

**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE
GUAYAQUIL**



**ESCUELA DE DISEÑO
PROYECTO DE INVESTIGACION**

TEMA:

**USO DE LOS METALES EN EL DISEÑO DE
INTERIORES.**

AUTORES:

Jessenia Castaño Rosado Andrea Cedeño Centeno

TUTORA DE TESIS

Msc. Dis. Ofelia Vega Palacios

Guayaquil 2012

AGRADECIMIENTO

Lo más importante para cumplir una meta es el apoyo incondicional de la familia, por eso hoy mi agradecimiento es hacia Dios ya que gracias a él he podido cumplir mi sueño que es culminar mis estudios para poder darles un mejor futuro a mis hijos. A mis padres que gracias a sus consejos, su guía y apoyo han logrado crear en mí un deseo inmenso de seguir adelante y buenos valores que solo ellos han podido enseñarme. Agradezco a mi esposo, que gracias a sus ideas y apoyo incondicional, en mis largas horas de investigación y trabajo he podido culminar mi proyecto investigativo. Gracias Dios por esta bendición tan grande.

Jessenia Castaño Rosado.

En Primer lugar mi más grande agradecimiento a Dios, creador de todo el Universo que es quien me da las fuerzas, la salud, la energía para poder seguir adelante día tras día y me ha permitido culminar con éxito esta nueva etapa de mi vida, a mis Padres que gracias a sus sabios consejos y animo constante me han ayudado a no desmayar, a mis profesores que con mucha dedicación y afán, supieron transmitir sus conocimiento, y además mi más sincero agradecimiento a Don Adier Castaño y a quienes de alguna manera han contribuido a la realización de este Proyecto Investigativo.

Andrea Cedeño Centeno.

Y un especial agradecimiento a la MSC. DIS. Ofelia Vega Palacios por sus sabios consejos y enseñanzas a lo largo de nuestra carrera, que nos ha servido para culminar con gran éxito esta etapa de nuestras vidas.

PRÓLOGO

Nuestro proyecto investigativo está desarrollado como una guía de consulta para las personas que deseen saber más sobre el Uso de los Metales en el Diseño de Interiores.

En sus páginas interiores proveen ideas frescas, de propuestas nuevas que abarcan las últimas tendencias en decoración.

La investigación incluye conceptos básicos del uso del metal en ambientes Interiores, materiales y herramientas para trabajar con metales, aleaciones, color, ergonomía, corte, manipulación además de los nuevos acabados en la elaboración de los muebles de metal.

Las diferentes clases de estilos aplicados en los muebles de metal y en el diseño de Interior son de mucha ayuda a la hora de de decorar y diseñar un ambiente, de crear diversas formas en diferentes clases de metales como bronce, aluminio, hierro, plata, acero y sus diferentes aleaciones, peltre, bronce al aluminio, latón.

En conclusión este proyecto es una fuente de información práctica y teórica que ayudará a muchos. Muy explicativo además por sus perspectivas, despieces, alzados, detalles, plantas y memorias descriptivas en lo que respecta a la elaboración de muebles y complementos decorativos, y esperamos que sea de mucha ayuda para la futura generación de diseñadores.

INDICE

PROYECTO INVESTIGATIVO

EL USO DE LOS METALES EN EL DISEÑO DE INTERIORES

CAPITULO No. 1

1 CARACTERISTICAS DEL DISEÑADOR

1.1 Fundamentos de Diseño

1.2 Metales en el Diseño de Interiores

1.3 Justificación del tema

1.3.1 Importancia.

1.3.2 Cultural.

1.3.3 Social.

1.3.4 Académico (Escuela del Diseño)

1.4 Objeto de Estudio

1.5 Campo de Acción

1.6 Problemas: Proyecto de Investigación.

1.6.1 Costos de los materiales utilizados en el trabajo con metales

1.6.2 Definición técnica del proyecto

1.6.3 Aplicación del proyecto

1.6.4 Información (Falta de conocimiento).

1.7 Hipótesis o Idea a Defender

1.7.1 Disponibilidad de Recursos.

1.7.1.1 Tiempo.

1.7.1.2 Económico.

1.7.1.3 Espacio.

1.8 Los metales

1.8.1 Cronología y división

1.8.1.1 Inicio

1.8.1.2 La edad de los metales

1.8.1.3 Final de la edad de los metales

1.8.1.4 División

1.8.2 La metalurgia

1.8.2.1 Progresos de la metalurgia

1.8.3 Los metales en América

1.8.3.1 La metalurgia americana

1.8.3.2 Conclusión

CAPITULO No. 2

2 La edad de los metales

2.1 Edad del Cobre

2.2 Edad del bronce

2.2.1 Origen y expansión de la cultura del bronce.

2.2.2 Utilización

2.3 Edad del hierro

2.3.1 Origen

2.3.2 Ventajas del hierro respecto al Bronce

2.3.3 Expansión de la cultura del hierro

2.4 Estudio de los metales

2.4.1 Obtención

2.4.2 Aplicación

2.4.3 Características: Propiedades técnicas

2.4.4 Materiales y herramientas para trabajar con metales

2.4.5 Corte y manipulación de metales

2.4.5.1 Herramientas para cortar metal

2.4.5.2 Corte de metales

2.4.5.3 Cómo cortar metales

2.4.5.4 Corte de piezas de sección cuadrada

2.4.5.5 Corte de piezas de sección redonda

2.4.5.6 Cortes curvos o internos

2.4.5.7 Taladrar metales

2.4.5.8 Limas para metal

2.4.6 Soldadura de metales

2.4.6.1 Soldadura blanda

2.4.6.2 Soldadura dura

2.4.6.2.1 El fundente

2.4.6.3 Soldadura en frío

2.4.6.3.1 Pegamentos de resina epoxy

2.4.6.3.2 Pegamentos de cianoacrilano

2.4.6.3.3 Masillas sintéticas

2.4.6.4 Como pegar dos piezas de metal

2.4.7 Procesos de elaboración

2.4.7.1 Laminado

2.4.7.2 Moldeado

2.4.7.3 Forjado

2.4.7.4 Forjado de herrero

2.4.7.5 Forjado con martinete

2.4.7.6 Forjado con dado cerrado en martinete

2.4.7.7 Forjado por recalado

2.4.7.8 Forjado en prensa

- 2.4.8 Tratamiento Térmico**
 - 2.4.8.1 Principales tratamientos térmicos**
 - 2.4.8.1.1 Normalizado**
 - 2.4.8.1.2 Reconocido**
 - 2.4.8.1.3 Revenido**
 - 2.4.8.1.4 Temple**
 - 2.4.8.2 Procedimiento**

2.5 Tipos de Metales

- 2.5.1 El hierro**
 - 2.5.1.1 Decoración: Muebles de hierro**
 - 2.5.1.2 Métodos de construcción de Muebles de hierro**
 - 2.5.1.3 El hierro combinado con otros materiales**

- 2.5.2 Plata**
- 2.5.3 Oro**
 - 2.5.3.1 Características del Oro**

- 2.5.4 El Cobre**
 - 2.5.4.1 Técnica de fundición del cobre**
 - 2.5.4.2 Propiedades principales del cobre puro**
 - 2.5.4.3 Propiedades físicas del cobre**
 - 2.5.4.4 Propiedades químicas del cobre**
 - 2.5.4.5 Propiedades estéticas del cobre**

- 2.5.5 Aluminio**
 - 2.5.5.1 Propiedades físicas del aluminio**
 - 2.5.5.2 Inconvenientes del aluminio**
 - 2.5.5.3 Elaboración: Mueble de aluminio**

- 2.5.6 Metales Complementarios.**
 - 2.5.6.1 Estaño**
 - 2.5.6.2 Níquel**
 - 2.5.6.3 Cromo**
 - 2.5.6.4 Plomo**
 - 2.5.6.5 Zinc**

- 2.5.7 Aleaciones de los metales.**
 - 2.5.7.1 Cobre**
 - 2.5.7.1.1 Cobres débilmente aleado**
 - 2.5.7.1.2 Aleaciones con alto contenido de cobre**

 - 2.5.7.2 Los Latones**
 - 2.5.7.2.1 Latones binarios cobre-zinc**
 - 2.5.7.2.2 Latones con plomo**
 - 2.5.7.2.3 Latones especiales**

 - 2.5.7.3 Zamak**
 - 2.5.7.4 Britannia**

- 2.5.7.5** Los bronce
 - 2.5.7.5.1** Propiedades del bronce
 - 2.5.7.5.2** Escultura en Bronce
- 2.5.7.6** Los Cuproaluminios
- 2.5.7.7** Los Cuproníqueles
- 2.5.7.8** Las alpacas
 - 2.5.7.8.1** Alpacas con plomo
- 2.5.7.9** El peltre
 - 2.5.7.9.1** El peltre en la Historia
- 2.5.7.10** El acero
 - 2.5.7.10.1** Utilización del acero.
 - 2.5.7.10.2** Acero Inoxidable en Revestimiento de Paredes

2.6 Recubrimientos de metales:

- 2.6.1** Procesos Químicos y Electroquímicos
 - 2.6.1.1** Anodizado
 - 2.6.1.2** Galvanizado
 - 2.6.1.3** Pasivación
 - 2.6.1.4** Pavonado
 - 2.6.1.5** Dorado

- 2.6.2** Recubrimientos Electroquímicos
 - 2.6.2.1** Cromado
 - 2.6.2.2** Niquelado
 - 2.6.2.3** Plateado
 - 2.6.2.4** Cobreado

2.7 Concepto de acabado

- 2.7.1** Acabado con lima
 - 2.7.1.1** Tipos de limas según sus características
 - 2.7.1.2** Tamaño de las limas.
 - 2.7.1.3** Granulado de las limas.
 - 2.7.1.4** Limas especiales.

- 2.7.2** Pulido/Bruñido
 - 2.7.2.1** El pulido de metales
 - 2.7.2.2** Proceso de Pulido/bruñido
 - 2.7.2.3** Rebabeo

- 2.7.3** Técnicas de acabados sobre metales
 - 2.7.3.1** Bruñido de la plata

- 2.7.4** Técnica del craquelado sobre metal.
 - 2.7.4.1** Materiales
 - 2.7.4.2** Procedimiento

- 2.7.5** Técnica de acabados bronce
- 2.7.6** Repujado de metales

- 2.7.7** El patinado
 - 2.7.7.1** Técnica del patinado
 - 2.7.7.2** Materiales para realizar la técnica básica de patinado
- 2.7.8** Pintura sobre metal
 - 2.7.8.1** Como pintar hierro y acero
 - 2.7.8.2** Decapado
 - 2.7.8.3** Barnices
 - 2.7.8.4** Esmalte
- 2.7.9** Conservación preventiva de los metales

2.8 Muebles de Metal para exteriores.

- 2.8.1** Muebles para Jardín
- 2.8.2** Materiales comunes
- 2.8.3** Escaleras de hierro
- 2.8.4** Barandas de escalera
- 2.8.5** Baranda de escalera como elemento decorativo
- 2.8.6** Pasos para renovar las rejas de metal
 - 2.8.6.1** Renovación y pintura de las rejas
- 2.8.7** Mobiliario en Acero Inoxidable
 - 2.8.7.1** Aplicaciones
 - 2.8.7.2** Mantenimiento

2.9 Los metales en el diseño de interiores

- 2.9.1** Estilo árabe
- 2.9.2** Estilo románico
- 2.9.3** Estilo gótico
- 2.9.4** Estilo moderno y contemporáneo

2.10 Las tapicerías

2.11 El color

- 2.11.1** Como imitar el color de los metales en pintura en acuarela?
- 2.11.2** El color en los metales
- 2.11.3** El color en el exterior

2.12 Clases de vidrio utilizados en interiorismo

- 2.12.1** Aplicaciones y uso del vidrio en el diseño interior

2.13 La iluminación

- 2.13.1** La iluminación ambiente
- 2.13.2** La iluminación de detalle
- 2.13.3** La iluminación decorativa
- 2.13.4** Clases de lámparas
- 2.13.5** Lámparas de pie

- 2.13.6** Lámparas colgantes o de techo
 - 2.13.6.1** Carriles de iluminación
 - 2.13.6.2** Apliques de pared

2.14 La ergonomía

2.15 Antropometría

2.16 Exponentes en el Ecuador

2.16.1 Palacio de Cristal Guayaquil – Ecuador

2.16.2 Centro Comercial San Marino

2.16.3 Lugares en Guayaquil donde se utiliza el hierro

2.16.4 Plaza Lagos Town Center

2.16.5 Faroles en escalinatas en Malecón 2000

CAPITULO No. 3

3 Propuesta del Diseño

3.1 Mobiliario

3.2 Mesa

- 3.2.1** Lamina
- 3.2.2** Memoria Descriptiva
- 3.2.3** Esquema de Color
- 3.2.4** Presupuesto
- 3.2.5** Perspectiva en Acuarela

3.3 Puerta de Hierro Estilo Art Nouveau

- 3.3.1** Lamina
- 3.3.2** Memoria Descriptiva
- 3.3.3** Esquema de color
- 3.3.4** Presupuesto
- 3.3.5** Perspectiva en acuarela

3.4 Mampara

- 3.4.1** Lamina
- 3.4.2** Memoria Descriptiva
- 3.4.3** Presupuesto
- 3.4.4** Esquema de Color
- 3.4.5** Perspectiva en Acuarela

3.5 Mesa de Centro

- 3.5.1** Lamina
- 3.5.2** Memoria descriptiva
- 3.5.3** Esquema de color
- 3.5.4** Presupuesto
- 3.5.5** Perspectiva en Acuarela

3.6 Escalera estilo Moderno

- 3.6.1** Lamina
- 3.6.2** Memoria descriptiva
- 3.6.3** Esquema de Color
- 3.6.4** Presupuesto
- 3.6.5** Perspectiva en Acuarela

3.7 Portón de Hierro

- 3.7.1** Lamina
- 3.7.2** Presupuesto

3.8 Silla de Jardín

- 3.8.1** Lamina
- 3.8.2** Presupuesto
- 3.8.3** Esquema de Color
- 3.8.4** Memoria descriptiva
- 3.8.5** Perspectiva en Acuarela

- 3.9** Frutero elaborado en Peltre
 - 3.9.1** Lamina
 - 3.9.2** Memoria Descriptiva
 - 3.9.3** Presupuesto

- 3.10** Elemento Decorativo realizado en Peltre
 - 3.10.1** Lamina
 - 3.10.2** Memoria descriptiva
 - 3.10.3** Presupuesto

- 3.11** Escalera con Racimos de Uvas
 - 3.11.1** Lamina
 - 3.11.2** Presupuesto
 - 3.11.3** Memoria Descriptiva
 - 3.11.4** Esquema de Color
 - 3.11.5** Perspectiva en Acuarela

- 3.12** Cama
 - 3.12.1** Lamina
 - 3.12.2** Memoria descriptiva
 - 3.12.3** Presupuesto
 - 3.12.4** Esquema de Color
 - 3.12.5** Perspectiva en Acuarela

- 3.13** Juego de Comedor
 - 3.13.1** Lamina: Mesa de Comedor
 - 3.13.2** Memoria Descriptiva
 - 3.13.3** Lamina: Silla de Comedor
 - 3.13.4** Memoria descriptiva
 - 3.13.5** Presupuesto
 - 3.13.6** Esquema de Color
 - 3.13.7** Perspectiva en Acuarela

INTRODUCCION

A través de los siglos los arquitectos y diseñadores han experimentado numerosas influencias que se han ido manifestando a través de distintos estilos o tendencias, así mismo en lo que respecta a la utilización de los diferentes materiales.

Los metales desde la prehistoria se han utilizado para la elaboración de herramientas, utensilios, armas, etc. En la actualidad la utilización de los metales ha dado un cambio significativo tanto en la Arquitectura como en el Diseño de Interiores, con sus diversas aleaciones los metales cumplen una función muy importante, en la elaboración de un sin número de formas y aplicaciones por sus cualidades, belleza y gracia de sus líneas con las que están elaborados lo que los hace imprescindibles ya sea tanto en el área industrial y decorativa.

La aplicación de los metales es extensa ya sea en el campo arquitectónico como en zonas públicas (Centros comerciales, parques, iglesias, etc.), zonas regeneradas, viviendas (Interior y exterior), los trabajos artísticos realizados en metales datan de épocas muy remotas que se han hallado en construcciones y detalles artísticos en excavaciones arqueológicas. Desde entonces, y a lo largo del tiempo los metales se han trabajado siguiendo indicios que corresponden a diferentes estilos según sus características técnicas y estéticas.



CAPITULO No. 1

INTRODUCCION AL DISEÑO

1 CARACTERISTICAS DEL DISEÑADOR

Un diseñador debe de tener las siguientes características:

- ∞ Imaginación
- ∞ Observación
- ∞ Originalidad
- ∞ Creatividad
- ∞ Investigación
- ∞ Comunicación Efectiva
- ∞ Solución a los problemas

Imaginación: es la característica o capacidad intuitiva natural del ser humano para poder generar formas figurativas o abstractas que han sido tomadas del entorno o de la referencia de la aproximación de su mente al objeto.

Figurativo: Es la tendencia a representar algo real.

Abstracto: Algo lejos de la realidad.

1.1 FUNDAMENTOS DEL DISEÑO

Muchos piensan en el diseño como algún tipo de esfuerzo dedicado a embellecer la apariencia exterior de las casas. Ciertamente, el solo embellecimiento es una parte del Diseño, pero el Diseño es mucho más que eso.

Miremos a nuestro alrededor, el Diseño no es sólo adorno.

La silla bien diseñada no solo posee una apariencia exterior agradable, sino que se mantiene firme sobre el piso y da un confort adecuado a quien se sienta en ella. Además debe ser segura y bastante duradera, puede ser producida a un costo comparativamente económico, puede ser embalada y despachada en forma adecuada y, desde luego debe cumplir un función específica, sea para trabajar para descansar, para comer o para otras actividades humanas.

El diseño es un proceso de creación visual con un propósito, a diferencia de la pintura y la escultura que son la realización de las visiones personales y los sueños de un artista, el diseño cubre exigencias prácticas.

Una unidad de diseño gráfico debe ser colocada frente a los ojos del público y transportar un mensaje prefijado. Un producto industrial debe cubrir las necesidades de un consumidor.

En pocas palabras un buen diseño, es la mejor expresión visual de la esencia de algo ya sea esto un mensaje o un producto. Para hacerlo fiel y eficazmente el diseñador debe buscar la mejor forma posible para que ese algo sea conformado, fabricado, distribuido, usado y relacionado con su ambiente. Su creación no debe ser sólo estética sino también funcional, mientras refleja o guía el gusto de su época.

1.2 METALES EN EL DISEÑO DE INTERIORES

El hierro es un metal presente en la naturaleza siendo el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre. Maleable, tenaz, dúctil, magnético, de color plateado, es posible encontrarlo en muchos otros minerales (hematites, pirita, siderita) combinado con oxígeno e impurezas formando óxido, así como presente en las aguas freáticas y en la hemoglobina roja de la sangre.

Su manipulación requiere de un proceso que consta de dos etapas: la primera consiste en la separación del metal proveniente del material extraído de las minas. Se *realiza una* fusión a través de la cual se obtiene la masa que luego será martillada para la eliminación de impurezas; compactada y homogeneizada. La segunda fase del proceso es el trabajo de fragua para el forjado de los lingotes y las barras obtenidas en la fundición.



Nuestro proyecto investigativo dará a conocer el metal como elemento decorativo, en mobiliarios, revestimientos y accesorios, además de los tipos de aleaciones y acabados que existen los cuales podemos aplicar en el Diseño de Interiores, perfeccionando técnicas de acabados, planteando diseños ergonómicos que se adapten a las necesidades de cada individuo, solucionando problemas funcionales y coherentes.

1.3 JUSTIFICACION DEL TEMA

1.4

Los metales y su uso en el diseño de interiores es un tema muy amplio y establece una relación novedosa entre los medios técnicos y los fines expresivos en el Diseño de Interiores por su extensa utilización y variedad de aleaciones representa un material muy importante en el desarrollo industrial y decorativo de nuestra sociedad de ahí la importancia de conocer la definición, y la aplicación que este material posee.

Nuestro tema apunta principalmente al diseño de interiores abarcando toda una serie de elementos tanto decorativos como en lo que respecta al mobiliario: revestimientos, trabajos en repujados, separadores de ambientes y la utilización de los metales en combinación con otros materiales como: vidrio, mármol, madera, materiales exóticos, etc. Para contribuir las diferentes necesidades culturales, sociales y académicas.

1.3.1 Importancia

Nuestro proyecto tiene como objetivo principal aportar con nuevas ideas para mejorar la vida de los seres humanos, a continuación mencionaremos los campos que favorecerá

1.3.2 Cultural

Ayudaremos a preservar los diferentes estilos y tendencias de los metales que se encuentran plasmados en el diseño de nuestra ciudad. Además seremos profesionales especializados en la producción de muebles de metales.

1.3.3 Social

Para aportar con ideas innovadoras que ayuden al desarrollo de nuestra sociedad, diseñando en forma adecuada para suplir todas las necesidades que se presenten en zonas públicas y de vivienda.

1.3.4 Académico (Escuela de Diseño)

Por medio de nuestra investigación daremos a conocer las diferentes características técnicas y decorativas de los metales, todos los campos en los cuales podemos aplicarlos, pero dando énfasis en el Diseño de Interiores, además de sus diferentes aleaciones, procesos de elaboración, métodos de construcción del mueble y la aplicación en diferentes estilos, aportando una obra académica de un amplio estudio de un material innovador como es el metal a nuestra Escuela del Diseño.

