiente combinación de pigmentos: 43B-2T.



Imagen 4.3: Verde tipo Sap Green

Realizado por: Investigador

El recubrimiento de la zona de alojamiento del cuidador y los muebles para el almacenaje de las herramientas y las pertenencias del mismo poseen un recubrimiento melamínico tipo Cedro, el mismo que es una textura representativa de la madera del árbol de cedro.



Imagen 4.4: Melamina tipo Cedro

Fuente: [http://www.masisa.com/chi/esp/productos/tableros/melamina/muestrario-linea-tradicion / 1351/370/](http://www.masisa.com/chi/esp/productos/tableros/melamina/muestrario-linea-tradicion/1351/370/)

La combinación de estos colores y texturas en el interior de la caravana crea un ambiente adecuado para el desempeño del trabajo y para el alojamiento temporal del cuidador.

4.9. Propuesta Final

4.9.1. Perspectivas

4.9.1.1. Caravana



Imagem 4.5: Caravana – Perspectiva A

Realizado por: Investigador



Imagem 4.6: Caravana – Perspectiva B

Realizado por: Investigador



Imagem 4.7: Caravana – Perspectiva C

Realizado por: Investigador

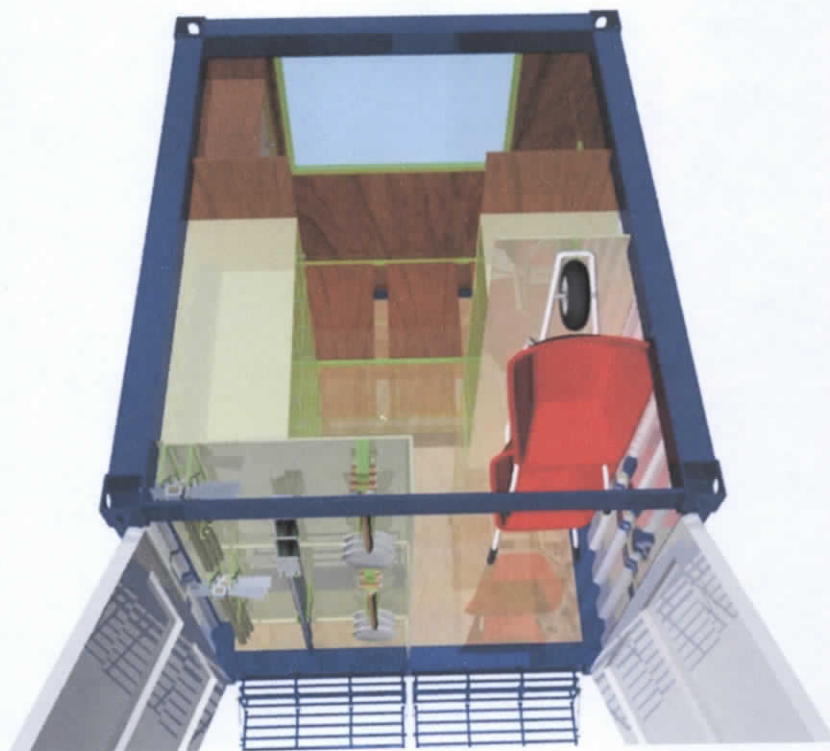


Imagen 4.8: Caravana – Perspectiva D

Realizado por: Investigador

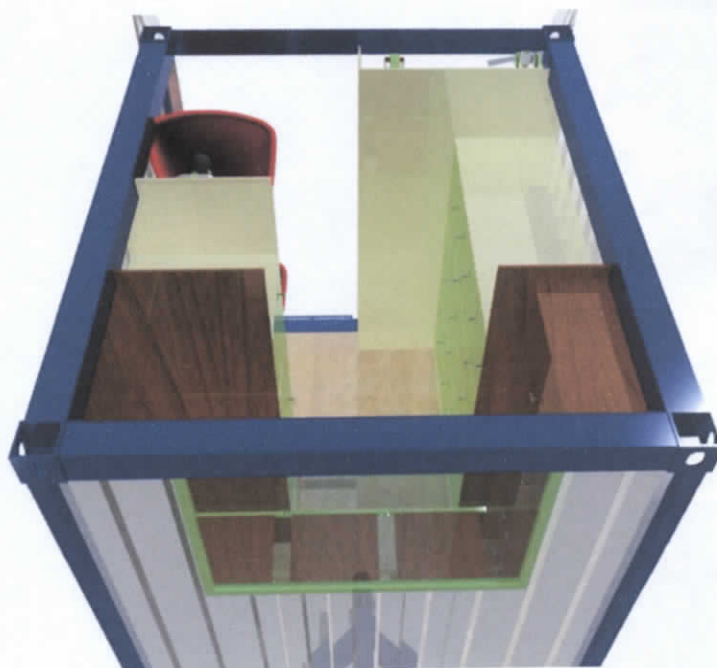


Imagen 4.9: Caravana – Perspectiva E

Realizado por: Investigador

4.9.1.2. Armario 1



Imagen 4.10: Armario 1 – Perspectiva A

Realizado por: Investigador

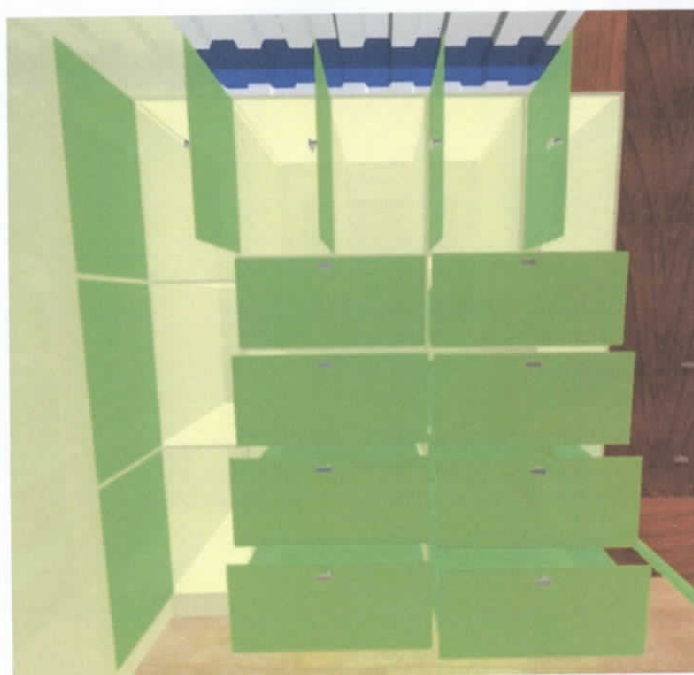


Imagen 4.11: Armario 1 – Perspectiva B

Realizado por: Investigador



Imagen 4.12: Armario 1 – Perspectiva C

Realizado por: Investigador

4.9.1.3. Armario 2



Imagen 4.13: Armario 2 – Perspectiva A

Realizado por: Investigador



Imagen 4.14: Armario 2 – Perspectiva B

Realizado por: Investigador



Imagen 4.15: Armario 2 – Perspectiva C

Realizado por: Investigador

4.9.1.4. Armario 3

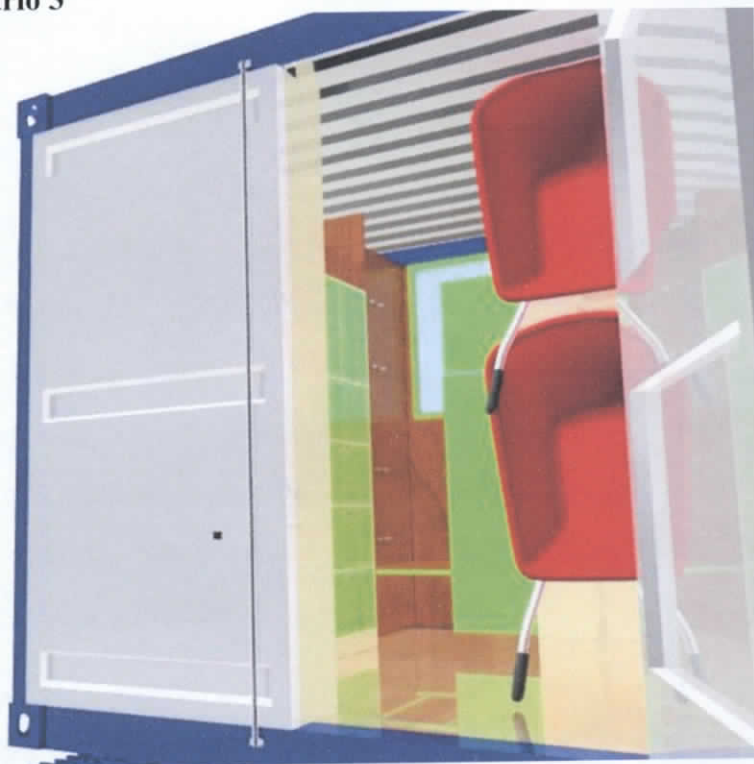


Imagen 4.16: Armario 3 – Perspectiva A

Realizado por: Investigador

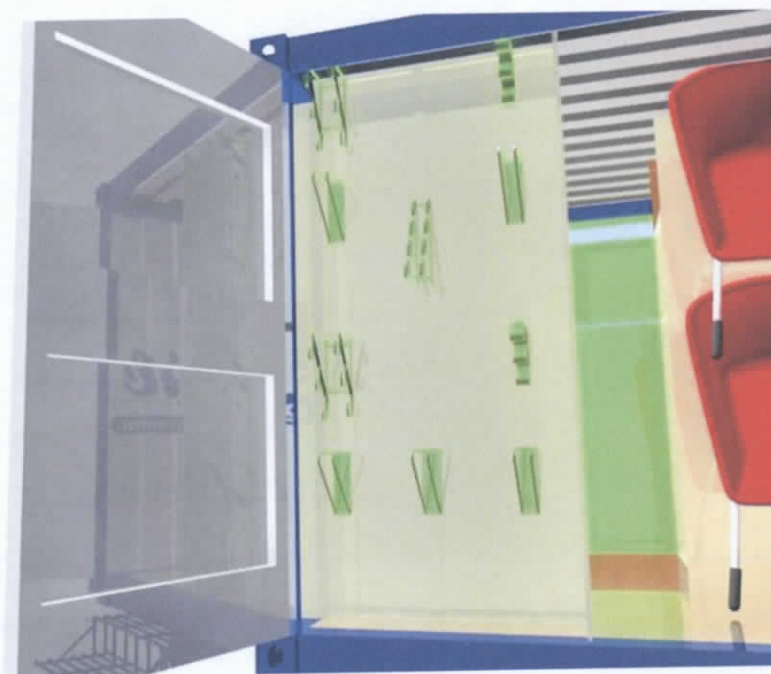


Imagen 4.17: Armario 3 – Perspectiva B