1.4 OBJETO DE ESTUDIO:

Nuestro objeto de estudio son los metales los cuales debemos conocer tanto en la fabricación de mobiliarios y elementos decorativos además de los más utilizados en el diseño de interior como son el hierro y otro material muy presente como es el aluminio que se encuentra en el interior del hogar.

Además de saber su mantenimiento y sus acabados como son los cromados, los plateados, los metales dorados, niquelados, baños químicos, galvanizado, los cuales son muy importantes a la hora de diseñar un mueble y accesorios en metal.

Igualmente debemos tener presente las aleaciones de los metales con su porcentaje exacto de aleación con otros metales.

Por eso es importante tener un conocimiento más profundo de los metales, para saber cómo repararlos y mantenerlos en buen estado

1.5 CAMPO DE ACCION:

El campo de acción de nuestro proyecto es el interior de una vivienda, sus diferentes espacios aplicando el metal como parte importante en el diseño de mobiliarios, accesorios decorativos, escaleras, rejas, ventanas y todo lo concerniente al diseño de interiores.

1.6 PROBLEMAS: PROYECTO DE INVESTIGACION

El uso de los metales en el Diseño de Interiores tiene las siguientes dificultades:

1.6.1 Costos de los materiales utilizados en el trabajo con metales

En nuestro proyecto investigativo vamos a interesarnos en el área de presupuesto (rubros) desde su planeamiento hasta su acabado final, los cuales presentaremos ya analizados y detallados en dicho proyecto.

1.6.2 Definición técnica del proyecto

En este punto tendremos la intervención de especialistas en el tema de los metales, sus elementos, formas y detalles que serán empleados en cada uno de los procesos de elaboración del mobiliario que diseñaremos y los elementos que intervienen en la decoración interior y exterior (rejas, ventanas, portones, etc.) ya que serán creaciones propias.

1.6.3 Aplicación del proyecto

El proyecto será aplicado en una zona interior específica presentando un diseño único y real de nuestra propuesta investigativa, exponiendo de esta manera un trabajo impecable y realizado con acabados de primera, dando a conocer de esta manera que el Diseño de Interiores acoge un sin número de formas encontradas en nuestro ambiente, ya que no necesita de elementos caros para que nuestros diseños sean duraderos y atractivos a la vista.

1.6.4 Información (Falta de Conocimiento)

En nuestro medio encontramos un sin número de información acerca de los metales, pero es muy difícil encontrar profesionales que sean especializados en la utilización de los metales en el Diseño de Interiores y además de sus métodos de construcción, tratamientos térmicos, aleaciones especiales y acabados perfectos.

1.7 HIPOTESIS O IDEA A DEFENDER

En particular con nuestro proyecto ayudaremos a dar una visión diferente en cuanto al uso de los metales en el Diseño de Interiores aportando con ideas originales con las cuales podremos ayudar a la sociedad ya que el metal en estado puro como aleado o recubierto, es un material que se encuentran muy presente en el hogar, en las piezas de uso diario, adornos y a demás soportan la estructura de la vivienda siendo así su característica propia la resistencia a la oxidación, Ductibilidad y maleabilidad, permitiendo crear un sin número de formas.

1.7.1 Disponibilidad de recursos:

1.7.1.1 Tiempo

Tuvimos la facilidad de trabajar en nuestro propio taller que fue de mucha ayuda para la elaboración de nuestros diseños, además del tiempo requerido para su realización.

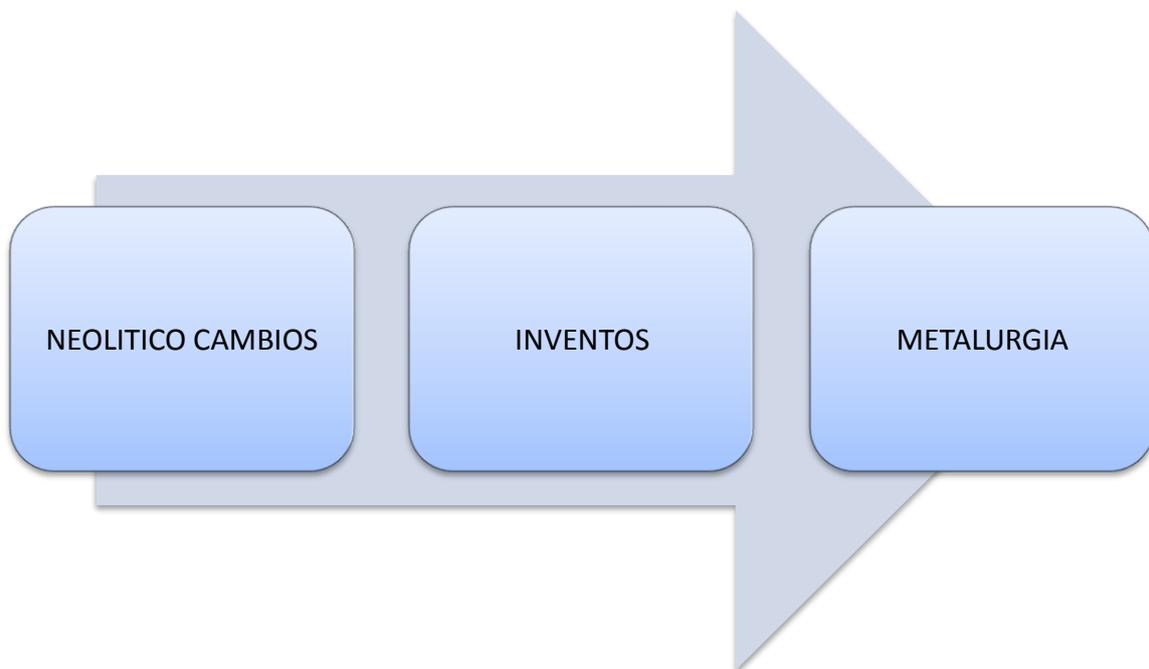
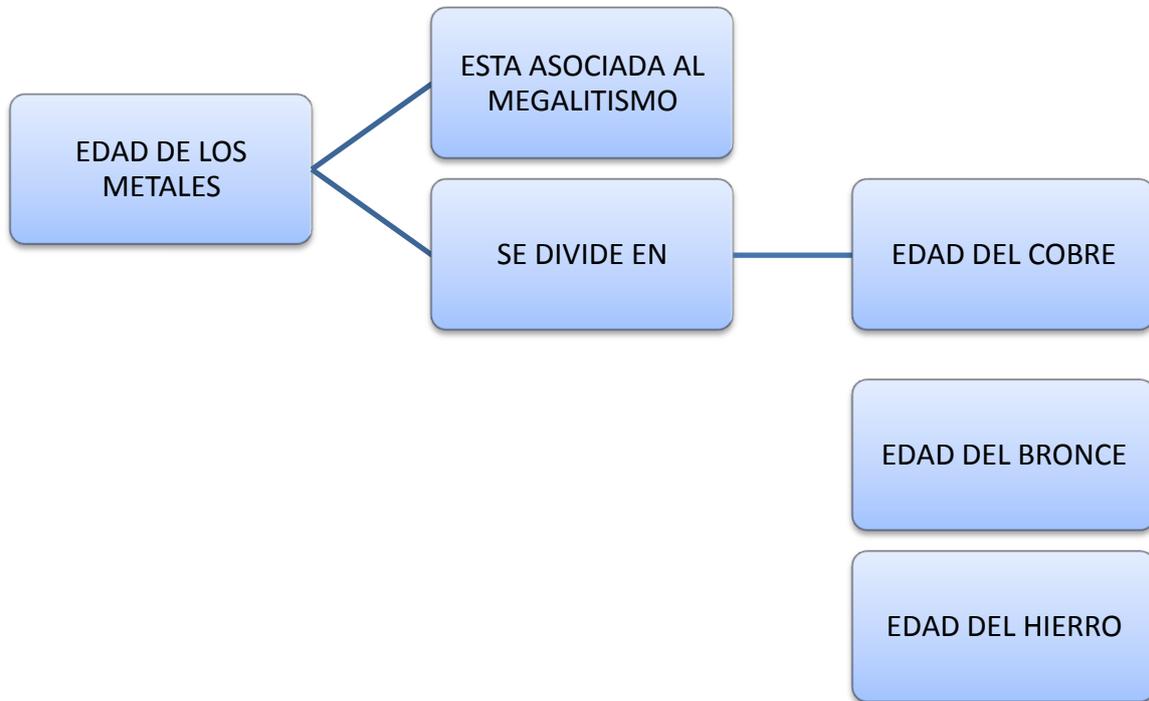
1.7.1.2 Económicos

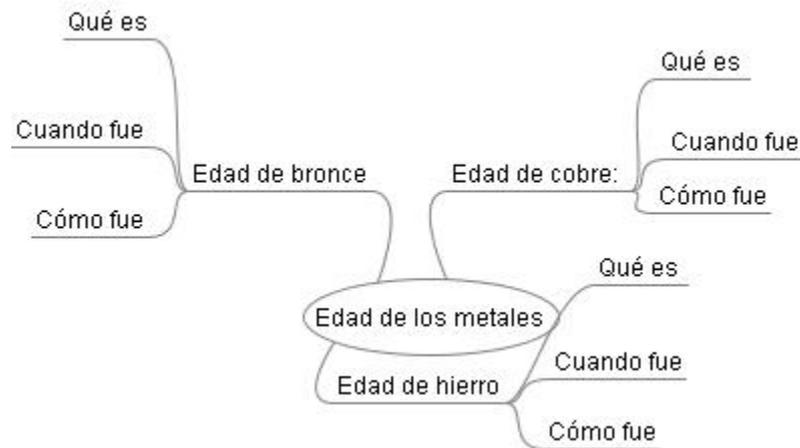
Nuestra facilidad en lo económico es que podemos usar los materiales que se encuentran dentro de nuestro propio taller "Metales y diseños" lo cual nos facilito afrontar los gastos de nuestro proyecto investigativo.

1.7.1.3 Espacio

En nuestro caso el taller "METALES Y DISEÑOS" tuvimos el espacio y las maquinas que requeríamos para la elaboración de nuestros diseños, además de los materiales y toda la línea de proveedores de metales.

1.8 LOS METALES





Después del neolítico viene la edad de los metales, que supone un cambio tecnológico consistente en la generalización de la metalurgia para construir los utensilios de trabajo.

1.8.1 CRONOLOGÍA Y DIVISIÓN

1.8.1.1 Inicio:

La cronología de la edad de los metales es distinta según los lugares. El bronce comienza a generalizarse hacia el 5000 a.C. y en la Península Ibérica llega hacia el 4000 a.C.

1.8.1.2 La edad de los metales:

Convive con los primeros pasos de la historia: así mientras en Mesopotamia y el Creciente Fértil ya había manifestaciones escritas a Europa occidental estaban llegando las innovaciones neolíticas de la metalurgia: no debe olvidarse que la humanidad no ha pasado de una edad a otra en la misma época en todos los lugares, pues sus progresos no han seguido los mismos pasos en todas partes.

1.8.1.3 Final de la edad de los metales:

Cuando los pueblos pasan a la historia en el momento del principio de las Primeras civilizaciones.

1.8.1.4 División:

La edad de los metales se divide en tres momentos, el cobre que fue el primer metal que se empleó, el bronce y el hierro.

1.8.2 LA METALURGIA



El descubrimiento de que se podía extraer metal de la roca supuso un desarrollo tecnológico vital. Los primeros humanos sin duda vieron los depósitos de oro y cobre en las rocas, pero extraerlos era más complejo. En Asia, en torno al año 9000 a. C., se usaba cobre para fabricar herramientas, lo cual indica que se había alcanzado ya cierto conocimiento del proceso de fundición.

Este conocimiento permitió trabajar grandes volúmenes de metal con ayuda del martillo y, hacia el año 4000 a. el trabajo con el cobre se había extendido ya al norte de África y Europa. La extracción de minerales metalíferos superficiales como la malaquita estaba ampliamente difundida en Oriente Próximo, donde se empleó por vez primera de forma eficaz la técnica de la fundición.

En un principio, esta se aplicó básicamente con fines decorativos. El oro y el cobre se consolidaron como artículos comerciales vitales y contribuyeron al desarrollo de las culturas económicamente fuertes que empezaron a surgir en la época.

Pese a ser minerales preciados, el cobre y el oro eran demasiado blandos para aplicarse a la fabricación de armas. Sin embargo, la experiencia de trabajar el cobre conllevó una mayor comprensión de las propiedades de los metales en general y, en última instancia, propició la amalgama del cobre con el estaño para producir una aleación más resistente: el bronce.

Puesto que las existencias de estaño se limitaban a Oriente Próximo, China y el noroeste de Europa, la Edad de Bronce solo se dio en estas zonas. En el resto del mundo, como en África, América y Australia, la piedra siguió siendo el medio más eficaz para fabricar herramientas hasta la llegada del hierro. La eficacia del bronce generó un excedente de útiles, armas y objetos ceremoniales, así como artículos de lujo, que llevó la riqueza a determinadas comunidades.

1.8.2.1 Progresos de la metalurgia.

- ∞ El arado tirado por animales, con lo cual pudo ampliar el área de cultivo.
- ∞ Se construyen diques y canales de regadío con el fin de un mayor aprovechamiento de las aguas.
- ∞ La rueda se generaliza en el transporte: aparece el carro arrastrado por animales.
- ∞ La cultura humana se tornó cada vez más diferenciada y cada pueblo desarrolló su propia lengua y sus propias formas de vida.



1.8.3 LOS METALES EN AMERICA

En América, se desarrolló la metalurgia del oro, la plata, el cobre y el bronce; pero, en ningún caso, esta tecnología incidió decisivamente en las economías precolombinas. Las pepitas de cobre nativo se conocían desde antiguo en varias regiones de América, por ejemplo en la región de los Grandes Lagos, donde abundaban los yacimientos de cobre nativo, desde el 4000 a. C. los indígenas acostumbraban a golpearlas hasta darles forma de punta de flecha, aunque nunca llegaron a descubrir la fusión. En cambio, más al sur y mucho más tarde llegó a desarrollarse una auténtica industria metalúrgica en tres grandes zonas precolombinas, principalmente, los Andes, la Baja Mesoamérica y la llamada Área Intermedia, entre Ecuador y Colombia.

En los *Andes*, el punto de partida de este desarrollo tecnológico son las láminas de oro nativo asociadas a martillos y yunques de piedra pulimentada descubiertos en el **departamento de Apurímac**, concretamente en **Huayhuaca**, datados en el **1800 a. C.** Sin embargo La primera gran cultura metalúrgica del continente fue la **Chavín de Huantar**, que, desde, al menos e **800 a. C.** elaboraba objetos de oro en forma de placas martilleadas y repujadas. Incluso llegó a unir varias placas para formar estatuillas de chapa de oro.

Más tarde, en torno al **siglo IV a. C.** la **cultura Moche** incorporo la plata y el cobre ya refinado a partir de la **malaquita** y otros carbonatos cupríferos; la metalurgia se enriqueció notablemente con nuevas técnicas, como el repujado en caliente. La incrustación de **gemas** y, en especial el baño de plata y el baño de oro: el baño de plata consistía en sumergir un objeto de cobre en una solución de plata pulverizada y sales corrosivas, el cobre reaccionaba **ionizándose** y absorbiendo parte de la plata, posteriormente se calentaba el objeto para mejorar la adherencia y se bruñía para darle brillo.

El baño de oro consistía en calentar un objeto de cobre con polvo de oro hasta su **oxidación**, ésta implicaba la absorción del polvo de oro, pero después era necesario retirar la capa externa, oxidada, por medio de ácido, para que el oro saliese a la superficie, después se bruñía, también. Un excelente ejemplo de las capacidades metalúrgicas *mochicas* son las más de 400 joyas halladas en la tumba del **Señor de Sipán**. Hay noticias, asimismo, de que los *mochicas* usaban, a menudo, para utensilios prácticos, un cobre con un fuerte contenido en arsénico.

No se conoce con seguridad cuándo y dónde apareció el bronce auténtico (aleación de cobre y estaño), pero todo parece indicar que se inició en los Andes centrales, en el valle del Lurín en torno al año 850 y que su uso se difundió con una extraordinaria rapidez, de modo que antes del año 1000 ya se había desarrollado su tecnología en toda la cordillera, desde Chile hasta Colombia. Desde allí, por vía marítima conectó con la costa occidental de México, donde abundan las minas metalíferas.

La llamada *Zona Intermedia* también tiene una antigua tradición en el trabajo de los metales, casi tan antigua como la de los Andes. De hecho, allí se ubican los mayores expertos en aleaciones metálicas de la América precolombina: los *muiscas*. Estos amerindios mezclaban plata, oro y cobre en diversas proporciones, pero la aleación más exitosa fue llamada «*Tumbaga*» (de cobre y oro, que añadía resistencia a las joyas, sin perder su apariencia aurea: los *muiscas*, habitantes de Colombia y Ecuador son también los inventores del moldeo a la cera perdida, en el primer siglo de nuestra era.

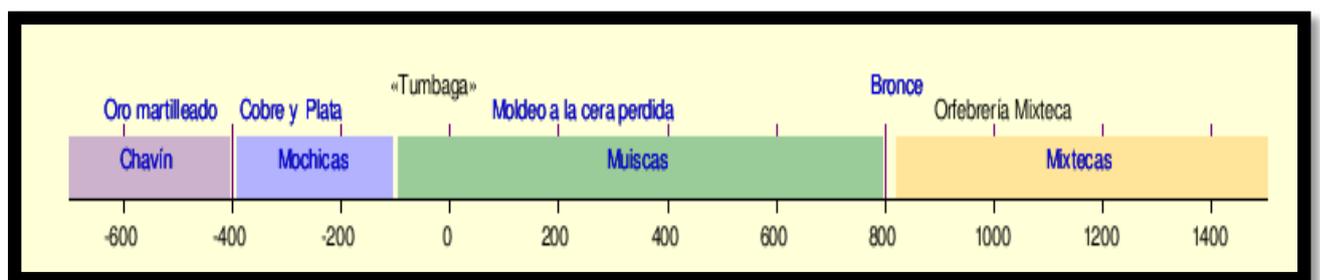


Fundidor avivando el fuego mientras retira impurezas con un escoriador

De entre todas las culturas precolombinas de la *Baja Mesoamérica*, destacan los mixtecos, cuyo origen es tan antiguo que se sospecha que ya existían en el período preclásico mesoamericano. Los *mixtecos*, además de conocedores de las técnicas antes citadas, fueron inventores de otras como la soldadura, la filigrana, el damasquinado, el chapado en oro..., en fin que su orfebrería era equiparable a la del Viejo Mundo.²¹ Los mixtecos también eran expertos en la fundición de cobre y conocían el bronce. Numerosos códices ilustran las técnicas de fundición y reducción de estos metales.

Sin embargo, a pesar de ser consumados metalúrgicos, los pueblos precolombinos se dedicaron únicamente en la elaboración de objetos de culto y suntuarios de plata y, sobre todo, oro. Incluso las masas de guerra, que se fabricaban tanto en piedra como en bronce eran, a menudo, de prestigio. Los cuchillos también solían ser ceremoniales, la tecnología de estas joyas sólo estaba al alcance de las élites. La metalurgia no alcanzó la importancia económica y social del Viejo Mundo y aunque se fabricaron hachas, azadas, mazas, lanzas y otros objetos de bronce, eran más bien raros y no mejoraron sensiblemente la productividad de la mayoría de la sociedad ni la efectividad bélica de los ejércitos.

1.8.3.1 La metalurgia americana



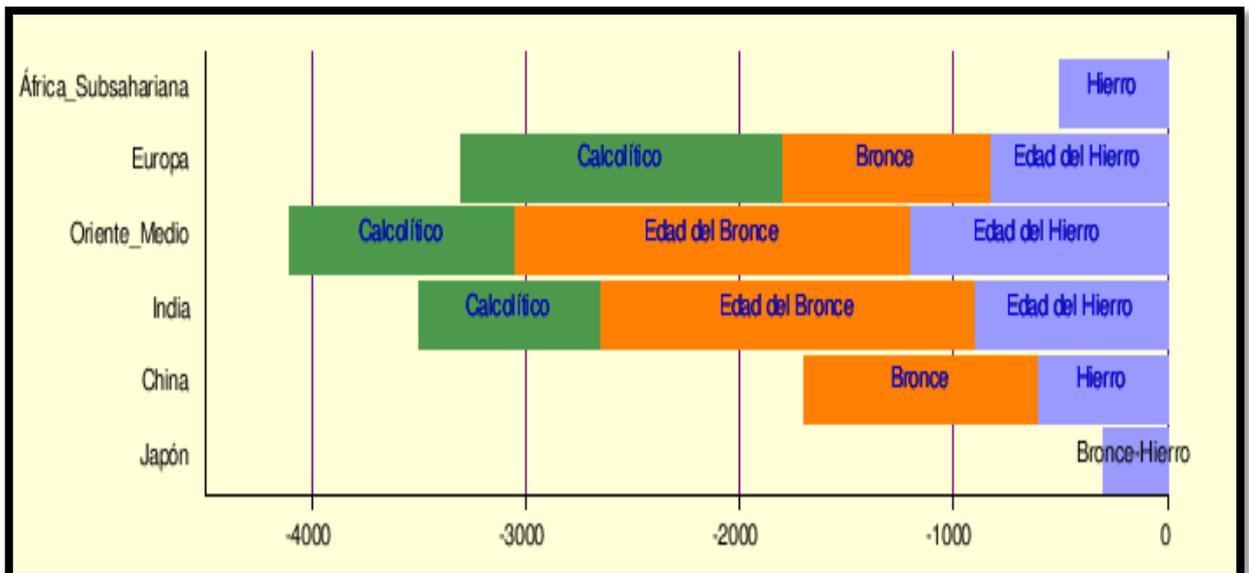
Los americanos conocieron otros metales, por ejemplo el *platino* y el *hierro*.

El platino lo usaron mezclado con el oro: aunque nunca consiguieron una auténtica aleación de estos metales dado el alto punto de fusión del platino. El compuesto (oro blanco) se obtenía martilleando el oro con polvos de platino (a menudo en caliente), hasta conseguir una pasta uniforme a la que se podía dar la forma y ornamentación deseada (esta técnica sigue usándose a escala industrial con aleaciones que requieren elevadísimas temperaturas de fusión, como el tungsteno o el titanio y recibe el nombre de *pulvimetalurgia*).

El hierro sólo era conocido a través de meteoritos y era utilizado en forma de esquirlas, como si fuesen lascas, por parte de los indígenas de América del Norte. Aunque el ejemplo más interesante es la explotación del meteorito mexicano llamado «*Descubridora*» (en Charcas, San Luis Potosí), que aún conserva un trozo de cincel precolombino de cobre clavado. Otro uso común del hierro precolombino es como colorante de cerámica, una vez pulverizado y añadido antes de la cocción.

1.8.3.2 Conclusión

La tecnología metalúrgica es tan sofisticada que muchos estudiosos consideran, por esta causa, que (excepto para el caso americano) sólo hubo un punto de origen, que estaría en el Medio Oriente. Sin embargo, la mayoría admite que pudo haber sido inventada en varios puntos del planeta diferentes y en periodos distintos. Sea esto cierto o no, lo que sí es innegable es que la metalurgia actuó como impulsora de la civilización, y no sólo porque apareciesen herramientas más productiva. La necesidad de materias primas estimuló la exploración del mundo e incrementó el intercambio de mercancías e ideas entre gentes de lugares remotos. Los trabajadores del metal se las ingeniaron para idear técnicas e inventos sorprendentes, cada continente, cada región, tiene sus peculiaridades que no dejan de ser fascinantes y elevan el halo de misterio que durante siglos ha rodeado a este tipo de artesanos. Ciertamente que una gran parte de los objetos metálicos fueron armas, símbolos de prestigio social u objetos religiosos al servicio de élites dominantes, cierto que las armas se usaron para matar, para arrasar culturas enteras, pero también es cierto que los metales se convirtieron en un medio de expresión artística novedoso y de innumerables posibilidades.



Línea del tiempo de la Edad de los Metales en el Viejo Mundo



CAPITULO No 2

2 LA EDAD DE LOS METALES

2.1 EDAD DEL COBRE

La primera técnica metalúrgica conocida fue la del cobre. Debido a su escasa dureza se usó para hacer objetos de adorno.

Se han encontrado objetos de cobre del 8700 a. de C., pero se empieza a utilizar a finales del Neolítico, hace aproximadamente 5 000 años.

En la Península Ibérica el uso del cobre se generaliza hace 4 000 años, coincidiendo con las construcciones megalíticas y la cultura del Vaso Campaniforme.



Fundición de los metales



2.2 EDAD DEL BRONCE

El Bronce es una aleación de nueve partes de cobre y una de estaño, esta combinación produce un nuevo metal mucho más duro que sus componentes y es más fácil de fundir y de trabajar que el cobre. Posiblemente añadieron algún otro metal pues consiguieron un bronce elástico y flexible, que se trabajaba bien en caliente.



Vaso de plata y bronce procedente de la región de **Lagash. III milenio a D.C.**

2.2.1 Origen y expansión de la cultura del bronce.

- ☞ Surge en Creciente Fértil hacia el IV milenio A.C.
- ☞ La necesidad de estos minerales empujó a sus conocedores a buscarlos por Europa, dando lugar a las rutas de los metales.
- ☞ El mar Egeo es un área de intenso comercio del bronce.
- ☞ En Europa central se introdujo hacia el año 1800-1600 y se desarrolla hasta el 700 A.C. En este periodo se generalizan las construcciones megalíticas.

2.2.2 Utilización:

Se fabrican gran variedad de instrumentos:

- ☞ Útiles agrícolas, como azadas y hoces.
- ☞ Armas de guerra, como espadas, lanzas y escudos.
- ☞ Utensilios domésticos, como vasos, jarras y cuencos.
- ☞ En esta época se desarrolló la navegación debido a la necesidad de desplazamiento y transporte de los buscadores de metal.

2.3 EDAD DEL HIERRO

En esta época conviven pueblos prehistóricos que conocen el bronce, con pueblos históricos que no conocen el hierro pero sí la escritura. (es el caso de los hititas dominadores del hierro pero que no escriben y los egipcios que tienen una civilización culturalmente superior, pero más débil pues no desarrollaron la cultura del hierro).

2.3.1 Origen:

- ☞ La metalurgia del hierro exige unos conocimientos y una tecnología distintos a la del bronce. Debieron trabajar el hierro mediante hornos con fuelles y forjar los objetos mediante martilleado, para lograr el endurecimiento y el temple correctos.
- ☞ Al amparo de la metalurgia del hierro surgió el oficio de herrero.
- ☞ La nueva tecnología del hierro era un secreto que daba superioridad a los pueblos que la dominaban. Los primeros en conocer este secreto fueron los hititas, habitantes de la zona central de la Península de Anatolia (actual Turquía), que lo guardaron celosamente durante muchos años. Estos hititas son un pueblo enemigo de los egipcios.
- ☞ El imperio hitita caería hacia el 1200 a. C. y a partir de esta fecha la nueva tecnología del hierro empezó a difundirse por otros lugares.

2.3.2 Ventajas del hierro respecto al bronce.

- ☞ El hierro abunda en todos los lugares (en todos los sitios hay piritas), y en cambio, el bronce exige la búsqueda de sus dos componentes: cobre y estaño, a veces en lugares lejanos.

- ∞ Las armas de hierro son más duras, y aunque debido a su flexibilidad se pueden deformar, es posible arreglarlas. En cambio, las armas de bronce eran frágiles y se rompían con frecuencia en el choque.

2.3.3 Expansión de la cultura del hierro.

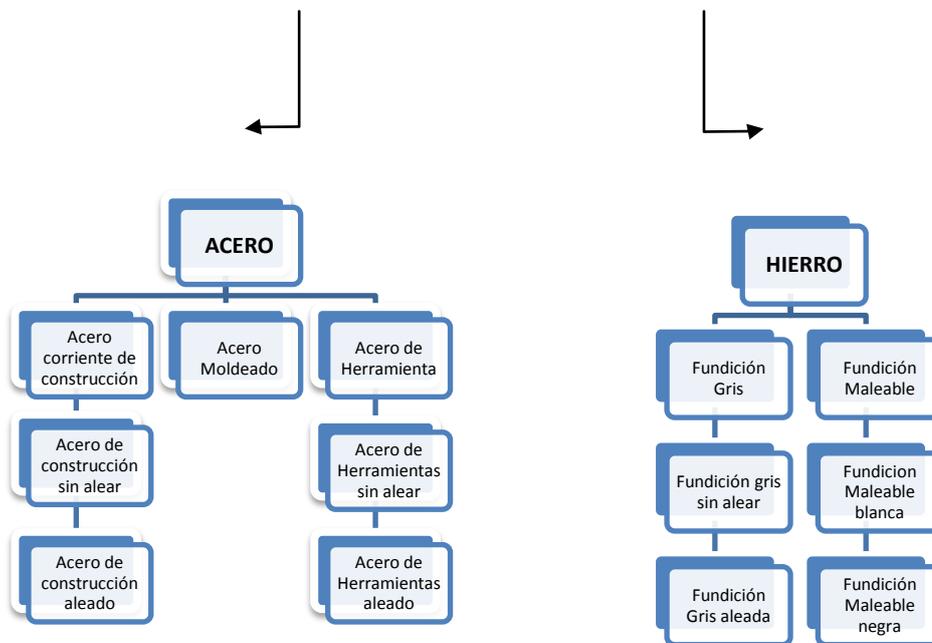
- ∞ En Europa occidental el hierro fue introducido por los pueblos celtas y su período alcanza hasta la época romana y en Escandinavia hasta la época vikinga (alrededor del año 1.000 d.C).
- ∞ En Europa central la Edad de hierro se divide en dos períodos: La cultura de Hallstatt (800-450 a.C.) y la cultura de La Tène (desde el 450 a.C. hasta la conquista romana).
- ∞ En Alemania los historiadores suelen diferenciar entre una Edad de hierro prerromana y otra romana (cultura de Jastorf).

Descubierto en la prehistoria, el hierro era utilizado para piezas de adorno y para fabricar armas. En arqueología, se denomina "Edad de hierro" al período de la historia durante el cual se extendió su utilización aunque el proceso moderno, tal como se conoce en la actualidad, se inició con la llamada Revolución industrial. Esta etapa se originó hacia 1760 en el Reino Unido e impuso un cambio profundo en la economía a partir de la transformación de los procesos de producción.

La aplicación sistemática de nuevos procesos industriales derivó en la creación de materiales de construcción como el hierro colado, el acero laminado o las láminas de vidrio incrementando enormemente la capacidad productiva que se trasladó de los talleres a las grandes fábricas.

2.4 ESTUDIO DE LOS METALES

Materiales Ferreos



Para el estudio de los metales es necesario seguir los siguientes pasos fundamentales:

2.4.1 OBTENCIÓN

Para la obtención del hierro son necesarios otros materiales como fundentes y carbón. *Los* minerales de hierro más importantes son los siguientes:

Limonita: óxido férrico hidratado que se halla en forma terrosa. Su contenido en hierro es del 30 al 40 por ciento.

Magnetita: óxido ferroso férrico de color negro brillante, que contiene del 45 al 75 por ciento de hierro.

Oligisto: óxido férrico anhidro, contiene del 40 al 65 por ciento de hierro.

Siderita: carbonato ferroso de color pardo amarillento, puede contener hasta un 40 por ciento de hierro.

2.4.2 APLICACIÓN

Representando el 95 por ciento de la producción metalúrgica mundial, el hierro es el metal más utilizado. Si bien en estado puro su aplicación está reducida a su potencial magnético, forma parte fundamental de los productos siderúrgicos como elemento matriz para alojar otros aleantes que le confieren distintas propiedades al material.

Su uso más extendido consta de la obtención de aceros estructurales, ya que cuando una aleación contiene menos de un 2.1 por ciento de carbono se la considera acero, mientras que en porcentajes menores se trata de una fundición. El bajo costo y la dureza del acero han extendido su aplicación en automóviles, barcos y estructuras de ingeniería.

2.4.3 CARACTERÍSTICAS: PROPIEDADES TÉCNICAS

Elasticidad.- Es la propiedad de los cuerpos de recuperar su estado original al interrumpir la fuerza que los deforma.

Ductibilidad.- Es la capacidad de alterar su morfología sin romperse entre límites muy amplios. El hierro puede ser alargado en sentido longitudinal hasta alcanzar la forma de alambres o hilos.

Facilidad de Corte.- Con una herramienta cortante adecuada (en el caso del hierro, se aplican la sierra y el soplete) permite separar el metal en piezas más pequeñas.

Forjabilidad.- Permite modificar la forma de los metales en estado sólido a alta temperatura sin perder su cohesión por medio de acciones mecánicas.

Maleabilidad.- Alude a la modificación de la forma por acción mecánica pero a temperatura ambiente.

Tenacidad.- Debido a la cohesión de sus moléculas, resiste la rotura por tracción. Esta propiedad puede aumentarse con tratamientos mecánicos como por ejemplo el laminado o el martillado.

Soldabilidad.- Esta propiedad permite unir dos metales por presión hasta formar una única pieza utilizando martillos y soplete a altas temperaturas.

2.4.4 Materiales y herramientas para trabajar con metales

Para la conservación rutinaria de los objetos de metal no se necesita muchas herramientas, pero si se realizan trabajos de manipulación o restauración más importantes en los que haya que hacer cortes o soldaduras, hay que emplear útiles más específicos.

Para su limpieza y mantenimiento se precisa también abrasivos, pulimentos y barnices protectores.



Disco para pulir: Se adapta a la taladradora eléctrica y se utiliza para extender los abrasivos químicos y sacar brillo a los metales. Están específicamente indicados para pulir objetos grandes.



Torno de banco: La presa fija será muy útil, para sujetar las piezas mientras se cortan, liman o modulan.



Taladradora eléctrica: las brocas deben de ser de acero endurecido, ya que al taladrar en metal estarán sometidas a grandes recalentamientos.

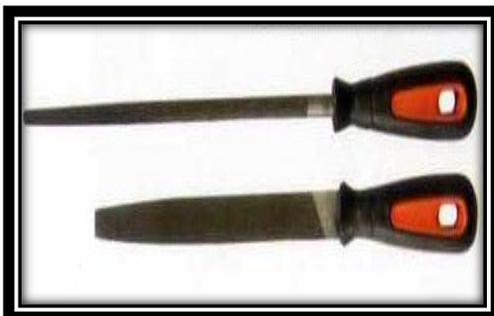


Sierra de arco: Para cortar grandes superficies planas, se puede utilizar también la sierra de calar eléctrica en trabajos de precisión, además se emplean seguetas y sierras de marquetería.



Estropajos: La lamina de níquel, los estropajos de acero y aluminio, sirven para descascar y limpiar la corrosión de los metales duros, los estropajos de fibra son también

buenos abrasivos.



Limas: Las limas de metal que tienen dientes más finos que de la madera, se emplean para rectificar las piezas



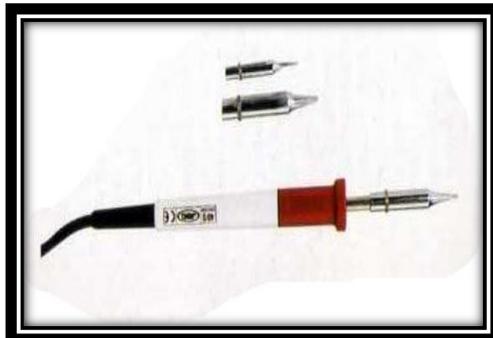
Martillo de Plástico: Sirve para reparar abolladuras, puede ser de cabeza plana o redondeada, para adaptarse a las superficies de los objetos y no deja marcas en ellos.



Tijeras para cortar metales: Muchos metales blandos, en chapas o perfiles, puede cortarse fácilmente con este tipo de tenazas.



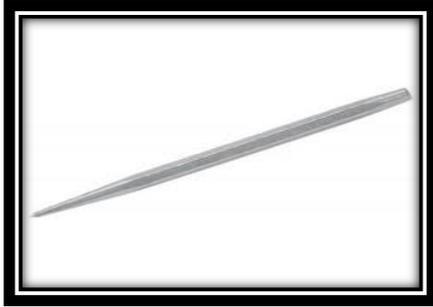
Cepillos metálicos: Sirve para limpiar por fricción las superficies oxidadas o corroídas. Se puede acoplar a la taladradora eléctrica.



Soldador y soplete Para la soldadura blanda: (con aleación de estaño y plomo) se utilizan soldadores eléctricos. El tamaño del cabezal debe ajustarse al de las piezas que se van a soldar.



Soldador Para la soldadura dura: (con alineación de plata y latón). Es preciso utilizar un soplete de butano o propano, que produce una intensa llama con la que se calienta el metal rápidamente.



Punzón: Se utiliza para marcar las líneas de corte o el punto de a taladrar evitando que la broca se desplace.

2.4.5 Corte y manipulación de metales

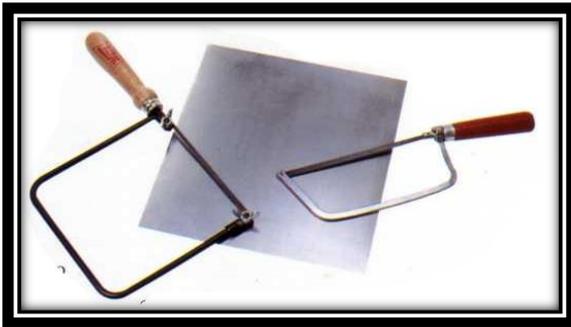
Cortar, limar o taladrar metal son tareas de fácil ejecución, pero siempre hay que tener en cuenta el valor de las piezas antes de realizar el trabajo, ya que estos procesos irreversibles las piezas de poco valor se pueden manipular, aunque es conveniente practicar antes con chatarra del mismo metal.

2.4.5.1 Herramientas para cortar metal

- ∞ Para cortar metales se emplean diferentes herramientas, aunque todas deben estar dotadas de hojas de acero templado o endurecido.
- ∞ Existen diferentes hojas de acero templado de alta resistencia, que se acoplan y eléctricas. Las más comunes tienen 14, 18, 34 y 32 dientes por pulgada (TPI) la selección de la hoja adecuada dependen de la dureza y el grosor del material a cortar.
- ∞ Como norma general, cuanto más duro sea el metal, mas dientes deberá tener la hoja. Una hoja fina de 24 a 32 dientes por pulgada (TPI) será la ideal cortar metales duros como el acero; para los blandos (aluminio, estaño) bastara con una de 14 a 18 TPI. Además, cuanto más delgada sea la pieza a cortar, mayor deberá ser el número de dientes de la sierra para lograr un corte preciso.
- ∞ Los diferentes tipos de metales y de materiales determinarán la elección de la herramienta de corte más adecuada.



Tijeras y alicates de cortar metales: Las chapas finas, los metales blandos como el estaño o el plomo y los perfiles de aluminio se pueden cortar con tijeras para metal de hoja endurecida para evitar mellarla, Los alicates se usan para cortar alambres y doblar o sujetar piezas pequeñas mientras se manipulan.



Sierras de arco: Las sierras de arco, dotadas de la hoja adecuada, son las herramientas idóneas para cortar barras, planchas y tubos de metal. En trabajos de menor envergadura se emplean seguetas y sierras de marquetería, provistas de pelos apropiados para el corte del metal.

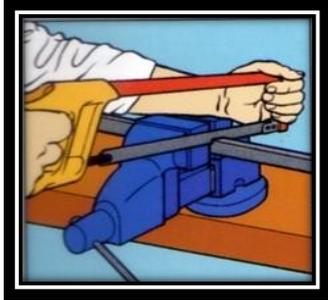
Sierras eléctricas

Las sierras eléctricas circulares o de calar, también pueden utilizar hojas adaptadas al corte del metal a la hora de cortar el metal con una sierra eléctrica, conviene seleccionar una velocidad lenta y no forzar la hoja para acelerar el movimiento, es aconsejable aplicar un lubricante (aceite o trementina) sobre la línea de corte, ya que facilita la operación y evita el sobrecalentamiento.

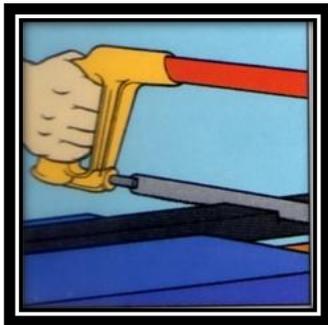
2.4.5.2 Corte de metales

- ∞ Las técnicas para cortar metales dependen de la dureza, el grosor y la forma del material. En todos los casos conviene sujetar la pieza de la prensa de banco o con mordazas que se colocan lo más cerca posible de la línea de corte para evitar vibraciones. Además, se deben poner unos trozos de madera o fieltro entre el metal y las mordazas para que no queden marcas o deformaciones.
- ∞ Para garantizar un trabajo exacto y recto es conveniente marcar previamente la línea de corte con un punzón con la pieza en una superficie plana, deslizar el punzón con firmeza, apoyado en una regla metálica o una escuadra. Para marcar líneas curvas se utiliza uní bigotera.
- ∞ En todos los casos, usar gafas y guantes.

2.4.5.3 Cómo cortar metales

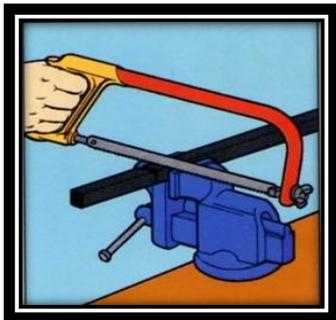


☞ Sujetar el arco de la sierra con ambas manos para aumentar presión y la fuerza. Cortar utilizando toda la hoja de la sierra, manteniéndola en posición horizontal respecto al suelo para evitar defórmala.



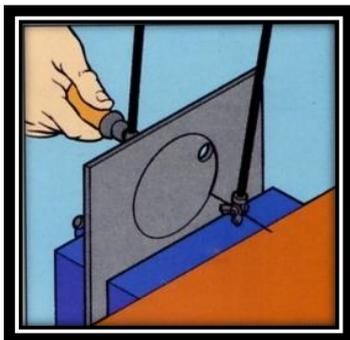
☞ En caso de serrar objetos con aristas, conviene iniciar el corte suavemente manteniendo un ángulo pequeña entre la pieza y la sierra (Si se inicia el corte con un gran ángulo, los dientes pueden partirse).

2.4.5.4 Corte de piezas de sección cuadrada



Sujetar la pieza y empezar a cortar una de las caras. Después de avanzar unos milímetros. Gira la pieza 90 grados. Marcar casi todas las caras antes de seguir serrando sin temor a torcer la trayectoria del corte.

2.4.5.5 Corte de piezas de sección redonda



Para corlar tubos huecos se deberá traspasar la pared metálica e ir girando las piezas en el torno hasta que se unan los extremos del corte.