Realizado por: Investigador

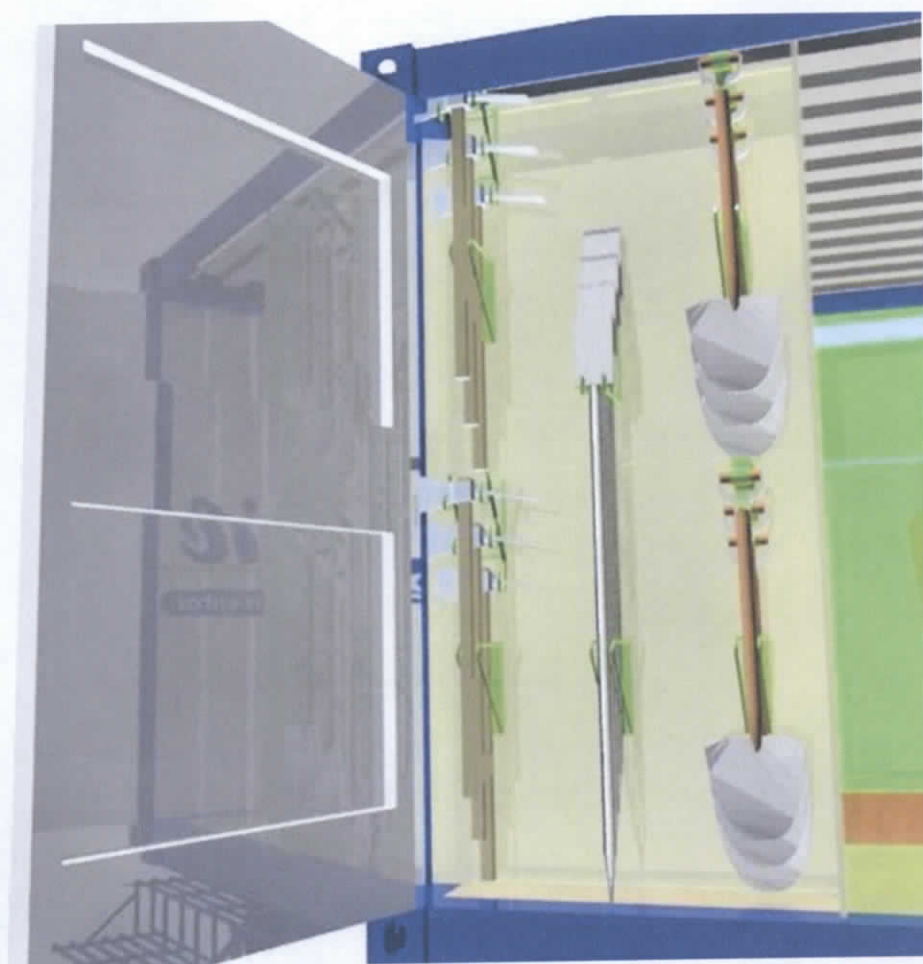


Imagen 4.18: Armario 3 – Perspectiva C

Realizado por: Investigador

4.9.1.5. Armario 4



Imagen 4.19: Armario 4 – Perspectiva A

Realizado por: Investigador



Imagen 4.20: Armario 4 - Perspectiva B

Realizado por: Investigador



Imagen 4.21: Armario 4 - Perspectiva C

Realizado por: Investigador

4.9.1.6. Mueble 1



Imagen 4.22: Mueble 1 - Perspectiva A

Realizado por: Investigador



Imagen 4.23: Mueble 1 - Perspectiva B

Realizado por: Investigador



Imagen 4.24: Mueble 1 - Perspectiva C

Realizado por: Investigador



Imagen 4.25: Mueble 1 - Perspectiva D

Realizado por: Investigador



Imagen 4.26: Mueble 1 - Perspectiva E

Realizado por: Investigador

4.9.2. Propuesta Gráfica

4.9.2.1. Imagen de Marca

El nombre del producto es **HERRAmóvil**, el mismo que proviene de la unión de dos palabras: *herramienta* y *móvil*, las mismas que representan las funciones principales de la caravana (el almacenaje de las herramientas y la movilidad de la caravana).

El slogan que acompaña a la imagen es: **“seguridad y organización para tus herramientas”**

4.9.2.2. Isotipo y Logotipo

La palabra *HERRA* tiene una tipografía rígida y recta de color gris, este conjunto de características representan la resistencia, el prestigio y la seriedad. La palabra *móvil* tiene una tipografía cursiva y orgánica de color azul que simbolizan la agilidad, la lealtad y la confianza. La línea de color verde que pasa por el nombre del producto demuestra el movimiento, la estabilidad y la seguridad.



Imagen 4.27: Imagen Gráfica

Realizado por: Investigador

Malla proporcional



Imagen 4.28: Malla proporcional

Realizado por: Investigador

Escala de grises



Imagen 4.29: Escala de grises

Realizado por: Investigador

Los valores de la imagen gráfica en escala de grises son:

- La palabra *HERRA* al 80%
- La palabra *móvil* y el fondo del slogan al 90%
- La línea horizontal al 40%