2.4.5.6 Cortes curvos o internos

Las seguetas son ideales para realizar cortes curvos. Para cortar en el interior de las piezas, se debe practicar previamente con taladro en el que introducir la hoja de la següeta.

2.7.5.7 Taladrar metales

- ∞ Para taladrar metales de manera fácil y rápida debemos utilizar la taladradora eléctrica, dotada de brocas de acero de alta resistencia que no se partan al perforar y que resistan, sin deformarse el recalentamiento producido de la fricción de taladrar materiales gruesos, conviene utilizar lubricantes.
- ∞ La velocidad deberá ser lenta y constante al taladrar metales duros; de esta manera se evita que la broca se atasque. Para metales blandos, se puede utilizar una velocidad mayor. No se debe usar nunca la opción de percusión, ya que puede deformar y romper la pieza.
- ∞ Para taladrar un agujero grande, conviene comenzar con una broca pequeña, que será sustituida por la definitiva cuando esté abierto el orificio.
- ∞ Las virutas de metal que salen al taladrar son muy peligrosas, por lo que siempre hay que utilizar gafas y guantes de protección.

2.4.5.8 Limas para metal



Las limas de metal se diferencian de las utilizadas en la madera en que los dientes o ranuras abrasivas son más finos. Existen varios tipos de limas, según su forma y grado de abrasión. Las más utilizadas son las planas (para bordes rectos), las planoconvexas (con un perfil redondo para limar bordes curvados) y las de agrandar y pulir los agujeros hechos con brocas).

- ☞ Teniendo en cuenta su grado de abrasión, se puede distinguir en limas fijas medias y gruesas. Lo ideal es empezar desbastando con una gruesa y acabar puliendo con una fina.
- ☞ Para conseguir un resultado homogéneo, conviene mantener la lima recta y sujeta con las dos manos, se termina dando una pasada en sentido contrario.

2.4.6 Soldadura de metales

La soldadura permite unir o reparar dos piezas metálicas utilizando para ello otro metal o aleación cuyo punto de fusión se más bajo, y por tanto más fácil de fundir. Aunque existen herramientas profesionales para fundir metales a altas temperaturas, con el soldador eléctrico o el soplete de gas se pueden hacer muchas de las reparaciones. Otra opción son los pegamentos o masillas, más seguros y fáciles de manejar, con los que es posible realizar uniones sólidas.



Para soldar, se deberá derretir un metal o aleación que, al enfriarse, se solidifica. Los tipos de soldadura más comunes son la blanda (con estaño y plomo) o la dura (con aleación de plata y latón). La elección dependerá del metal que se desea unir o reparar

2.4.6.1 Soldadura blanda

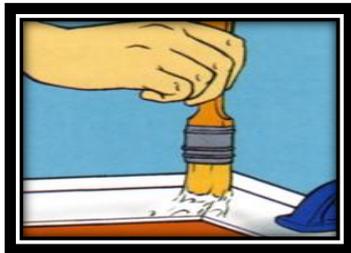
- ☞ Se utiliza para soldar piezas pequeñas de metales que funden a baja temperatura, como el latón o el cobre.
- ☞ El material de soldadura blanda por excelencia es el estaño (generalmente mesclado con plomo) por su bajo punto de fusión.
- ☞ Para hacer una soldadura blanda se precisa un soldador eléctrico. El tamaño de su cabezal deberá ser proporcional al de las pieza a soldar; cuanto más g sean éstas, mayor calor absorberán y, por tanto, más grande deberá ser el cabezal.

∞ Este tipo de soldadura no es muy resistente, por lo que los objetos no deberán verse sometidos a presiones, tensiones o altas temperaturas.

∞ Para poder soldar piezas de metal, éstas tienen que estar perfectamente limpias y sin óxido. También deberán eliminarse previamente las pinturas y los recubrimientos usando un decapante.

Además, se evitará tocar con los dedos las zonas que se van a soldar, ya que la grasa de las manos dificulta la fijación del fundente.

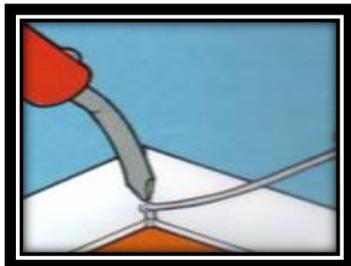
Como hacer una soldadura blanda



1.- Pasar un cepillo o estropajo metálico por las superficies a soldar (para mejorar la adherencia se puede aplicar un fundente). Sujetar fuertemente las piezas a unir con un torno o un gato, dejando visible la junta.



2.- Antes de empezar a soldar conviene conectar el soldador y estañar su cabezal acercándolo al hilo de soldadura, para recubrirlo de metal y retrasar su oxidación.



3.- Apoyar el soldador la junta que se desea unir para calentar el metal. Acercar entonces la barrita o el hilo de estaño que se deberá derretir al contacto con el metal (y no con el soldador), penetrando uniformemente en la junta.

2.4.6.2 Soldadura dura

También se denomina soldadura de plata porque emplea una aleación de plata y latón. Es muy resistente. Por lo que está indicada para metales que funden a altas temperaturas, como el hierro, el acero o la plata, o que deben soportar grandes esfuerzos mecánicos y térmicos.

En este tipo de soldadura el calor se debe aplicar con un soplete de gas. Abrir el regulador y encender la llanta, regulándola hasta que esté azulada. Se debe utilizar la zona central de la llama, que es la que más calienta.

Al hacer una soldadura se consiguen temperaturas muy altas, por lo que es aconsejable usar guantes y proteger las zonas cercanas al fuego. Conviene alejarse de materiales combustibles.

La limpieza de las zonas de contacto se realiza igual que en la soldadura blanda, pero en este caso es muy importante el lijado para dar una buena superficie de agarre la soldadura.

2.4.6.2.1 El fundente

Al calentar un metal es frecuente que se oxide. Este fenómeno impide que la soldadura fluya y se agarre las superficies de unión. Para evitarlo se utiliza el fundente, un producto que asegura la perfecta licuación de la soldadura y garantiza a homogeneidad.

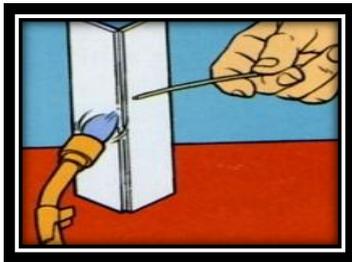
Existen diferentes tipos de fundentes para la soldadura blanda y la dura, además, el fundente puede ser activo o pasivo. El primero es líquido y se aplica con un pincel y la contiene elementos corrosivos, debe eliminarse con agua abundante inmediatamente después de soldar. El fundente pasivo suele presentarse en pasta y no elimina el óxido, sino que protege la superficie del aire, por lo que ésta debe limpiarse perfectamente antes de aplicarlo.



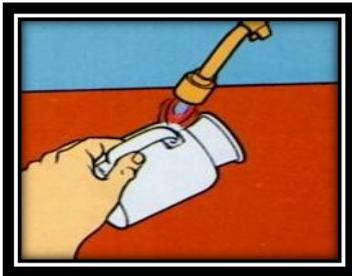
Como hacer una soldadura dura.



1.- Una vez fijada las piezas a unir, aplicar el fundente, que evitara que estas se oxiden al calentarse



2.- tras calentar las piezas al rojo con el soplete de gas, aplica la varilla de plata a la junta e ir desplazando al mismo tiempo la llama, hasta rellenar por completo la junta con la soldadura.



3.- En caso de soldaduras internas, se pueden aplicar primero unas gotas de plata en las piezas a unir y tras ponerlas en contacto, calentar el metal para fundir la soldadura.

2.4.6.3 Soldadura en frío

No se puede aplicar calor en algunos metales como el peltre y el plomo, ya que funden a temperaturas bajas. Además, el soplete daña la pátina de muchos objetos metálicos. Para repararlos se pueden utilizar pegamentos y masillas que sustituyen provisional o definitivamente a la soldadura por calor. Los más útiles se describen a continuación.

2.4.6.3.1 Pegamentos de resina epoxy

Constan de dos elementos que hay que mezclar para que la soldadura se endurezca. Al aplicarlos, pueden cubrirse con un plástico o un trozo de papel de aluminio para que no goleen. Hacen uniones muy fuertes.

2.4.6.3.2 Pegamentos de cianoacrilano

Pegan metales en pocos segundos. Están indicados para reparar pequeñas superficies.



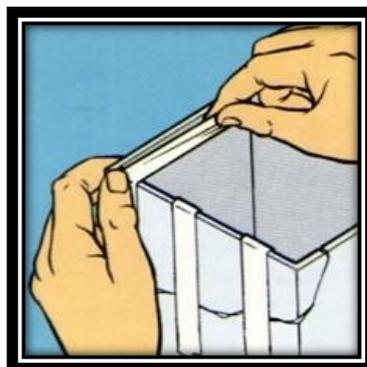
2.4.6.3.3 Masillas sintéticas

Constan de un adhesivo y un endurecedor, que se mezclan a partes iguales con los dedos hasta hacer una masa destinada a rellenar fisuras, grietas o defectos de soldadura. Se endurecen en frío, incluso con el agua, por lo que se emplean también para arreglar tuberías y juntas a presión. Si se añaden polvos metálicos, mejora el acabado, aunque algunas ya los incluyen.

2.4.6.4 Como pegar dos piezas de metal

Las superficies deben estar limpias de óxido, pintura y grasa. Si se trata de una rotura, no conviene lijar los bordes para que la unión se disimule mejor.

Mezclar y aplicar el pegamento siguiendo las instrucciones del fabricante, y reforzar la unión con esparadrapo o cinta adhesiva hasta que se seque el adhesivo.



2.4.7 PROCESOS DE ELABORACIÓN

Para la aplicación del hierro en el desarrollo de piezas o estructuras, éste debe ser sometido a diferentes procesos según el fin al que será destinado.

2.4.7.1 LAMINADO

Se utilizan cilindros que giran a igual velocidad en diferentes sentidos para estirar y comprimir el material. El metal se pasa varias veces entre los rodillos hasta conseguir el espesor requerido. El proceso de laminación se aplica cuando el hierro será utilizado como parte integrante del hormigón armado, en perfiles para vigas y viguetas, correas, o columnas, así como en chapas lisas u onduladas y carpintería metálica en general, entre otros muchos usos.

El laminado se realiza calentando el hierro al rojo para que vaya tomando las formas que le imprimen los cilindros. Siendo así, se utilizarán rodillos con la forma que quiera darse al material. Para la fabricación de alambres se emplean rodillos de contacto que dejan ranuras cada vez menores por donde pasa el hierro al rojo permitiendo obtener un diámetro de hasta 5mm.

2.4.7.2 MOLDEADO

Para este proceso el metal es fundido y, en estado líquido, se vierte en moldes donde se enfría y solidifica adquiriendo la morfología del recipiente. Los moldes son fabricados a partir de arenas refractarias húmedas, mediante moldeos de madera con la forma de la pieza que se producirá.

En la actualidad este sistema ha sido relegado conforme la popularización del laminado y la forja relegando su aplicación a la fabricación de caños cloacales, rejillas, balcones y columnas de alumbrado.

2.4.7.3 FORJADO

La manipulación del hierro ha sido una constante desde las formas prehistóricas más rudimentarias hasta el perfeccionamiento de nuestros días. Esta técnica, tan antigua como artesanal, permite darle forma al hierro y mejorar su estructura debido a que refina el tamaño del grano del material. Los lingotes de hierro son calentados al rojo y forjados mediante presión o golpes con herramientas como martillos, martinets y máquinas especiales. El proceso transmite al material una estructura compacta y fibrosa cuando se endurece y se enfría. El metal forjado es más fuerte y dúctil que el metal fundido y muestra una mayor resistencia. Gracias a esto, puede destinarse a espacios exteriores formando rejas, portones, ventanales y muebles de jardín.

En los ambientes interiores también se aplica en muebles, así como en cabezales, marcos, piezas decorativas, lámparas, escaleras y barandas, entre otros. Además, se aplica para fijar la forma básica de componentes de alta resistencia para automóviles y en la industria del acero y de otros metales.

2.4.7.4 FORJADO DE HERRERO

Este tipo de trabajo artesanal, tan poco común en la actualidad, constituye sin embargo la forma más antigua de trabajar el hierro. En este sistema de forjado las piezas se calientan en una forja de propano, gas natural, carbón ó leña hasta alcanzar la temperatura adecuada. En caso de que sea necesario aplicar calor en zona determinada, se utiliza oxiacetileno o una llama similar para localizar el catar. Sometido a altas temperaturas el hierro cambia del color rojo al anaranjado, luego amarillo y finalmente blanco.

Para el forjado, los especialistas recomiendan bajar sobre el metal una vez que alcanza un tono naranja blanquecino. Entonces se fija al yunque con tenazas y la fuerza de Impacto para la deformación es aplicada manualmente por el herrero con un martillo. Se utilizan cinceles para cortar el metal y, mediante punzonadores y un bloque con barreno, se realizan agujeros. Para unir dos piezas es necesario aplicar la técnica de soldado artesanal consistente en el calentamiento de las dos partes: el agregado de un fundente para eliminar impurezas y, finalmente, el martillado para fijarlas.

2.4.7.5 FORJADO CON MARTINETE

Es una versión mecanizada del forjado de herrero en la que se ha reemplazado la fuerza del hombre por un martillo mecánico o de vapor. Reduce el espesor de la pieza con golpes repetidos a medida que pasa bajo la forja en una secuencia escalonada la cual se va extendiendo de extremo a extremo.

2.4.7.6 FORJADO CON DADO CERRADO EN MARTINETE

Este sistema reemplaza el mazo y el yunque por dados machihembrados con ranuras y cavidades labradas. La pieza de metal se pasa en secuencia, a través de las *series* de formado. Es un sistema de estaciones que incluye extendido, bloqueado, canteado, doblado y cortado.

2.4.7.7 FORJADO POR RECALCADO

Se emplea una máquina que actúa como una prensa de doble acción con movimientos horizontales. Consta de dados' con ranuras horizontales semicirculares, una barra con el extremo calentado se inserta entre un dado móvil y uno fijo mientras un extremo es presionado dentro de la cavidad del dado por una herramienta cabeceadora montada sobre un ariete que se mueve hacia el frente de la máquina. En forjas complejas pueden usarse hasta seis cados diferentes.

2.4.7.8 FORJADO EN PRENSA

Funciona por fuerza hidráulica y se aplica en trabajos de grandes dimensiones. Son prensas hidráulicas con arietes que se mueven lentamente en forma vertical hacia abajo, bajo presión. Soportan cargas de hasta diez mil toneladas.

2.4.8 TRATAMIENTO TÉRMICO

Se trata de un proceso específico al que son sometidos algunos metales y sólidos con el objetivo de mejorar sus propiedades mecánicas, especialmente en lo que respecta a la dureza, la resistencia y la tenacidad. Este tipo de tratamiento puede aplicarse en materiales como el acero y las fundiciones de hierro y carbono, así como en los sólidos cerámicos.

Las propiedades mecánicas de las aleaciones de un mismo metal, y en particular de los aceros, residen en su composición química y en el tipo de tratamiento térmico a que fueron sometidas.

Este tipo de proceso termina por modificar la estructura cristalina de los metales pero no varía su composición química. Es un paso ineludible para que el material potencie sus propiedades naturales al máximo.

2.4.8.1 PRINCIPALES TRATAMIENTOS TÉRMICOS

2.4.8.1.1 Normalizado

Se aplica para dejar el material en estado normal, sin tensiones internas y con una distribución uniforme del carbono. Generalmente se aplica como un paso previo al temple y al revenido.

2.4.8.1.2 Reconocido

Consiste en calentar la pieza hasta que alcanza la temperatura de austenitización (entre 800 y 925°C) seguido de un enfriamiento lento. Este tratamiento aumenta la elasticidad disminuyendo la dureza. Además, facilita el mecanizado de las piezas al homogeneizar la estructura, afinar el grano y ablandar el material, eliminando la acritud que produce el trabajo en frío y las tensiones internas.

2.4.8.1.3 Revenido

Este tratamiento se aplica en acero previamente templado para disminuir los efectos de ese proceso conservando parte de la dureza y aumentando la tenacidad. La principal diferencia con ese proceso radica en las temperaturas que se aplican y en la velocidad de enfriamiento.

El revenido disminuye la dureza y resistencia de los aceros templados, elimina las tensiones creadas en el temple y mejora la tenacidad, dejando el material con la dureza o resistencia requerida.

2.4.8.1.4 Temple.- Tiene por finalidad aumentar la dureza y la resistencia del material. Se lo calienta a una temperatura apenas más elevada que la crítica superior (entre 900 y 950°C) y luego se enfría en un medio líquido como puede ser aceite o agua.



2.4.8.2 PROCEDIMIENTO

La primera parte del proceso consiste en el calentamiento y enfriamiento del material en estado sólido para *alterar* sus propiedades físicas. De este modo se reducen los esfuerzos internos y el tamaño del grano al tiempo que se incrementa la tenacidad y se genera una superficie dura con un interior dúctil.

La clave de los tratamientos térmicos radica en las reacciones que producen en el material sometido a la acción del calor por un período de tiempo que se establece de acuerdo a las características del material y al fin que se le dará.

2.5 TIPOS DE METALES

2.5.1 EL HIERRO



El hierro es el segundo metal más común en la corteza terrestre (sólo el aluminio abunda más), pero siempre se presenta combinado con otras sustancias. No se halla en forma metálica libre, salvo en algunos meteoritos, que no pertenecen a la Tierra sino que caen en ella desde el firmamento.

Algunos meteoritos fueron encontrados ocasionalmente por los antiguos, y utilizados desde los albores de la civilización. Comparado con el oro, la plata y el cobre, el aspecto del hierro es feo, pero el de origen meteórico se revelaba más duro y resistente que el bronce. Como se conservaba afilado más tiempo que ese metal, comenzó a ser muy apreciado para manufacturar las partes cortantes de las herramientas.

El resultado es que no se ha encontrado hierro meteórico en los lugares donde florecieron las civilizaciones primitivas, pues los antiguos lo acapararon.

Pero no había menas de hierro. El oro, la plata, el cobre, el plomo, el estallo y, con el tiempo, el mercurio se obtenía con facilidad mediante hogueras, pero de ellas nunca salía hierro. Éste se encontraba en otras sustancias en proporción más escasa que otros metales, y se precisaba mayor temperatura.

A la larga, sin embargo, se obtuvo carbón vegetal quemando madera con un suministro insuficiente de aire, de modo que entre otras sustancias quemadas quedaba carbono más o menos puro. El carbón vegetal arde sin llama, pero alcanza temperaturas más elevadas que la leña.

Alrededor de 1500 a. J.C., los hititas de Asia Menor descubrieron que podían obtener hierro de ciertos minerales sometiéndolos al calor del carbón vegetal. Al principio, ese hierro fue decepcionante. En forma pura, es resistente, pero no tan duro como el mejor bronce. (El hierro meteórico no es hierro puro, sino una mezcla en proporción de 9 a 1 de hierro y níquel, algo que los antiguos no podían reproducir porque desconocían el níquel.)

Hacia 1200 a. J.C., sin duda por casualidad, se había descubierto que ese hierro, debidamente fundido, podía presentarse en una forma más dura. Esto sucedía cuando una parte del carbono contenido en el carbón vegetal se mezclaba con hierro para formar una aleación de hierro y carbono que llamamos acero.

Hacia 1000 a. J.C., estas formas carbonadas de hierro podían producirse en gran cantidad: empezaba la Edad del Hierro, el período en que este metal fue el más usado para armas y herramientas.

2.5.1.1 DECORACIÓN: MUEBLES DE HIERRO

Los muebles realizados en este material colaboran en la creación de ambientes sofisticados que hablan de la personalidad y el estilo de quien los habita. Además de la oferta de las mueblerías, en los mercados de usado pueden encontrarse piezas de época, generalmente en negro o verde, a precios accesibles.

El mobiliario antiguo original puede ser fácilmente restaurado y hay una gran variedad de acabados para darles originales terminaciones. Con el tratamiento adecuado, un mueble de hierro puede perdurar hasta cien años.

2.5.1.2 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN DE MUEBLES DE HIERRO

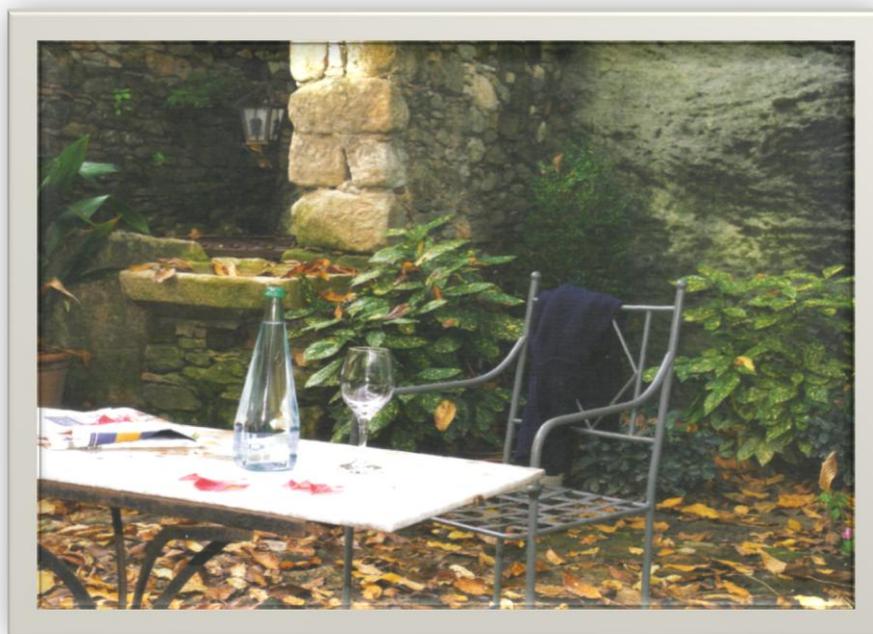


Extrusión.-Fuerza al metal fundido a pasar por largos tubos formando barras largas que pueden ser sólidas o huecas.

Forjado.-Descrito anteriormente, a grandes rasgos, consiste en calentar el metal y martillararlo hasta darle forma. Luego las piezas son unidas soldándolas o atornillándolas.

Fundido.- Se realiza a partir de un molde. El metal fundido se vierte en el molde y luego la forma se separa cuando ha solidificado. Las piezas fundidas son casi siempre sólidas.

2.5.1.3 EL HIERRO; COMBINACIÓN CON OTROS MATERIALES



Hierro y mármol: combina a la perfección con el hierro por tratarse de un material igualmente clásico y durable. Se los suele unir en mesas, mesas de luz, mesas ratonas, cómodas, escritorios, modulares y estanterías. Son piezas que brindan a los ambientes un estilo semi-clásico que impone cierta sobriedad.

Hierro y madera: otro gran aliado del hierro forjado en piezas como mesas de luz, cajones, cómodas y repisas. La solidez de las estructuras metálicas exige maderas nobles, como el algarrobo lustrado. El resultado son muebles dotados de expresividad, especialmente cuando el hierro es tratado con acabados metálicos

Hierro, mármol y madera: la combinación de estos tres materiales en un mismo mueble puede verse en el caso de cómodas y mesas de luz con estructura de hierro, tapa de mármol y cajones de madera. Ofrece todas las ventajas de durabilidad y se adapta a una amplia gama de estilos.

Hierro y vidrio: una alternativa muy extendida cuando se trata de ambientes pequeños.

Hierro y cerámica: este material ofrece la posibilidad de incorporar una opción símil-piedra más económica que el mármol. Es apta para mesas ratonas, esquineros y repisas. La piedra siempre brinda solidez y la cerámica permite elegir diferentes tonalidades y dibujos para combinarlos con el resto de las piezas en el ambiente.

Hierro, vidrio y cerámica: funcionan muy bien en ambientes como livings, comedores diarios, patios internos, oficinas y salas de espera en mesas de todo tipo, repisas y modulares.

Hierro, vidrio, cerámica y mármol: tres materiales que pueden verse junto al hierro forjado en cómodas, mesas de luz, mesas ratonas, vitrinas, modulares y mesas de comedores. Su correcta combinación dará por resultado una pieza con la solidez de la piedra, el brillo del cristal y la nobleza del hierro.

Hierro y rattan: las fibras natura pueden utilizarse para aportar un detalle de delicadeza, especialmente en los muebles destinados a la sala de estar.

Hierro y mimbre: se incorpora en sillas y sillones para terrazas y balcones ó cocinas. El mimbre tiene un aspecto natural que te aporta calidez a los muebles de hierro.

2.5.2 PLATA

Es dúctil, maleable y de color blanquecino. Se utiliza en joyería, en objetos de adornos y en cuberterías. Siempre se presenta en aleación con otro metal (generalmente cobre) y al igual que el oro su calidad se mide en porcentaje de pureza.

Al contrario que el oro, la plata se oxida, y si no se mantiene, acaba destruyéndose por tanto es necesario limpiarla con frecuencia puede ser preciso pulirlas, para limpiar la plata se utiliza diferentes limpia metales o pulimentos líquidos o en pasta.

2.5.3 Oro

El oro, como ningún otro metal, tiene una historia fascinadora y un lugar especial en el mundo. Se utiliza en una gama de los usos de cada día esenciales para la vida moderna.

El oro se ha considerado uno de los metales más preciosos del mundo. Los usos principales para el oro son joyería, odontología, adornos en edificios y expresión artística.

Muchas características únicas del oro lo han asegurado un papel central en historia y el desarrollo humano. El oro ha sido estimado por la gente puesto que desde los tiempos más remotos se utiliza para hacer las estatuas, los iconos y también para que la joyería adorne nuestros cuerpos. Los objetos de arte y la joyería con intrincados esculpidos se han descubierto en las tumbas reales sumerias y en las tumbas de reyes egipcios.

El símbolo químico del oro, au, viene de la palabra latina para el oro, aurum.

El oro se puede alea con otros metales para darle características especiales. En su forma pura, el oro tiene un lustre metálico y es amarillo del sol, pero cuando es mezclado o aleado con otros metales, tales como plata, cobre, cinc, el níquel, el platino, el paladio, el telurio, y el hierro, crea las varias tonalidades del color que se extienden de plata-blanco a verde y a naranja-rojo.

A Continuación en el siguiente cuadro podemos ver como se realizan los diferentes tonalidades del oro:

- ☞ Oro rojo = 1000 grs. de oro rojo contienen 750 grs. de oro fino y 250 grs. de cobre.
- ☞ Oro rosa = 1000 grs. de oro rosa contienen 750 grs. de oro fino 50 grs. de plata fina y 200 grs. de cobre.
- ☞ Oro blanco o Paladio =1000 grs. de oro blanco o paladio tienen 750 grs. de oro fino y de 100 a 160 grs. de paladio y el resto de plata fina.
- ☞ Oro gris =1000 grs. de oro gris tienen 750 de oro fino alrededor de 150 de níquel y el resto de cobre.
- ☞ Oro verde =1000grs. de oro verde contienen 750 grs. de oro fino y 250 grs. de plata.



2.5.3.1 Características del Oro

Una combinación sin par de características químicas y físicas hace el oro inestimable a una amplia gama de usos diarios.

El oro es el menos reactivo de todos los metales. Se llama un metal "noble" (un término alquimista) porque no oxida bajo condiciones ordinarias, significando que nunca aherrumbrará y nunca deslustrará.

Las características físicas del oro de la alta conductividad eléctrica e inercia del producto químico le hacen un conductor excelente y confiable, particularmente en los ambientes ásperos, donde las temperaturas pueden extenderse de -55°C a 200°C . El uso del oro en trazado de circuitos asegura la confiabilidad de la operación del equipo, particularmente en la activación vital de los mecanismos de la bolsa de aire de seguridad en vehículos de motor o el despliegue de satélites o de las naves espaciales.

No hay otro metal tan dúctil o tan maleable como el oro. Una sola onza del metal se puede estirar en un alambre cinco millas de largo. El oro se puede martillar en hojas tan delgadas que la luz puede pasar a través de ella.

El oro de la pureza elevada refleja la energía infrarroja (del calor) casi totalmente, haciéndola ideal para la reflexión del calor y de la radiación. Los viseras Oro-revestidos protegieron ojos de los astronautas contra luz del sol que les chamuscaba en la Apolo 11.

El oro es también un conductor excelente de la energía térmica. Se utiliza en muchos procesos electrónicos para disipar calor lejos de los instrumentos delicados. Por ejemplo, el inyector principal del motor de la lanzadera de espacio utiliza una aleación de oro del 35%

Los edificios significativos, los templos y las estatuas religiosas se han cubierto con finas hojas de oro. Debido a su importancia y siempre se ha considerado un símbolo de la abundancia y de la energía de su poseedor.



2.5.4 EL COBRE

El **cobre** junto con el **oro** y la **plata**, es de los primeros metales utilizados en la Prehistoria, tal vez porque, a veces, aparece en forma de pepitas de metal nativo. A partir del año **6500 a. C.**, en varios yacimientos se han encontrado piezas ornamentales y alfileres de cobre manufacturado a partir del martilleado en frío del metal nativo.

Varios siglos después se descubrió que el cobre podía ser extraído de diversos minerales como **malaquita** o **calcopirita** por medio de la **fusión** en hornos especiales, en los que se insuflaba oxígeno para superar los 1000° C de temperatura.

2.5.4.1 TECNICA DE FUNDICION DEL COBRE

Es relativamente sencilla, siempre que los minerales utilizados sean **carbonatos** de cobre extraídos de algún yacimiento metalífero; la clave está en que el horno alcance la temperatura adecuada, lo cual se conseguía inyectando aire soplando o con fuelles a través de largas toberas.

Este sistema se denomina «reducción del metal». Se mezclaba el mineral triturado, por ejemplo, malaquita (carbonato de cobre), con carbón de leña. Con el calor las impurezas van liberándose en forma de **monóxido** y **dióxido de carbono**, reduciendo el mineral a un cobre relativamente puro; al alcanzar los 1000° C, el metal se licúa depositándose en la zona inferior del horno.

Un orificio en el fondo del horno permite que el líquido candente fluya hacia el exterior, donde se recoge en moldes; parte de la escoria queda en el horno y las impurezas del mineral **flotan** en el metal fundido, por lo que es fácil eliminarlas con un utensilio llamado escoriador.

Como el cobre podía volver a fundirse muchas veces, éste solía convertirse en lingotes, a veces con una forma peculiar (como los del Mediterráneo oriental, que recuerdan al pellejo de un animal), para luego fabricar diversos objetos por fusión y colado en moldes. El cobre es muy **maleable** y **dúctil**, podía martillarse en frío o en caliente, con lo que se duplicaba su consistencia y dureza. En cualquier caso, resultaba imposible eliminar todas las impurezas del cobre, pero, mientras que algunas eran perjudiciales, como el **bismuto**, que lo hace quebradizo, otras eran beneficiosas, como el **arsénico**, que reduce la formación de burbujas en su fundición, pues impide la absorción de gases a través de los poros del molde, asegurando un producto de mejor calidad.

El cobre con alto contenido natural en **plomo** es más blando, lo cual puede ser una ventaja para fabricar recipientes por medio del martilleo de una plancha en forma de disco, curvándola en forma cóncava, para elaborar calderos o cuencos; incluso podía ser **repujado**. Algunos metalurgistas consideran que estos cobres con impurezas beneficiosas son, en realidad, «*bronces naturales*».

La técnica del cobre no tardó en difundirse por todo el Próximo Oriente, coincidiendo con el nacimiento de las primeras civilizaciones históricas de la zona, principalmente Sumeria y el Antiguo Egipto; pero muchos estudiosos consideran que pudo inventarse en fechas muy parecidas en otras partes del Viejo Mundo.

Concretamente en Europa hay un núcleo neolítico avanzado en los Balcanes que incluye ocasionalmente objetos de cobre fundido entre sus hallazgos del IV milenio a. C. (cultura Gulmenita) y todo parece apuntar hacia una invención autóctona; aunque este primer metal no se difunde por la Europa central y mediterránea hasta poco después del año 3000 a. C., por ejemplo, asociado a pueblos megalíticos de la península Ibérica, como Los Millares o Vila Nova[2] o, en Europa Central, con la cultura de las Cerámicas cordadas.

Hubo zonas que aun desconocían el cobre fundido, pero un nuevo pueblo se encargó de su definitiva difusión europea: la cultura del vaso Campaniforme, a finales del tercer milenio.

En cambio, en Asia no puede hablarse de una *edad del cobre* con entidad suficiente, dada su corta duración, ya que el desarrollo de la metalurgia en lugares como la India o China comienza realmente con el bronce.

2.5.4.2 PROPIEDADES PRINCIPALES DEL COBRE PURO

En cualquiera de las formas descritas es muy apreciado en el medio industrial, pero al cobre puro se le divide además de 6 distintos grupos de propiedades:

- ☞ Físicas
- ☞ Químicas
- ☞ Biológicas
- ☞ Mecánicas
- ☞ De soldabilidad
- ☞ Estéticas

2.5.4.3 PROPIEDADES FISICAS DEL COBRE

El cobre es un metal duro, de color rojizo, inerte y pesado, extraordinariamente dúctil y maleable. Después de la plata, el cobre es el mejor conductor de la electricidad.

El cobre es un gran conductor de la electricidad y del calor. Respecto a magnetismo, también el cobre presenta una propiedad que lo hace ser apreciado en la industria: es amagnético, es decir, no tiene magnetismo y, por lo tanto, no es atraído por polos.

Por ser a magnético, el cobre se utiliza mucho en relojería, construcción eléctrica y electrónica, armamentos, dragados de minas, etc.

Tres son las principales propiedades físicas que destacamos del cobre:

- ∞ Buen conductor de la electricidad
- ∞ El mejor conductor del calor
- ∞ Amagnético

2.5.4.4 PROPIEDADES QUIMICAS DEL COBRE

El cobre puede ser considerado como metal noble, después del platino, el oro y la plata. Por lo tanto, resiste atmósfera, agua limpia y muchos agentes químicos. Al igual que sucede con otros metales, son peligrosos para él la acción de los ácidos oxidantes, el amoníaco y sus derivados (acetileno y otros).

Estas propiedades pueden resumirse en lo siguiente: El cobre, químicamente, es resistente a los agentes atmosféricos, y no se corroe fácilmente, a temperaturas normales.

2.5.4.5 PROPIEDADES ESTETICAS DEL COBRE

En arquitectura y decoración, el cobre es muy apreciado porque une belleza (propiedad estética) y resistencia a los agentes atmosféricos y a la corrosión.

El color del oro es, en realidad, una excepción, así como también lo es el cobre. Son prácticamente los únicos metales que tienen un color diferente y fuerte.

El color natural del cobre es rosado salmón, pero aparece a menudo rojizo debido a su oxidación superficial. La oxidación que sufre el cobre en contacto con el aire, es superficial y lo protege de toda oxidación posterior. Con los años, la capa superficial oxidada (pátina) se toma verde claro. Muchos buenos arquitectos y usuarios del cobre aprecian este color verde como muy estético, que le da una belleza singular a la obra.

Sin embargo, el cobre puro no puede servir para todos los usos, sobre todo para los que requieren gran resistencia mecánica, buena maquinabilidad, gran resistencia a las temperaturas elevadas, resistencia al desgaste, etc.

2.5.5 ALUMINIO

2.5.5.1 Propiedades físicas del aluminio

Es un metal muy liviano y resistente, de color plateado muy maleable además de inoxidable, por lo que cada vez tiene más aplicaciones en la fabricación de los muebles, estructuras ligeras y cerramientos. Aunque es fácil de plegar y cortar, resulta muy difícil de soldar, por lo que, en general, se une mediante adhesivos y remaches.

2.5.5.2 Inconvenientes del aluminio

Tiene como inconveniente que es un metal relativamente blando, que se raya con facilidad. Además puede reaccionar con algunas pinturas o productos químicos, creando manchas oscuras muy difíciles de eliminar, solo deben utilizarse para su limpieza detergente suave y evitar productos comerciales no específicos.

2.5.5.3 Elaboración: Mueble de aluminio

La mayoría de los muebles de aluminio de los años '60 estaban hechos con tubos de extrusión, huecos. Estos muebles eran extremadamente ligeros pero no muy estables ante el viento. Estas piezas están aún disponibles, y se usan preferentemente en los alrededores de las piscinas. Los muebles de aluminio fundido son preferibles para áreas de descanso y comedores al aire libre.

Si le gustan las piezas de aluminio moldeado, forjado o fundido, hay algunos detalles que identifican las piezas de calidad. Igual que con el hierro forjado, las juntas deben estar soldadas (prefiera la soldadura de circunferencia completa) antes que atornilladas. Si se usan tornillos, por ejemplo para conectar los resortes, deben ser de aluminio o acero inoxidable. De otro modo, comenzarán a oxidarse aunque el resto del mueble no lo haga.

El aluminio de mejor calidad tiene una capa de acabado en polvo que determina el color final de la pieza y la durabilidad del metal. El acabado en polvo es un proceso en el cual se aplican polvos de poliéster coloreados y luego se hornea la pieza.

2.5.6 METALES COMPLEMENTARIOS.

Estos metales se utilizan generalmente para alearse con otros materiales o realizar recubrimientos protectores u ornamentales.

2.5.6.1 Estaño

Debido a su poca resistencia y alto grado de maleabilidad, se suele utilizar como revestimiento antitóxico y antioxidantes de otros metales como el cobre o el acero (hojalata).

2.5.6.2 Níquel

Metal muy duro y magnético de difícil oxidación que tiene un brillo semejante al de la plata. Antes de que el cromado se generalizara, se usaba para proteger otros metales de la corrosión mediante laminación (níquelado)

2.5.6.3 Cromo

Utilizado para hacer recubrimientos protectores (cromados) en metales tales como el acero, gracias al cual se obtiene un lustre blanco y brillante. También se emplea en el recubrimiento de accesorios y mobiliarios.

2.5.6.4 Plomo

Es un metal muy dúctil y de color grisáceo. Antiguamente se utilizaba para fabricar tuberías y objetos de decoración como los tradicionales soldaditos, o como componente de pinturas; en la actualidad se ha abandonado prácticamente su uso por su alto grado de toxicidad.

2.5.6.5 Zinc

Metal muy blando que por sus propiedades antioxidantes (galvanizado) se emplea sobre todo para recubrir otros metales.

2.5.7 ALEACIONES DE LOS METALES.

Que es una aleación?

Una aleación es el producto metálico que resulta al solidificar una disolución líquida de dos o más metales, y en algunos casos puede llevar algún elemento no metálico como el carbono. Es decir, que hablamos de aleaciones cuando tenemos metales que no son un elemento químico de los de la tabla periódica, sino una mezcla de varios. La mezcla se consigue fundiendo los metales previamente y dejándolos enfriarse después.

Los metales utilizados en joyería y bisutería son aleaciones de varios metales en las proporciones elegidas para conseguir unas características determinadas de dureza, color, punto de fusión, precio.

2.5.7.1 COBRE:

En estos casos se debe recurrir a las aleaciones, es decir, a combinaciones del cobre con otros metales como zinc, aluminio, estaño, níquel, hierro, etc.

Los grupos principales de aleaciones de cobre son los siguientes:

- ☞ Cobre débilmente aleados
- ☞ Aleaciones con alto contenido de cobre
- ☞ Latones
- ☞ Bronces
- ☞ Cuproaluminios
- ☞ Cuproníqueles
- ☞ Alpacas

Existen, además, otras aleaciones que contienen menos del 50% de cobre, tales como el Monel y las aleaciones para resistencias eléctricas.

Es importante también, señalar el papel del cobre como elemento de adición (centésimas o milésimas) a diferentes metales, tales como el acero, el aluminio y el zinc, y también en el caso especial de la fundición.

2.5.7.1.1 COBRES DEBILMENTE ALEADO

Los cobres débilmente aleados son aquellos que poseen bajo contenido de elementos de adición (menos del 1%) y se utilizan cuando alguna de las propiedades de los cobres propiamente dichos es insuficiente.

Como por ejemplo, cuando se requiere mejor:

- ☞ Resistencia mecánica a temperaturas relativamente elevadas
- ☞ Resistencia a la corrosión
- ☞ Soldabilidad
- ☞ Resistencia al reblandecimiento
- ☞ Maquinabilidad

Las composiciones de cobres débilmente aleados son:

- a) Cobre desoxidado con fósforo, con arsénico.
- b) Cobre tenaz con plata.
- c) Cobre exento de oxígeno con plata.
- d) Cobre con azufre.
- e) Cobre con telurio.

Algunos ejemplos de aplicaciones de estas aleaciones son:

Cobre desoxidado con fósforo, con arsénico.

- ☞ Aparatos y tuberías para Líquidos y gases relativamente corrosivos.
- ☞ Tubos y placas tubulares para condensadores que trabajen con agua dulce y pura.

Cobre tenaz con plata.

- ☞ Construcción de elementos de máquinas eléctricas rotativas.
- ☞ Placas para fotograbado que hayan de tener larga vida.

Cobre exento de oxígeno con plata.

- ∞ En Electrónica, para uniones vidrio-metal.
- ∞ Delgas de colectores.

Cobre con azufre.

- ∞ Piezas conductoras de corriente obtenidas por torneado.
- ∞ Remaches, tuercas, tornillos.

Cobre con telurio.

- ∞ Terminales de transformadores y de disyuntores.
- ∞ Contactos y conexiones diversas.

2.5.7.1.2 ALEACIONES CON ALTO CONTENIDO DE COBRE

Estas aleaciones se utilizan cuando no es indispensable una conductividad eléctrica muy elevada pero se requiere de un material con otras propiedades como las siguientes:

- ∞ Resistencia a la tracción
- ∞ Dureza
- ∞ Resistencia a la corrosión
- ∞ Resistencia a la oxidación

Son aleaciones con alto contenido de cobre:

- a) Cobre-Cadmio y Cobre-Cadmio-Estaño.
- b) Cobre-Cromo.
- c) Cobre-Berilio y Cobre-Berilio-Cobalto.
- d) Cobre-Níquel-Silicio.
- e) Cobre-Silicio- Manganeseo.

Ejemplos de algunas aplicaciones de las aleaciones con alto contenido de cobre.

Cobre-Cadmio y Cobre-Cadmio-Estaño

- ∞ Líneas telefónicas
- ∞ Conductores de líneas de ferrocarriles eléctricos.

La aleación cobre-cadmio proporciona la conducción eléctrica, resistencia a las abrasiones necesarias para el transporte de alta velocidad.