4.9.2.3. Tipografía

La palabra HERRA tiene la tipografía: ConcursoItalian BTN Wide - Bold

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

1234567890

La palabra *móvil* tiene la tipografía: Forte - Regular

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

El slogan tiene la tipografía: Century Gothic – Bold

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

4.9.2.4. Marca Cromática

	COLOR	PORCENTAJE
	C	0
	M	0
	Y	0
	K	80

Tabla 4.6: Color Gris

Realizado por: Investigador

	COLOR	PORCENTAJE
	C	100
	M	95
	Y	5
	K	0

Tabla 4.7: Color Azul

Realizado por: Investigador

	COLOR	PORCENTAJE
	C	50
	M	0
	Y	100
	K	0

Tabla 4.8: Color Verde

Realizado por: Investigador

	COLOR	PORCENTAJE
	C	0
	M	0
	Y	0
	K	0

Tabla 4.9: Color Blanco

Realizado por: Investigador

CONCLUSIONES

- Las guachimánías no son lugares apropiados para el almacenaje de las herramientas de una obra, pues estas presentan grandes deficiencias funcionales debido a la baja calidad que poseen los elementos con las que son construidas.
- Se ha determinado que la manera más adecuada para el almacenaje de las herramientas de construcción es bajo cubierta, clasificándolas de acuerdo a su tamaño y frecuencia de uso; en espacios seguros dentro de mobiliarios especializados que las organicen, proporcionando comodidad y seguridad a los obreros y profesionales de la construcción.
- La forma apropiada de los espacios para el almacenaje de herramientas de construcción es rectangular con un área de entre los 6m^2 y 10m^2 , estas características permiten crear ambientes dinámicos y bien distribuidos; además estas unidades de almacenaje serán fáciles de transportar de una obra a otra para aprovechar su reutilización.
- Los materiales óptimos para la construcción de la caravana son el metal debido a su alta resistencia y durabilidad, y la madera, cuyas características térmicas proporcionan aislamiento del ambiente exterior.
- El costo de la caravana está contemplado entre los \$2000 y \$4000 USD, un valor que está al alcance de los constructores y constituye una inversión rentable debido a su prolongada vida útil.

RECOMENDACIONES

- Para economizar costos de elaboración se recomienda la reutilización de contenedores, debido a que su estructura cumple con las características adecuadas para el almacenamiento de herramientas de trabajo, además que contribuye con la conservación del medio ambiente.
- Capacitar a la persona encargada del cuidado y uso de la caravana, para que los servicios, mecanismos y espacios sean utilizados apropiadamente y cumplan la función correspondiente de acuerdo al diseño planteado.
- Antes del desplazamiento de la caravana se debe verificar que las puertas y cajones de los armarios estén debidamente cerrados y que las herramientas estén correctamente sujetas para evitar que estas se caigan durante el traslado destruyéndose y estropeando el interior de la caravana.
- Se debe comprobar que la caravana este correctamente anclada al vehículo remolcador, utilizando además cadenas de seguridad que mantendrán a la caravana conectada al vehículo tractor en caso de que el acoplador se suelte; para el traslado de la caravana se recomienda una velocidad máxima de 50 k/h y un peso total máximo de 2000 kg.

- Se recomienda dar un mantenimiento constante a los armarios y muebles para conservar las funciones y los servicios que estos prestan, además se debe realizar periódicamente un control mecánico a la caravana, es decir el estado de las llantas y suspensión, funcionamiento del sistema de autofrenado y mecanismo de anclaje.

Bibliografía

BAKER Geoffrey H. Análisis de la Forma. 2da Edición. Editorial Gustavo Gili S. A. Barcelona, 1996.

ERDMAN Arthur G., SANDOR George N. Diseño de Mecanismos, análisis y síntesis. 3era Edición. Editorial Prentice Hall. México, 1998.

GRUPO OCÉANO. Océano Multimedia. 1era Edición. Editorial Océano S. L. Barcelona, 2010.

KUCHER A. Tecnología de Metales. 1era Edición. Editorial Mir. Moscú, 1983.

LAROUSSE. Pequeño LAROUSSE MULTIMEDIA. 1era Edición. Larousse Editorial S. L. Barcelona, 2011.

LÖBACH Bernd. Diseño Industrial. 1era Edición. Gustavo Gili S. A. Barcelona, 1981.

MILLAN GOMEZ Simón. Procedimientos de Mecanizado. 1era Edición. Editorial Paraninfo. Madrid, 2006.

MUNARI Bruno. ¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual. Trad. Carmen Artal Rodríguez. 10ma Edición. 12ª tirada, 2008. Editorial Gustavo Gili, S. A. Barcelona, 2004.

ORLOV. Ingeniería del Diseño. 1era Edición. Editorial Mir. Moscú, 1985.