Cobre-Bronce-alpaca

- ∞ Monedas

Cobre con berilio y con Cobalto

- ∞ Herramientas de cupro-berilio para trabajos en presencia de materiales explosivos
- ∞ Matrices para plásticos

Cobre con níquel - silicio

- ∞ Piezas para tracción eléctrica.
- ∞ Piezas varias de contactos eléctricos

Cobre con silicio - manganeso -

- ∞ Diversas cajas y accesorios para la industria eléctrica.
- ∞ Artículos que deben permanecer en contacto eléctricos con agua de mar, aguas ácidas o atmósferas corrosivas

2.5.7.2 LOS LATONES

Los latones son aleaciones a base de cobre y zinc. Contienen de 5 a 46% de este último metal y eventualmente, varios otros elementos en pequeñas proporciones.

El color agradable de los latones, que varía del rosa al amarillo para contenidos crecientes de zinc, su buena resistencia a la corrosión y su aptitud para tratamientos superficiales (barnices transparentes, pátinas, recubrimientos diversos), permiten realizar económicamente objetos de bello aspecto, de larga duración y de mantenimiento fácil.

Dentro de este grupo de aleaciones, se distinguen:

- ∞ Los Latones Binarios O Latones Propiamente Tales
- ∞ Los Latones Con Plomo
- ∞ Los Latones Especiales

2.5.7.2.1 LATONES BINARIOS COBRE-ZINC

Los Latones Binarios tienen características muy específicas y sus aplicaciones están relacionadas con el porcentaje de zinc que contenga la aleación.

- ☞ Bisutería de fantasía.
- ☞ Discos para monedas e insignias.
- ☞ Quincallería.
- ☞ Fundas de balas.
- ☞ Aplicaciones industriales.
- ☞ Instrumentos musicales.
- ☞ Telas metálicas.
- ☞ Radiadores de automóviles.
- ☞ Accesorios de fontanería sanitaria.
- ☞ Arquitectura.

2.5.7.2.2 LATONES CON PLOMO

Los Latones presentan grandes ventajas sobre todo para la fabricación de piezas de mecánica. Sin embargo, éstas necesitan frecuentemente un maquinado importante, por lo que se buscó mejorar la maquinabilidad de los latones agregando reducidos porcentajes de plomo (1 a 3%). Desde el punto de vista de la maquinabilidad, los latones con plomo están a la cabeza de todas las demás aleaciones.

La aleación Cobre-Zinc y Plomo tiene variadas aplicaciones que pueden agruparse según la cantidad de Zinc y Plomo que contienen.

Aplicaciones De Los Latones Con Plomo

- ☞ Piezas roscadas para electrotecnia
- ☞ Engranajes
- ☞ Conexiones machos y hembras
- ☞ Piezas para circuitos eléctricos instrumentos de precisión
- ☞ Relojería
- ☞ Válvulas para bicicletas
- ☞ Tornos automáticos de gran velocidad
- ☞ Accesorios para carpintería
- ☞ Piezas para automóviles
- ☞ Elementos mecánicos diversos
- ☞ Accesorios decorativos
- ☞ Marcos de puertas, ventanas y vitrinas
- ☞ Rieles para cortinas
- ☞ Tuercas de radio

2.5.7.2.3 LATONES ESPECIALES

Los Latones Especiales se obtienen añadiendo uno o más elementos a los latones simples con el fin de mejorar las características de estos.

Los elementos utilizados industrialmente, además del plomo, son el estaño, aluminio, manganeso, hierro, níquel, silicio y, en pequeñas proporciones, arsénico.

Estos elementos se agregan para mejorar las propiedades mecánicas y aumentar la resistencia a ciertas formas de corrosión.

Entre los Latones Especiales existe una gran variedad, pero los más importantes son los siguientes:

- ☞ Latón con Aluminio
- ☞ Latón Almirantazgo
- ☞ Latón Naval
- ☞ Latones de Alta Resistencia

La Hélice naval de latón de alta resistencia, es una aplicación de Latón Especial.

Por sus características, los Latones Especiales son utilizados en la fabricación de:

- ☞ Tubos de Condensadores
- ☞ Tubos de Evaporadores y de Cambiadores de Calor
- ☞ Quincallería naval
- ☞ Engranajes
- ☞ Tuberías para aire comprimido e hidráulica
- ☞ Perfiles arquitectónicos

2.5.7.3 ZAMAK:

Aleación de Zinc con Aluminio, Magnesio y Cobre. Son las iniciales de estos metales en alemán. Se utiliza mucho en las piezas que se hacen fundiendo el metal y poniéndolo en moldes. Las piezas de fundición realizadas con ZAMAK pesan más y tienen más consistencia que las de latón fundamentalmente porque son macizas, mientras que las de latón suelen ser obtenidas a partir de hilos o láminas finas y por ello pesan menos.

Al ser piezas con más peso de metal, por hacerse en moldes, a veces pueden salir más caras que otras hechas con láminas de plata de ley que pesen menos. El precio por gramo del Zamak es menor que el de la plata, pero si comparamos dos piezas del mismo tamaño, y con peso mayor en la de Zamak, es posible que ésta sea más cara. Además el precio dependerá de lo costoso que sea el proceso de fabricación, y es difícil para los no entendidos saber que piezas salen más baratas por fundición de Zamak, y cuáles a partir de plata de ley con aparatos completamente diferentes.

El Zamak se puede bañar con plata después y se suele vender con un color plata antigua.

2.5.7.4 BRITANNIA:

Es un tipo de Peltre sin plomo. Aleación de 93% de Estaño, con 2% de Cobre y 5% de Antimonio. Se suele usar como base para electro plateado con plata. Es una alternativa a poner como base materiales de níquel que actualmente están desaconsejados para bisutería. Tiene la ventaja con respecto al peltre de no usar plomo, cuyo uso también se limita cada vez más en las piezas de bisutería.

2.5.7.5 LOS BRONCES

Los auténticos bronce son aleaciones de cobre y de estaño, con contenidos que varían del 2 al 20% de estaño (Sn). Los bronce contienen frecuentemente otros elementos, tales como fósforo, zinc, níquel, plomo.

Con el paso de los años, adquiere una tonalidad oscura o patina. Es un metal con muchas aplicaciones ornamentales debido a que funde a una temperatura muy inferior a la del acero lo cual facilita la realización de esculturas, herrajes y adornos para muebles. Al referirnos a esta aleación lo invitamos a revisar lo estudiado en sus clases de Historia acerca de los comienzos de la metalurgia.

Por siglos el hombre sólo conoció el cobre y el oro, los que empleaba en su estado nativo y los trataba como la piedra, es decir, los martillaba de acuerdo con la técnica corriente.

Pasó largo tiempo antes de que aprendiera a fundir los metales, a hacer aleaciones y a darles forma. Con la aparición del bronce la metalurgia adquiere gran importancia: trajo transformaciones sociales.

La transformación de las armas, de la piedra al bronce y posteriormente, del bronce al hierro, modificó las relaciones entre los pueblos y favoreció las grandes invasiones. Como consecuencia de esto, desapareció el aislamiento primitivo y se fomentó el comercio.

Se pueden distinguir dos familias de aleaciones de bronce:

- ☞ Bronces Binarios (Cobre con Estaño)
- ☞ Bronces Forjados
- ☞ Bronces Moldeados
- ☞ Bronces Complejos (Que tienen un tercer elemento)
- ☞ Bronces con Zinc
- ☞ Bronces con Plomo

Con respecto a las aplicaciones de los Bronces, es útil mencionar las siguientes:

- ☞ Alambres para telas mecánicas
- ☞ Tubos flexibles y tubos ondulados
- ☞ Cadenas
- ☞ Campanas
- ☞ Aplicaciones navales

2.5.7.5.1 PROPIEDADES DEL BRONCE

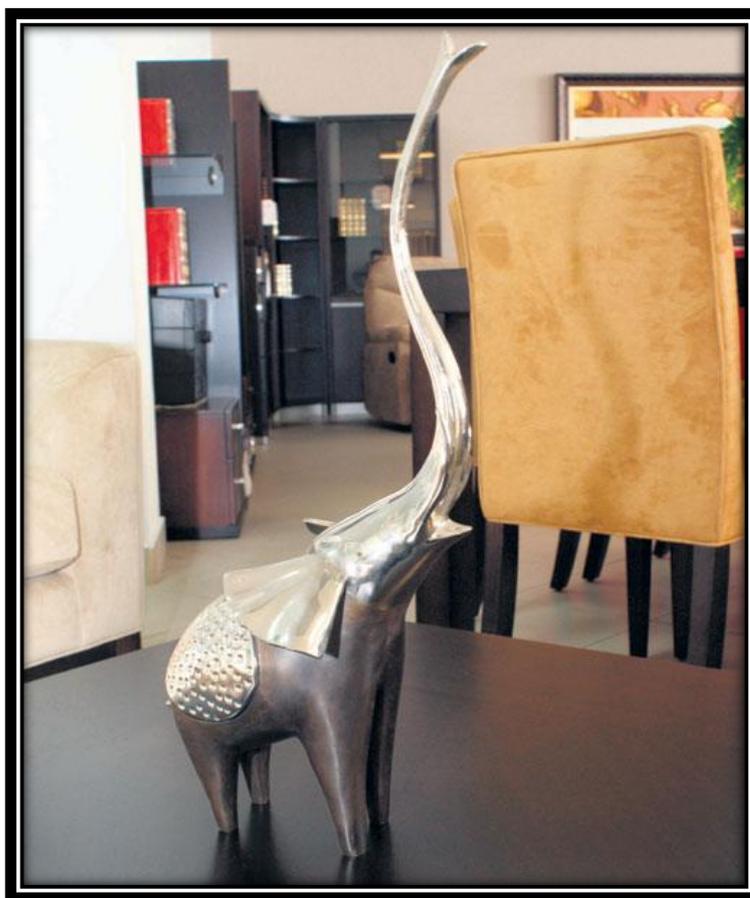
☞ Resistencia a la corrosión

Por esto se considera apropiado para la fabricación de accesorios que deben estar en contacto con vapores o productos químicos.

☞ Buena maleabilidad

☞ Propiedades mecánicas y eléctricas

2.5.7.5.2 ESCULTURAS EN BRONCE



Bronce y plata, aleación exquisita. Finas piezas que imprimen elegancia y sobriedad por la combinación audaz de sus materiales.

El bronce y la plata son materiales que destacan por su fortaleza y durabilidad, las piezas trabajadas con estos llenan el ambiente de sofisticación.

Son pintadas a base de patina italiana, que es una técnica de colorear a base de ácidos y que da como resultado colores oscuros que luego son resaltados por medio de detalles en plata.

Tendencias.

En cuanto al estilo decorativo, hay diseños modernos perfectos para ambientes ya sean clásicos o contemporáneos. Las esculturas de bronce siempre han sido consideradas accesorios de sobriedad en la decoración interior. Actualmente se mantienen a la vanguardia evolucionando y renovando diseños. El toque diferente lo aporta la inclusión de la plata en su acabado.

Diseños.

Esculturas de bailarinas, gatitos, caballos, elefantes y curvilíneas figuras femeninas representan la línea.

Espacios.

Ideales para interiores, por su línea y formas se adaptan a cualquier ambiente y rompen con la monotonía del espacio. Se les puede ubicar en salas, vestíbulos, pasillos, dormitorios, oficinas, estudios y bibliotecas. Son la bienvenida perfecta en un recibidor o bien como pieza focal en un aparador.

Materiales.

El bronce, la plata y el mármol cobran protagonismo en estos delicados y vistosos elementos decorativos.

2.5.7.6 LOS CUPROALUMINIOS

Los cuproaluminios son aleaciones de cobre y aluminio con 5 a 11% de aluminio.

Algunos tipos contienen también hierro, níquel o manganeso.

Se caracterizan porque tienen:

- ☞ Excelente resistencia a la corrosión.
- ☞ Resistencia a la oxidación en caliente, buena resistencia mecánica en caliente y muy buena a temperatura ambiente y a baja temperatura.
- ☞ Buenas características de fricción.
- ☞ Amagnetismo.
- ☞ Ausencia de chispas en el choque.
- ☞ Soldabilidad excelente, incluso sobre acero.
- ☞ Aspecto atractivo.

2.5.7.7 LOS CUPRONÍQUELES

Se designa con el nombre de Cuproníqueles a las aleaciones con menos del 50% de níquel. Los Cuproníqueles propiamente dichos tienen contenidos de níquel que varían del 5 al 44%.

Sus propiedades son las siguientes:

- ☞ Facilidad de conformación en frío y en caliente.
- ☞ Facilidad de moldeo.
- ☞ Buenas características mecánicas, incluso a bajas y altas temperaturas.
- ☞ Propiedades eléctricas especiales de los tipos con alto contenido de níquel.
- ☞ Color plateado y aspecto atractivo.
- ☞ Buena resistencia a la corrosión.

También, en el grupo de los cuproníqueles se distinguen dos subgrupos:

- ☞ Los Cuproníqueles Binarios
- ☞ Los Cuproníqueles Complejos

Entre sus aplicaciones tenemos:

- ☞ Conducción de agua de mar, limpia y contaminada, estancada o en circulación rápida.
- ☞ Protección de maderas.
- ☞ Aparatos de medida.
- ☞ Aparatos de calefacción.
- ☞ Enfundado de cables sumergidos o expuestos a atmósferas corrosivas.

2.5.7.8 LAS ALPACAS

Las alpacas son aleaciones de cobre, níquel y zinc, en diversas proporciones. Sus aplicaciones son muy diversas y están basadas, esencialmente, en sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. Es conocida como plata alemana, debido a su resistencia se utiliza para fabricar cuberterías.

Tiene la ventaja de que no se desgasta ya que es maciza y que no lleva ningún revestimiento, en cambio tiende a amarillarse. Los objetos de alpaca se mantienen y se limpian de la misma manera que la plata.

Entre las principales utilizaciones están las siguientes:

- ☞ Piezas para equipos de telecomunicaciones
- ☞ Orfebrería
- ☞ Decoración
- ☞ Arquitectura
- ☞ Puertas, picaportes, barandillas, apliques, Lámparas, etc.
- ☞ Cubiertos

2.5.7.8.1 ALPACAS CON PLOMO

Debido a que las alpacas presentan una maquinabilidad relativamente baja, es necesario mejorar esta propiedad agregando plomo. Las alpacas con plomo pueden ser moldeadas. Sin embargo, se encuentran más frecuentemente, en forma de productos forjados, tales como chapas o barras que se prestan bien al maquinado, como asimismo llaves y bulones.

En relación con las alpacas, señalamos que al igual que otras aleaciones, sus aplicaciones son variadas, pero se destacaron algunas áreas como las Telecomunicaciones, Arquitectura, Decoración, etc. Se señaló también, que debido a su baja maquinabilidad, se la combina con plomo para mejorar esta característica.

2.5.7.9 EL PELTRE



El **peltre** es una aleación compuesta por estaño, cobre, antimonio y plomo. Es maleable, blando y de color blanco con alguna similitud a la plata, poco reactivo y funde a 320 °C por lo que su utilización para adornos es muy común. Esta sustancia fue utilizada por Niepce para tomar la primera fotografía. Duradero y maleable, con el tiempo adquiere una interesante pátina y puede ser forjado de cualquier forma.

Tradicionalmente con una composición del 85 al 99% de estaño, y restos de 1-4 % de cobre para darle dureza, si se le agregan un pequeño porcentaje de plomo se colorea azulado. Su aspecto es brillante, pulido y parecido a la plata, que al igual que este metal tiende a ennegrecerse por efecto de la oxidación si no recibe tratamiento químico. El peltre es maleable, y se deforma a la forma de la mano cuando se aprieta fuertemente. Tiene un bajo punto de fusión.

Tradicionalmente hay tres **tipos de peltre**:

- ☞ Fino: Material de cubiertos. Compuesto de 96-99% de estaño y 1-4% de cobre.
- ☞ Trifle: También para cubiertos y vajilla rústica. Compuesto de 92% de estaño, 1-4% de cobre y más del 4% de plomo.
- ☞ Lay: También llamado Ley. Normalmente no es utilizado en cubiertos, por contener más del 15% de plomo y pequeñas cantidades de antimonio.



2.5.7.9.1 El peltre en la Historia

El peltre era utilizado por los romanos en la construcción de acueductos, durante la edad media para la fabricación de adornos y era utilizado en las iglesias más pobres como sustituto de la plata. Durante la Edad Media el peltre creció en popularidad, sustituyendo las vajillas de madera en las casas acomodadas, igual sucedió en Estados Unidos durante los siglos XVIII y XIX en casas de clase media y alta.

Popularmente también se llama peltre a los utensilios de metal bañados con una capa cerámica o esmalte cerámico, generalmente blanco.

2.5.7.10 EL ACERO

El **acero** es una **aleación** de **hierro** y **carbono**, donde el **carbono** no supera el 2,1% en peso^[1] de la composición de la aleación, alcanzando normalmente porcentajes entre el 0,2% y el 0,3%. Porcentajes mayores que el 2,0% de carbono dan lugar a las **fundiciones**, aleaciones que al ser quebradizas y no poderse **forjar** —a diferencia de los aceros—, se **moldean**.

La Ingeniería Metalúrgica trata al acero a una familia muy numerosa de aleaciones metálicas, teniendo como base la aleación hierro-carbono. El hierro es un metal, relativamente duro y tenaz, con diámetro atómico $d_A = 2,48 \text{ \AA}$ ($1 \text{ angstrom } \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$), con temperatura de fusión de $1.535 \text{ }^\circ\text{C}$ y punto de ebullición $2.740 \text{ }^\circ\text{C}$. Mientras el carbono es un **no metal**, con diámetro mucho más pequeño ($d_A = 1,54 \text{ \AA}$), blando y frágil en la mayoría de sus **formas alotrópicas** (excepto en la forma de diamante en que su estructura cristalográfica lo hace el más duro de los materiales conocidos).

Es la diferencia en diámetros atómicos lo que va a permitir al elemento de átomo más pequeño difundir a través de la celda del otro elemento de mayor diámetro.

El acero es el más popular de las aleaciones, es la combinación entre un metal (el hierro) y un no metal (el carbono), que conserva las características metálicas del primero, pero con propiedades notablemente mejoradas gracias a la adición del segundo y de otros elementos metálicos y no metálicos.

De tal forma no se debe confundir el hierro con el acero, dado que el hierro es un metal en estado puro al que se le mejoran sus propiedades físico-químicas con la adición de carbono y demás elementos.

La definición anterior, sin embargo, se circunscribe a los **aceros al carbono** en los que este último es el único aleante o los demás presentes lo están en cantidades muy pequeñas. De hecho existen multitud de tipos de acero con composiciones muy diversas que reciben denominaciones específicas en virtud, ya sea de los **elementos** que predominan en su composición (aceros al **silicio**), de su susceptibilidad a ciertos tratamientos (aceros de cementación), de alguna característica potenciada (**aceros inoxidables**) e incluso en función de su uso (aceros estructurales).

Usualmente estas aleaciones de hierro se engloban bajo la denominación genérica de **aceros especiales**, razón por la que aquí se ha adoptado la definición de los comunes o "al carbono" que además de ser los primeros fabricados y los más empleados,^[2] sirvieron de base para los demás. Esta gran variedad de aceros llevó a **Siemens** a definir el acero como «un compuesto de hierro y otra sustancia que incrementa su resistencia».^[3]

2.5.7.10.1 Utilización del Acero.

El acero que se utiliza para la construcción de estructuras metálicas y obras públicas, se obtiene a través de la laminación de acero en una serie de perfiles normalizados de acuerdo a **las** Normas Técnicas de Edificación.

El proceso de laminado consiste en calentar previamente los lingotes de acero fundido a una temperatura que permita la deformación del lingote por un proceso de estiramiento y desbaste que se produce en una cadena de cilindros a presión llamado tren de laminación.

Estos cilindros van formando el perfil deseado hasta conseguir las medidas que se requieran. Las dimensiones del acero que se consigue no tienen tolerancias muy ajustadas y por eso muchas veces a los productos laminados hay que someterlos a fases de mecanizado para ajustar su tolerancia.

2.5.7.10.2 Acero Inoxidable en Revestimiento de Paredes

El acero es una aleación de hierro y carbono de extraordinaria resistencia. El acero puede sufrir un proceso para hacerlo inoxidable; aunque de este modo se encarece el metal, le confiere una duración indefinida. El acero inoxidable se utiliza sobre todo, para fabricar herramientas y utensilios de cocina.

El acero inoxidable es un material poco utilizado en paredes. Se utiliza casi exclusivamente para revestir sectores de la cocina, principalmente el área entre la mesada y las alacenas (alzada) o sobre la zona de cocción (entre el anafe y la campana), ya que resiste las manchas, la humedad y el calor.

Como elemento decorativo el revestimiento de acero inoxidable se utiliza mucho en cocinas modernas, dando un toque frío e higiénico. Combina con muebles en laminado, vidrio y acero. Utilizado en una superficie grande puede generar mucha frialdad, por eso se debe tener cuidado de no saturar con la cantidad que se use.



En el uso diario puede dejar marcas de dedos y manchas de agua. La limpieza debe ser cuidadosa; en superficies de acero pulido puede rayarse fácilmente. Una ventaja adicional del acero inoxidable es que al ser un material flexible se puede colocar sobre superficies curvas.

El acero inoxidable en paredes también se utiliza para industrias, locales gastronómicos y fachadas de edificios modernos.

2.6 RECUBRIMIENTOS DE METALES:

2.6.1 Procesos Químicos y Electroquímicos

2.6.1.1 Anodizado:

Anodización o anodizado es una técnica utilizada para modificar la superficie de un material. Se conoce como anodizado a la capa de protección artificial que se genera sobre el aluminio mediante el óxido protector del aluminio, conocido como **alúmina**. Esta capa se consigue por medio de **procedimientos** electroquímicos, de manera que se consigue una mayor **resistencia** y durabilidad del aluminio.

Con estos procedimientos se consigue la oxidación de la superficie del aluminio, creando una capa de alúmina protectora para el resto de la pieza. La protección del aluminio dependerá en gran medida del espesor de esta capa (en micras).



Estos mosquetones tienen una superficie en aluminio anodizado, pudiendo tener diversos **colores**.

El nombre del proceso deriva del hecho que la pieza a tratar con este material hace de ánodo en el circuito eléctrico de este proceso electrolítico.

La anodización es usada frecuentemente para proteger el aluminio y el titanio de la abrasión, la corrosión, y para poder ser tintado en una amplia variedad de colores.

Las técnicas de anodizado han evolucionado mucho con el paso del tiempo y la **competencia** en los **mercados** por lo que pasamos de una capa de óxido de aluminio con el **color** gris propio de este óxido hasta la coloración posterior a la formación de la capa hasta obtener colores tales como oro, bronce, negro y rojo. Las últimas técnicas basadas en procesos de interferencia **óptica** pueden proporcionar acabados tales como azul, gris perla y verde.

Hay distintos **métodos** de coloración de las capas de óxido formadas: coloración por sales y coloración por tintes siendo la primera opción la más habitual y la que más calidad en acabado y durabilidad garantiza.

Como técnica reciente se está desarrollando los acabados por interferencia (azul, gris y verde) basados en modificaciones posteriores del poro del óxido de aluminio formado en la etapa propia de anodizado. Esta modificación microscópica del poro se consigue mediante **reproducción** de condiciones de **temperatura**, concentraciones de electrolito, voltajes, superficie de carga afectada y características de la aleación

2.6.1.2 Galvanizado

Galvanizado es el proceso electroquímico por el cual se puede cubrir un metal con otro. Se denomina galvanización pues este proceso se desarrolló a partir del trabajo de Luigi Galvani, quien descubrió en sus **experimentos** que si se pone en contacto un metal con una pata cercenada a una rana, ésta se contrae como si estuviese viva, luego descubrió que cada metal presentaba un grado diferente de reacción en la pata de rana, por lo tanto cada metal tiene una carga eléctrica diferente.

Más tarde ordenó los metales según su carga y descubrió que puede recubrirse un metal con otro, aprovechando esta cualidad (siempre depositando un metal de carga mayor sobre uno de carga menor).

Utilidad

La función del galvanizado es proteger la superficie del metal sobre el cual se realiza el proceso. El galvanizado más común consiste en depositar una capa de zinc (Zn) sobre **hierro** (Fe); ya que, al ser el zinc más oxidable, menos noble, que el hierro y generar un óxido estable, protege al hierro de la oxidación al exponerse al **oxígeno** del aire. Se usa de modo general en tuberías para la conducción de **agua** cuya temperatura no debe rebasar los 60 °C ya que entonces se invierte la polaridad del zinc respecto del acero del tubo y éste se corroe en vez de estar protegido por el zinc. Para evitar la corrosión en general es fundamental evitar el contacto entre materiales diseminales, con distinto potencial de oxidación, que puedan provocar problemas de corrosión galvánica por el hecho de su combinación.

Puede ocurrir que cualquiera de ambos materiales sea adecuado; lo que ocurre es que su combinación inadecuada es la que produce la corrosión. Uno de los errores que se comenten con más frecuencia es el del empleo de tuberías de cobre combinadas con tuberías de acero galvanizado.

Si las de cobre, que es un material más noble, se sitúan aguas arriba de las de galvanizado, los iones cobre, que necesariamente existen en **el agua**, se cementarán sobre el zinc del galvanizado aguas abajo y éste se oxidará; pero lo más grave es que en esos puntos en los que los iones cobre se ha depositado como cobre metálico sobre el galvanizado se ha producido una pila local Cu/Zn; a partir de ese momento se acelerará la corrosión del recubrimiento galvanizado en todos esos puntos hasta perforar el tubo de acero.

Este fallo suele atribuirse a la mala calidad del galvanizado, por su mayor antigüedad, sin embargo se debe a la mala calidad del diseño; la causa de la corrosión ha sido la instalación de la tubería de cobre aguas arriba, que es la que ha provocado la corrosión del galvanizado, aguas abajo. Por el contrario, en el caso de que las tuberías de cobre se instalen al final de la **red**, es decir, aguas abajo de la tubería de galvanizado, no existe ese problema siempre que e garantice que no haya agua de retorno que después de pasar por el cobre pase por el galvanizado.

En cualquier caso, es necesario colocar un manguito aislante entre el acero galvanizado de la instalación general y la tubería de cobre final para evitar el contacto galvanizado/cobre. Esta solución, sin embargo, es ineficaz en el caso anterior, tubería general de cobre y ramales finales de acero galvanizado. Aunque se elimine la corrosión en el punto de contacto entre ambos materiales, no se evitará la corrosión, porque ésta es debida a los iones cobre que transporta el agua, que producirán picaduras sobre toda la instalación de galvanizado aguas abajo, tal como se ha explicado.

Otros procesos de galvanizado muy utilizados son los que se refieren a piezas decorativas. Se recubren estas piezas con fines principalmente decorativos, la hebillas, botones, llaveros, artículos de escritorio y un sinnúmero de **productos** son bañados en cobre, níquel, plata, oro, bronce, cromo, **estaño**, etc.. En el caso de la bisutería se utilizan baños de oro (generalmente de 18 a 21 quilates). También se recubren joyas en metales más escasos como platino y rodio.

2.6.1.3 Pasivación.

La pasivación se refiere a la formación de una película relativamente inerte, sobre la superficie de un material (frecuentemente un metal), que lo enmascara en contra de la acción de agentes externos. Aunque la reacción entre el metal y el agente externo sea termodinámicamente factible a nivel macroscópico, la capa o película pasivante no permite que éstos puedan interactuar, de tal manera que la reacción química o **electroquímica** se ve reducida o completamente impedida.

La pasivación no debe ser confundida con la inmunidad, en la cual el metal base es por sí mismo resistente a la acción de los **medios** corrosivos, por ejemplo el oro y el platino, que no se oxidan fácilmente y por eso se les llama metal noble.

En muchos casos, la formación de esta película pasivante es espontánea cuando el metal entra en contacto con el agente externo. Un ejemplo clásico es el aluminio. Cuando una superficie de este metal entra en contacto con el aire ambiental, la parte más externa del objeto se oxida espontáneamente para formar una capa transparente e impermeable de alúmina Al_2O_3 tipo **cerámica**, muy congruente y adherente.

Por esta razón, aunque el aluminio es termodinámicamente muy reactivo, la capa pasivante lo protege de manera muy efectiva en contra de la corrosión a condiciones ordinarias. Para lograr la corrosión de este metal se requieren ácidos **minerales** o un determinado sobrepotencial electroquímico. Otro caso típico es el acero inoxidable. Como resultado de sus contenidos de cromo, esta aleación forma naturalmente una capa de óxido de algunos Angstrom de espesor y de esta forma queda protegido contra muchos agentes corrosivos, encontrando amplio uso en la industria y la vida diaria.

Por otro lado, la formación de una película pasivante no se limita a oxidación de un metal base. También hay casos donde la película pasivante se forma por reducción. En este caso puede ser **producto** de la reducción electroquímica de algún óxido o sulfuro. Por ejemplo, se ha intentado la electro refinación directa de matas de cobre (Sulfuro de cobre) sin pasar por la etapa de convertidor metalúrgico.

Sin embargo la reducción del sulfuro forma una película pasivante de azufre elemental que entorpece el proceso por lo que esta alternativa aún se encuentra en **investigación**, muestra de que no siempre es deseable la formación de esta capa pasivante.

2.6.1.4 Pavonado.

El pavonado consiste en la aplicación de una capa superficial de óxido abrillantado, de composición principalmente Fe_2O_3 de color azulado, negro o **café**, con el que se cubren las piezas de acero para mejorar su aspecto y evitar su corrosión.

Los orígenes del pavonado son un tanto inciertos, remontándose a cerca de tres siglos. Lo que sí se conocía es que calentando el acero hasta alcanzar un tono azulado y sumergiéndolo en aceite, aumentaba considerablemente su resistencia a la herrumbre.

Existen dos métodos de pavonado: el ácido y el alcalino. El ácido es sin duda el **método** que proporciona mejor calidad, durabilidad y aspecto. Pero requiere mucho tiempo para lograr el resultado deseado. Se obtiene mediante la aplicación de ácidos que proporcionan una oxidación superficial de gran adherencia y durabilidad.

En **cambio** el alcalino es mucho más fácil de lograr y en muy poco tiempo, por lo que es el método utilizado habitualmente.

Los metales (no todos) se pueden pavonar manualmente, la manera más antigua de acabado de metales, el resultado final es espectacular, delicado y fino. No lo supera ninguna **pintura**. Es único.

¿Que es?

Es como si fuera una pintura muy dura que formara parte del metal mismo. Si bien la gama de colores no son muchos si son varios los tonos que quedan interesantes. Este tipo de acabado se ve en las **armas** especialmente, y más en las armas antiguas.

Como hacer una pavonado?

Se hace con aceite quemado, se puede usar una garrafa de **gas** y/o un soplete para calentar el objeto. Si es grande se hace en partes dominables.

El **calor** tiende a disiparse por el metal, así que tarde o temprano se calentará todo el objeto, por esto debe conseguir guantes de **cuero** rústico / grueso.

Lo último es un trapo usado absorbente (no lana) que se impregnará con el aceite.

Se comienza a calentar el objeto hasta que quede rojo. Se saca del fuego y de inmediato se pasa encima (y alrededor) del objeto el trapo embebido con aceite quemado. Algo de humo y olor a quemado y en 3 o 4 pasadas se comenzará a ver que el metal empieza a adquirir un tono raro, amarronado por momentos y tornasolado dependiendo de la **luz**. Se consigue llegar a un azul.

A partir de la 8 o 7 pasadas de aceite al objeto intente llegar con calor al color deseado. Si se calienta bastante se verá que en unos momentos se pondrá azul, rojo, anaranjado, cobrizo, azulado, etc., si se retira siempre en el mismo tono verá que se consigue un color que no es el mismo que si lo deja o la quita antes de llegar al color. Por supuesto algunas veces se verá un azul brillante pero no será el que quede al final sino un tono azulado oscuro.

Cuantas más veces se calienta y se pase aceite más gruesa será la capa. El tono variará de acuerdo a la luz que lo observe y a la pureza del metal.

También queda excelente los tonos cuando el objeto es de bronce al cual le podemos hacer el mismo tratamiento.

2.6.1.5 Dorado

El dorado es un finísimo recubrimiento de oro sobre metales de inferior valor. Se utiliza para cubrir joyas o piezas de adorno, el dorado puede ser total o parcial (recubre solo una parte del objeto).

Debido a que la fina capa de las piezas doradas se desgasta con facilidad no se deben frotar mucho ni usar elementos abrasivos

2.6.2 RECUBRIMIENTOS ELECTROQUÍMICOS

2.6.2.1 Cromado

El cromado es un galvanizado, basado en la **electrólisis**, por medio del cual se deposita una fina capa de cromo metálico sobre objetos metálicos e incluso sobre material plástico. El recubrimiento electrolítico con cromo es extensivamente usado en la industria para proteger metales de la corrosión, mejorar su aspecto y sus **prestaciones**.

El cromo brillante o decorativo son finas capas de cromo que se depositan sobre cobre, latón o níquel para mejorar el aspecto de algunos objetos. La grifería doméstica es un ejemplo de piezas cromadas para dar embellecimiento.

El cromo tiene poco poder de protección, menos aun si las capas que se depositan son tan delgadas como una micra. Por ello las superficies a cubrir deben estar bien pulidas, brillantes y desengrasadas. El cromo se aplica bien sobre el cobre, el níquel y el acero, pero no sobre el zinc o la fundición.



Procedimiento de cromado

En un baño electrolítico de cromo se disuelve ácido crómico en agua en una proporción de 300 gramos por litro y se añade 2 gramos por litro de ácido sulfúrico. Se emplea como ánodo un electrodo de plomo o grafito. El plomo sirve como ánodo porque se forma una placa de óxido de plomo que es conductor pero que impide que se siga corroyendo por oxidación anódica.

Al contrario que en otros baños como los del níquel el cromo que se deposita en el cátodo procede del ácido crómico disuelto y no del ánodo, por lo que poco a poco se va empobreciendo en cromo la solución. Con el uso el cromo se va agotando y hay que reponerlo añadiendo más ácido crómico.

2.6.2.2 Niquelado

El niquelado es un recubrimiento metálico de níquel, realizado mediante baño electrolítico, que se da a los metales, para aumentar su resistencia a la oxidación y a la corrosión y mejorar su aspecto en elementos ornamentales.

Hay dos tipos de niquelado: Niquelado mate y Niquelado brillante.

El niquelado mate se realiza para dar capas gruesas de níquel sobre hierro, cobre, latón y otros metales (el aluminio es un caso aparte) es un baño muy concentrado que permite trabajar con corrientes de 8 - 20 amperios por decímetro cuadrado, con el cual se consiguen gruesas capas de níquel en tiempos razonables.

Los componentes que se utilizan en el niquelado son: Sulfato de níquel, cloruro de níquel, ácido bórico y humectante

El niquelado brillante se realiza con un baño de composición idéntica al anterior al que se le añade un abrillantador que puede ser sacarina por ejemplo. Para obtener la calidad espejo la placa base tiene que estar pulida con esa calidad. La temperatura óptima de trabajo está entre 40 y 50 °C, pero se puede trabajar bien a la temperatura **ambiente**.

En los baños de niquelado se emplea un ánodo de níquel que se va disolviendo conforme se va depositando níquel en el cátodo.

Por esto la concentración de sales en el baño en **teoría** no debe variar y esos baños pueden estar mucho tiempo en activo sin necesidad de añadirles sales.

Si en vez de emplear un ánodo de níquel se emplea un ánodo que no se disuelva en el baño (platino, plomo ...) las sales de níquel se convertirán por efecto de la electrólisis paulatinamente en sus ácidos libres, sulfúrico y clorhídrico, con lo que se producirán dos fenómenos, una disminución del **pH** (aumento de la acidez) y una disminución de la concentración de sales, esto llevara a la progresiva pérdida de **eficiencia** del baño.



Proceso de niquelado

Según sea el tamaño de las piezas se emplean diversos métodos de niquelado, para las piezas pequeñas se utilizan tambores rotativos y se tratan a granel. El niquelado en bastidor o ganchera se aplica cuando la pieza a tratar es de un tamaño considerable, y queremos evitar rozamientos en la superficie del material.

La pieza es colgada en bastidores adaptados a su **geometría**, se limpia su superficie para asegurar una buena deposición del metal, y se somete a un proceso electrolítico de recubrimiento en medio con el que se obtiene muy buena **distribución** del recubrimiento y las piezas grandes se sujetan en bastidores y se sumergen en los baños de niquelado.

2.6.2.3 Plateado

Consiste en un electrolito de tipo alcalino que permite obtener recubrimientos de plata de brillo espectacular a cualquier espesor.

La elevada pureza de la plata depositada hace apto este proceso para piezas enfocadas a todo tipo de aplicaciones, desde contactos eléctricos que requieren elevada conductividad y resistencia a la temperatura, hasta objetos decorativos.

Los depósitos de plata obtenidos con este proceso son de gran pureza, y presentan una elevada dureza combinada con una excelente ductilidad.

2.6.2.4 Cobreado

Los electrolitos de cobre más empleados son aquéllos en base cianuro y en base sulfato. El electrolito cianurado (bien con cianuro potásico o sódico) apenas contiene aditivos orgánicos, al contrario del cobreado ácido que necesita una variedad de aditivos importante y un control exhaustivo para conseguir las propiedades de dureza, nivelación y brillo.

El cobreado cianurado es el primer recubrimiento de los sistemas multicapas de gran protección anticorrosiva, que se realizan habitualmente sobre zamak y/o acero como materiales base.

2.7 CONCEPTO DE ACABADO.

El acabado es un proceso de fabricación empleado en la manufactura cuya finalidad es obtener una superficie con características adecuadas para la aplicación particular del producto que se está manufacturando; no es limitado a la estética del producto. En algunos casos el proceso de acabado puede tener la finalidad adicional de lograr que el producto entre en especificaciones dimensionales.

Antiguamente, el acabado se comprendía solamente como un proceso secundario en un sentido literal, ya que en la mayoría de los casos sólo tenía que ver con la apariencia del objeto u artesanía en cuestión, idea que en muchos casos persiste y se incluye en la estética y cosmética del producto.

En la actualidad, los acabados se entienden como una etapa de manufactura de primera línea, considerando los requerimientos actuales de los productos. Estos requerimientos pueden ser:

- ∞ Estética: el más obvio, que tiene un gran impacto psicológico en el usuario respecto a la calidad del producto.
- ∞ Liberación o introducción de esfuerzos mecánicos: las superficies manufacturadas pueden presentar esfuerzos debido a procesos de arranque de viruta, en donde la superficie se encuentra deformada y endurecida por la deformación plástica a causa de las herramientas de corte, causando esfuerzos en la zona superficial que pueden reducir la resistencia o inclusive fragilizar el material. Los acabados con remoción de material pueden eliminar estos esfuerzos.
- ∞ Eliminar puntos de iniciación de fracturas y aumentar la resistencia a la fatiga: una operación de acabado puede eliminar microfisuras en la superficie.
- ∞ Nivel de limpieza y esterilidad. Una superficie sin irregularidades es poco propicia para albergar suciedad, contaminantes o colonias de bacterias.
- ∞ Propiedades mecánicas de su superficie.
- ∞ Protección contra la corrosión.

Rugosidad.

Tolerancias dimensionales de alta precisión.

Muchos de los **procesos** de acabado, por ser una etapa tan importante en **manufactura**, han sido estandarizados por muchos organismos, como la ASTM y la AMS que emplean el promedio de rugosidad y la micropulgada. Por lo general, el acabado puede ser medido.

Siendo una **disciplina** que puede abarcar muchos procesos de **naturaleza** diversa, los acabados pueden categorizarse (no muy exhaustivamente) de la siguiente manera:

2.7.1 ACABADO CON LIMA.

La lima como fuente de herramienta **manual** de corte consistente en una barra de **acero** al **carbono** templado con ranuras llamadas dientes, y con una empuñadura llamada mango, que se usa para desbastar y afinar todo tipo de piezas metálicas, de **plástico** o de **madera**. Es una herramienta básica en los trabajos de ajuste.

2.7.1.1 Tipos de limas según sus características:

- ∞ Limas para metal: éstas son de muy diversas formas y granuladas. Si se hace una división según su sección existen:
- ∞ Limas planas: con igual anchura en toda su longitud o con la punta ligeramente convergente: las superficies de corte pueden ser las dos caras y los cantos, pero también las hay sin corte en los cantos, es decir lisas, y que permiten trabajar en rincones en los que interesa actuar tan sólo sobre un lado y respetar el otro.

- ∞ Limas de media caña: Tienen una cara plana y otra redondeada, con una menor anchura en la parte de la punta. Son las más utilizadas, ya que se pueden utilizar tanto para superficies planas como para rebajar asperezas y resaltes importantes o para trabajar en el interior de agujeros de **radio** relativamente grande.
- ∞ Limas redondas: son las que se usan si se trata de pulir o ajustar agujeros redondos o espacios circulares.
- ∞ Limas triangulares: sirven para ajustar ángulos entrantes e inferiores a 90°. Pueden sustituir a las limas planas.
- ∞ Limas cuadradas Se utilizan para mecanizar chaveteros, o agujeros cuadrados

2.7.1.2 Tamaño de las limas.

Existen varios tamaños de los diferentes tipos de limas. El tamaño es la longitud que tiene la caña de corte y normalmente vienen expresadas en pulgadas existiendo un baremo de 3 a 14 pulgadas.

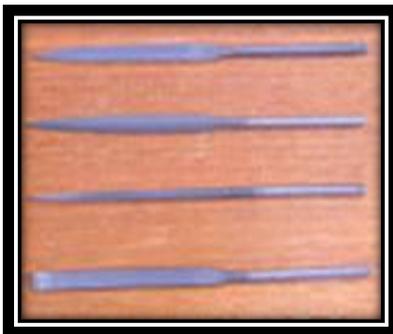
2.7.1.3 Granulado de las limas.

El tipo de granulado de las limas es esencial para el tipo de **trabajo** o ajuste que se quiera hacer, así que existen limas de basto, entrefinas, finas y extrafinas, asimismo relacionado con el tipo de granulado está el picado del dentado que puede ser cruzado, recto o fresado.

2.7.1.4 Limas especiales:



Limas impregnadas de diamante: Se trata de unas limas que tienen impregnado de diamante sus dientes con partículas muy pequeñas de diamantes industriales. Este aporte de diamante consigue que estas limas sean utilizadas con **éxito** para afinar **materiales** extremadamente duros, tales como piedras, cristal, o **metales** duros tales como acero o carburo endurecido donde no sería posible hacerlo con las limas normales.



Limas de aguja: Las limas de aguja se utilizan cuando el acabado superficial es extremadamente fino y preciso. Son de uso frecuente, y son los más **seguros** cuando se utilizan de forma y protección adecuada. El mango se diseña a menudo en forma de collar que permite cambiarlas rápidamente.