PANERO Julius, ZELNIK Martin. Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. 7ma Edición. Editorial Gustavo Gili S. A. Barcelona, 1996.

PLAZOLA. Arquitectura Habitacional. 1era Edición. Editorial LIMUSA S. A. México D.F., 1977.

SALVAT. Diccionario enciclopédico popular ilustrado. 2da Edición. Editorial Salvat. Barcelona, 1906 - 1914.

TORTOSA L., GARCIA C., PAGE A., FERRERAS A. Ergonomía y discapacidad. 2da Edición. Instituto de Biomecánica de Valencia. Valencia, 1999.

VARIOS AUTORES. Enciclopedia de Ciencia y Técnica. Tomo 4. 1era. Edición. Salvat Editores S. A. 1984.

Lincografía

<http://www.politicas.unam.mx/sae/portalestudiantil/comunicacion/articulos-academicos/pdf/ElFuncionalismoSoc.pdf>

<http://www.casasdefamilia.net/construccion-del-hogar/herramientas-de-construccion.php>

http://diseño.idoneos.com/index.php/Dise%C3%B1o_Industrial/Proceso_de_Dise%C3%B1o

<http://www.duamu.com/re/articulo/590/id/590/articulos-significado-de-los-coloresweb.html>

http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/procesodisenioingenieria/

<http://interiores.com/los-muebles-de-le-corbusier-funcionalidad-que-brilla/>

<http://www.arqhys.com/construccion/construccion-herramientas.html>

<http://decoraciona.com/los-muebles-del-funcionalismo-holandes/>

http://www.cmpl.ipn.mx/Area_Tecnica/Glosario.htm

<http://www.wordreference.com/definicion/>

Glosario técnico

Aleación: Mezcla de dos o más elementos, siendo uno de ellos el metal.

Alifática: Compuesto orgánico acíclico, cuya estructura molecular es una cadena abierta.

Arrabio. Hierro líquido con menos impurezas que el hierro inicial.

Atomización: Pulverización de líquidos.

Autoportantes: Objetos que son capaces de soportar todo el peso del apilamiento sin sufrir ningún deterioro.

Contrachapado: Tablero formado por tres o más hojas de madera unidas por medio de cola.

Electrolito: Cuerpo que en estado líquido o en disolución puede ser descompuesto por una corriente eléctrica.

Escoria. Las impurezas que reaccionan con caliza.

Estabilizador: Mecanismo o dispositivo para atenuar el balanceo de un vehículo en movimiento.

Fricción: Roce de dos cuerpos en contacto.

Guachimanía: Sitio en el que se almacenan herramientas de construcción.

Oil tanker: Buque diseñado para el transporte de crudo o productos derivados del petróleo.

Policromismo: Cualidad de lo que tiene varios colores.

Recalcado: Consiste en comprimir axialmente y alargar transversalmente el metal, mediante una máquina de forja especial.

Trincaje: Acción mediante la cual se transporta a un contenedor hacia un barco o camión y viceversa.

Torsión: Fuerza tangencial a la que es sometida una barra cilíndrica.

Twistlocks: Seguros que sujetan a un contenedor por las esquinas.

ANEXOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

ENCUESTA

Esta encuesta será empleada para sustentar la investigación del tema:

**DISEÑO DE UNA CARAVANA PARA EL ALMACENAJE DE
HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS
EN LA CIUDAD DE AMBATO**

Dirigida a: Arquitectos e Ingenieros Civiles

MARQUE CON UNA "X"

1. ¿Cómo considera usted que deben estar almacenadas las herramientas para la construcción de viviendas dentro de una obra?

Bajo cubierta ()

A la intemperie ()

Cada obrero debe llevarlas y traerlas ()

2. ¿Considera usted que la guachimanía es un lugar apropiado y seguro para el almacenaje de las herramientas utilizadas en las construcción de viviendas?

SI ()

NO ()

3. ¿Dentro de una guachimanía se pueden organizar las herramientas de una manera cómoda y apropiada que facilite su uso?

SI ()

NO ()

4. ¿Cuál es la forma más adecuada que deben tener los lugares de almacenamiento de herramientas utilizadas en la construcción de viviendas?

Rectangular ()

Cuadrada ()

Redonda ()