2.7.2 PULIDO/BRUÑIDO

El pulido, como proceso, se ha descrito ya anteriormente junto con el esmerilado. El pulido incluye los últimos pasos del proceso de preparación. Utilizando de forma sucesiva tamaños de grano cada vez más pequeños y paños cada vez más elásticos, el pulido permite eliminar todas las deformaciones y rayas provocadas por el esmerilado fino. El **riesgo** del pulido radica en la aparición de relieves y en el redondeo de los bordes, como consecuencia de la **elasticidad** de los paños. Dichos inconvenientes se reducen utilizando unos tiempos de pulido tan cortos como sea posible

2.7.2.1 El Pulido de Metales

Gracias al pulido de metales se limpian, abrillantan y restauran artículos puros o enchapados de **oro**, plata, acero inoxidable, latón, **cobre**, **aluminio**, níquel, cromo u otros metales y aleaciones. Lograr una superficie lisa y brillante requiere herramientas tales como máquinas esmeriladoras, lustradoras y pulidoras fijas, de mesa o portátiles. Para desgrasar, limpiar, pulir y lustrar metales se utilizan disolventes, **ácidos** y diversos materiales abrasivos

2.7.2.2 Proceso de Pulido/Bruñido.

Un proceso de abrasión de precisión, en el cual se remueve de una superficie una cantidad de material relativamente pequeña por medio de piedras abrasivas. El **objetivo** de éste es obtener un acabado o una **tolerancia** dimensional extremadamente cercanos a lo deseado.

Generalmente utilizado en la mayoría de los casos para rectificar diámetros interiores; este tipo de trabajo consiste en alisar, mejorar superficie con relieves y/o surcos unidireccionales por medio de limas bruñidoras que van montadas en un cabezal expansible con una rotación de izquierda a derecha y un avance con carrera vertical ascendente y descendente igual al largo del material a bruñir. Muy utilizado en el bruñido de camisas de **motores**, bielas, diámetros interiores de engranajes, etc.

Abrasivos y herramientas para desbastes, pulido y bruñido.

Cepillo de cerdas



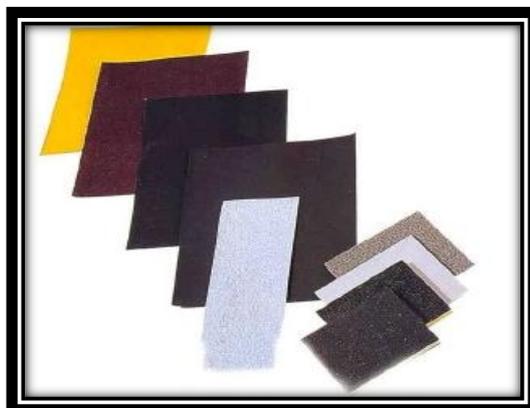
Diferentes tipos de ruedas abrasivas para desbastes



Otros tipos de cepillos para desbastes.



Distintos tipos de abrasivos para pulidos impregnados en metal.



Discos de fieltro impregnados de abrasivos.



2.7.2.3 Rebabeo.

Rebabeo es la **acción** de remover (con una lima) las rebabas que quedan en una pieza después de un maquinado.

2.7.3 TECNICAS DE ACABADOS SOBRE METALES

2.7.3.1 Bruñido de la plata

El bruñido de la plata es una técnica de trabajo de este metal que se inició en la época del Virreinato del Perú y que se obtiene mediante una delicada labor.

Este tipo de trabajo antiguamente era elaborado por manos de mujeres.

En la actualidad, el bruñido se realiza mediante pulidoras mecánicas.

- ∞ Mate (acabado)
- ∞ Peinado de la plata

El peinado de la plata es una técnica de trabajo de este metal que se desarrolló en la época del Virreinato del Perú y que consiste en escobillar para limpiar las irregularidades menores de la superficie, previamente tratadas por medio de ácido débil.

En algunos casos con el peinado se da término al pulido, quedando entonces la superficie con un brillo mate no reflectante. Cuando se desea brillo y reflejo, se procede al bruñido a mano que da un acabado liso, como un espejo.

2.7.4 TÉCNICA DEL CRAQUELADO SOBRE METAL.



Prácticamente cualquier superficie que se pueda pintar, es apta para la aplicación de la **técnica de craquelado**. También el hierro. Sólo tienes que emplear las pinturas adecuadas para cada tipo de superficie y prepararlas antes, con las bases especialmente indicadas, para cada tipo de soporte.

2.7.4.1 Materiales:

- ☞ Base para superficies metálicas
- ☞ Pintura para superficies metálicas de dos colores diferentes, de preferencia uno claro y otro oscuro.
- ☞ Adhesivo vinílico
- ☞ Fijador
- ☞ Pinceles y esponja

2.7.4.2 Procedimiento

- ☞ Se aplica una capa de base para superficies metálicas, sobre la pieza de hierro a craquelar y deja secar el tiempo necesario.
- ☞ Pintar la superficie de hierro ya preparada, con pintura del tono más oscuro y espera hasta que esté completamente seca.
- ☞ Pincelar toda la superficie con cola vinílica, cuidando que en algunas partes, quede una capa más gruesa.
- ☞ Antes de que se seque el adhesivo, se unta una esponja, con el color más claro de pintura y se aplica con toques rápidos sobre toda la superficie.
- ☞ Se utiliza un secador para acelerar el secado y hacer aparecer las grietas.
- ☞ Cuando hayan aparecido las grietas y esté completamente seca la superficie se aplica el fijador.

Se puede mejorar el resultado final, aplicando una patina que resalte las grietas.

2.7.5 Técnica de acabados bronce

Tanto las pátinas con pátina naturales como las artificiales son muy delicadas y se rayan con facilidad. Por ello el bronce con pátina no se limpia con limpia metales, pulimentos ni abrasivos.

El bronce antiguo adquiere con el tiempo pátinas naturales que se deben conservar para imitar la pátina natural, se puede someter a las piezas de cobre a un proceso químico de patinado que las recubre con una capa de color que varía desde el marrón al azul verdoso.

Si una pieza de bronce con pátina se deteriora se puede disimular aplicando a la zona dañada un poco de cera teñida con pigmentos del color de la pátina

2.7.6 Repujado de metales

Para repujar se usan los buriles, que pueden ser con la punta tipo bola, tipo pala o en punta. Los difuminos también nos serán de gran utilidad en nuestro trabajo. También podemos utilizar mateadores, grafiladores y puntas de fibra de vidrio.

Para terminar debemos rellenar por detrás con una mezcla fundida de dos partes de cera y una de resina en el caso del repujado de metales. Para rellenar cuando trabajamos sobre cuero se utiliza cola blanca.

Para envejecer metales existen pátinas, una para estaño y otra diferente para plata, latón y cobre. En el caso del cuero se envejece con una pátina de cera y betún de judea.

Como soporte para nuestros trabajos de repujado de metales podemos utilizar gran variedad de objetos, como botellas, vinagreras, cajas, marcos, etc... Además hay algunos soportes especialmente pensados para decorar con diseños de repujado.

2.7.7 El patinado

La denominación "patinado" se ha puesto como nombre común a todo lo que se refiere a decoración de superficies de madera, metal y paredes.

Patinar: dar pátina artificial a un objeto.

Pátina: del latino, patinam, fuente, aspecto que toman ciertos objetos con el tiempo bajo el efecto de contactos frotamiento repetidos durante largo tiempo.

Pátina de imitación o artificial: la que se obtiene mediante preparaciones de tratamientos adecuados (inmersión en disoluciones salinas, impregnación, pintura, etc.). Las pátinas de los bronce de arte y de otros metales, conseguidas mediante ácidos amoniacaes tienen la finalidad de acentuar los relieves, oscurecer los huecos y realzar el modelado.

Esta definición indica claramente que patinar un objeto cualquiera es darle un tratamiento de acabado final que lo hace aparecer viejo y curtido.

En cuanto a las utilidades de la pátina son múltiples: añejar, destacar, unificar, imitar, dar un efecto especial, en fin depende de la creatividad de quien la realice y el resultado que se quiera obtener. Su aplicación puede ser en pequeñas o grandes superficies, por ejemplo, podemos aplicarlo desde una pieza de bizcocho hasta una pared, desde un mueble de madera hasta un piso...depende fundamentalmente de las características de la superficie dónde se aplica, la forma de prepararla y con qué se va a realizar la pátina.



2.7.7.1 Técnica del patinado

Patinar un objeto supone aplicarle una **pátina** para lograr un **acabado** final que lo haga parecer viejo y gastado; acentuar los relieves, oscurecer los huecos y realzar el modelado. Esta capa, a base de **pintura** o cera, busca lograr un envejecimiento artificial, visualmente estético.

2.7.7.2 Materiales para realizar la técnica básica de patinado

Para realizar las técnicas básicas de patinado necesitamos los siguientes materiales:

- ☞ Sellador Base
- ☞ Pintura para pátina
- ☞ Pincel
- ☞ Trapo de algodón

1.- Base: Toda superficie u objeto a patinar debe poseer una base apta para que la **pintura** o **pátina** deslice y nos permita traslucir el color de fondo.

En superficies porosas lo más conveniente es aplicar algún tipo de sellador que nos permite trabajar con la **pátina** antes de absorberla completamente.

Aquí utilizaremos goma laca, útil para materiales como yeso, cerámica, madera, etc.

Aplicaremos tres manos aproximadamente de goma laca, que pueden darse rápidamente una **sobre** otra debido al pronto secado de este material a base de alcohol.

2.- Pátina: La **pintura** para **pátina** que vayamos a usar puede ser muy variada, respetando siempre que se trate de una **pintura** que nos permita trabajar en el **acabado** final que queremos lograr.

En general se trabaja con cera en pasta virgen mezclada con una parte de óleo u otro pigmento en polvo para tonalizarla a elección (por ejemplo tiza molida de color).

En este caso utilizaremos Betún de Judea, que se puede adquirir fácilmente en cualquier librería artística.

3.- Aplicar la Pátina: Con la base y los materiales preparados, procederemos a pintar con Betún de Judea, o la **pintura** para **pátina** que hayamos elegido, pequeñas partes del objeto.

Es importante trabajar en pequeñas áreas para que podamos pasar de inmediato al trapeado sin que seque la **pintura**.

4.- Trapeado: Sin demorarnos, y alternando con la **pátina**, comenzamos a retirar (sacar) la **pintura** o cera de las caras del objeto, permitiendo que queden manchados los huecos o bajos relieves.

Tengamos en cuenta que existen diferentes posibilidades de trapeado y diferentes resultados: podemos quitar mucha **pátina**, menos **pátina**, dejar marcas al pasar el trapo, dejar pequeños golpecitos, etc.

Mientras se realiza el trapeado es conveniente protegerse las manos para no ensuciarse.

5.- Final: Con estos simples pasos en trabajo queda terminado.

6.-Para tener en cuenta: Si se quiere y, como forma de proteger mejor la pieza, se pueden aplicar dos manos de barniz mate o brillante (según el gusto) para una mejor terminación, preferentemente en aerosol.

El resultado final de la **pátina** varía teniendo en cuenta la combinación entre fondo y **pintura**, por ejemplo: fondo cobre, **pátina** azul ftalocianina (símil óxido) o fondo blanco, **pátina**, marrón.

2.7.8 Pintura sobre metal

Los Objetos y estructura de metal pueden pintarse para mejorar su aspecto o facilitar su conservación. Además de los esmaltes y las lacas, que se aplican cuando las superficies están convenientemente imprimadas, existen pinturas especiales para evitar la corrosión.

2.7.8.1 Como pintar hierro y acero

Los metales ferrosos, especialmente si están en zonas descubiertas o en contacto con el agua, tienden a oxidarse, el oxido u orín es una reacción química del carbono ante el agua y el oxígeno y para evitarlo se deberán proteger con pinturas especiales, las superficies al interperie o en contacto con el agua, en este caso serian las pinturas epoxicas que resisten las inclemencias del clima.

27.8.2 Decapado

Antes de volver a pintar superficies oxidadas hay que decapar la pintura en mal estado y eliminar el oxido acumulado, los decapantes químicos para metales se aplican con una brocha sobre las superficies pintadas, y se retiran con un cepillo metálico que además arrastrara el oxido acumulado.

Una vez quitada la pintura hay que pasar un estropajo de acero para pulir el metal antes de pintarlo.

Algunas pinturas especiales para metales no precisan imprimación antioxidante ya que contienen elementos anticorrosivos, por lo que es posible aplicarlas directamente sobre el metal limpio, algunas incluso imitan al secarse el aspecto golpeado del hierro forjado (pintura martillada)

El betún de Judea da un fino acabado a los objetos forjados y retasa su oxidación.

2.7.8.3 Barnices.

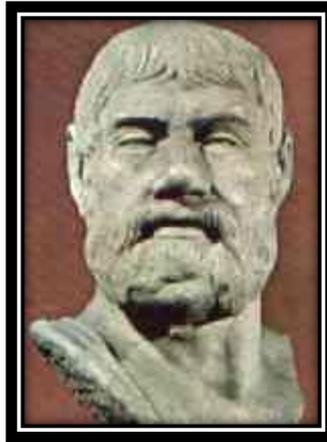
Son líquidos que, extendidos en capas delgadas, al solidificar dan una superficie lisa, continua y, generalmente, incolora y brillante. Protege de los agentes atmosféricos. Pueden ser transparentes o translúcidos; volátiles, al óleo o celulósicos.

2.7.8.4 Esmalte.

Consiste en aplicar un esmalte, compuesto de materiales vitrificables sobre el metal, e introducirlo en un horno especial por unos minutos a una temperatura de entre 750 y 900°C. Así el esmalte se funde y queda adherido al metal.

2.7.9 CONSERVACIÓN PREVENTIVA DE LOS METALES

Desde la antigüedad hasta nuestro tiempo existe una preocupación común en el mundo del arte, y concretamente en la conservación de antigüedades como pueden ser los objetos de metal. Pausanias nos relata cómo en el Partenón se colocaban recipientes con aceite debajo de los dioses, con el fin de controlar la humedad ambiental.

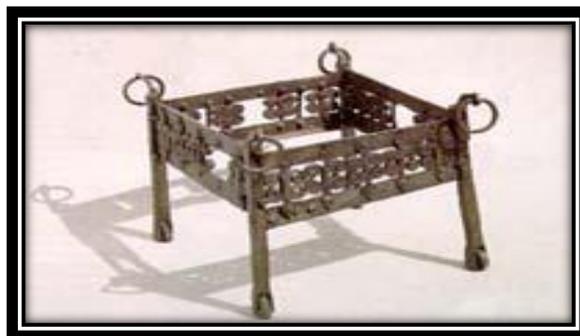


PAUSANIAS

Podemos afirmar que el interés por la restauración y conservación de metales están unidos a los inicios del coleccionismo romano en siglo I .a.C Una conservación preventiva requieren de unos parámetros fijos de humedad relativa: 35-40%, cuando la humedad relativa sobrepasa estos parámetros y la temperatura del metal desciende, se forma una fina película de agua sobre la superficie de la pieza que actúa como electrolito, provocando la corrosión.

La temperatura está muy relacionada con la humedad relativa. La temperatura ideal sería de 18° C. con esta temperatura y los valores de humedad antes expresados se evitarían la condensación.

Los contaminantes atmosféricos sólidos pueden ser muy perjudiciales. El principal problema del polvo es que retiene y absorbe humedad, pero con el inconveniente de que puede mantener partículas de óxido metálicos. Es recomendable eliminar el polvo de las piezas metálicas periódicamente, con un paño suave de algodón.



Los contaminantes atmosféricos gaseosos pueden originar los procesos corrosivos, sobre todo a partir de cloruro de sodio y el dióxido de azufre. El primero procede del mar y de los suelos salinos, el segundo se produce en los combustibles de industrias y hogares domésticos. La acción combinada de dióxido de azufre y humedad intensifica el proceso corrosivo. La forma de eliminar los contaminantes gaseosos es colocar las piezas en una vitrina con filtros de carbono activo o mediante un proceso de lavado de aire con agua ligeramente alcalina.



Por último se evitará la manipulación innecesaria, en el caso de que sea necesario mover la pieza utilizaremos guantes de algodón para evitar las huellas. La mejor forma de exponer piezas metálicas es en vitrinas sin polvo, que contenga filtros de carbono cativo y de polvo.

2.8 MUEBLES DE METAL PARA EXTERIORES.

Al mencionar muebles metálicos para el patio usted probablemente se imagine esas hamacas livianas de su juventud o esas mesas y sillas de hierro forjado de media tonelada.

Pero los muebles de metal para exteriores han recorrido un largo camino. Echemos una rápida ojeada a las variedades disponibles en el mercado y los cuidados que requieren.

2.8.1 MUEBLES PARA JARDIN

De entre los metales el acero y el aluminio son los dos más apreciados en decoración de interiores y exteriores, el acero es más duro y se suele asociar con una mayor calidad y resistencia, sin embargo el aluminio bien tratado puede tener una buena durabilidad y tiene varias ventajas con respecto al primero.

En primer lugar el aluminio es muy ligero, eso permite que si se utiliza en la fabricación de muebles grandes estos no resulten muy pesados y se puedan mover y trasladar con facilidad, esto es especialmente interesante en el jardín, un espacio abierto a nuestra disposición en el que nos puede interesar cambiar la ubicación del mobiliario según las circunstancias, hacia el sol o hacia la sombra, al abrigo de las paredes de la casa o junto a la piscina...

Por otro lado el aluminio, es un material más joven que el acero, en lo que a usos en construcción e interiorismo se refiere, eso significa que aún se está investigando acerca de sus propiedades y tratamientos posibles para optimizarlas, pero ya se sabe que soporta mejor que el acero diversas situaciones, absorbe mejor los golpes y es más resistente ante diversos agentes corrosivos, además aunque su obtención es complicada, su reciclaje es muy sencillo y esto hace que empiece a sustituir al acero en muchos de sus usos.

Además posiblemente por la novedad unida a las ventajas antes mencionadas, se ha puesto de moda y los muebles de jardín fabricados en aluminio al natural o lacado están de especial actualidad, además se suelen asociar estos diseños con líneas modernas, sencillas y vanguardistas que contrastan con lo rebuscado de los **clásicos forjados**.

2.8.2 Materiales comunes



Los metales más comunes para muebles de exteriores son el hierro o el aluminio, aunque el uso de acero inoxidable va en aumento.

El hierro es un elemento químico naturalmente maleable que se oxida con facilidad. Se pueden encontrar piezas de época, normalmente en negro o verde, a precios muy buenos. Necesitan un mantenimiento cuidadoso para evitar el oxidado posterior. Las reproducciones modernas llevan por lo general un acabado antioxidante que los protege contra el astillado, las rayas y la corrosión. Hay una gran variedad de acabados: selladores, pinturas, cubiertas en polvo y galvanización. Se los encuentra en varios colores y estilos.

Como el hierro es pesado y sólido, va bien para sitios ventosos donde el mobiliario liviano podría volarse. No es fácilmente transportable, sin embargo. Bien cuidados, los muebles de hierro pueden durar unos 100 años.

Muchos de los muebles de hierro disponibles en la actualidad son de metal fundido, más que de metal forjado.

Los muebles de hierro necesitan más mantenimiento que otros tipos de muebles metálicos. Límpielos regularmente con agua jabonosa templada, y luego séquelos muy bien. Encere las superficies lisas y aplique aceite mineral.

Aceite los resortes y partes móviles una vez al año. Retoque de inmediato las rascaduras o el óxido lijándola mancha con lana de acero delgada. Luego aplique varias capas finas de pintura para metales, dejando secar cada una antes de aplicar la siguiente. Si usa pintura en espray, aplíquela con toques cortos y delicados.

Los bronceadores, el sudor humano, las emanaciones de los automóviles y las salpicaduras de agua salada pueden carcomer el acabado en polvo de los muebles de aluminio. Para asegurarles larga vida, límpielos dos veces al mes con una solución de detergente para vajilla suave y agua templada. Aclare bien. Luego puede aplicarles cera en pasta para coches sobre las partes lisas.

El acero, un metal duro y resistente, es una aleación de hierro y pequeños porcentajes de otros metales. La aleación produce dureza y resistencia a la oxidación. El acero galvanizado se recubre con zinc; el acero inoxidable es una aleación con cromo y es virtualmente inmune al óxido y a la corrosión.

Antes de que se fabricaran muebles de aluminio a mediados del siglo XX, los muebles de acero eran comunes, comenzando por las piezas fabricadas en Francia en la última mitad del siglo XIX. Las empresas americanas usaron acero sólido hasta la Segunda Guerra Mundial, cuando la gran demanda militar de acero obligó a usar piezas tubulares (huecas) para los muebles de exteriores. Las piezas de acero de época aún se venden en mercadillos y mercados de pulgas.

Si busca muebles de acero modernos, asegúrese de que el producto sea inoxidable o que tenga acabado en polvo, y que cualquier pieza de ferretería también sea inoxidable. Los muebles metálicos para exteriores, en sus diversas formas y diseños, pueden resultar un maravilloso detalle para su espacio al aire libre.

2.8.3 ESCALERAS DE HIERRO

Generalmente, las escaleras con estructura de hierro forjado destinadas a ocupar un lugar central en los ambientes principales poseen un revestimiento de madera que le da importancia a la pieza. El resto de las situaciones domésticas admiten, sin embargo, escaleras realizadas enteramente en hierro que son, inclusive, recomendables en áreas que no cuentan con muchos metros cuadrados. Como se ha visto, el hierro es un material dotado de gran rigidez que, sin embargo, resulta fácilmente moldeable para la creación de diferentes tipos de escaleras. Los modelos más comúnmente empleados son las llamadas "escaleras de caracol" y las helicoidales, así como las de tipología recta.

Dadas las características estructurales y estéticas del hierro es importante contemplar estos aspectos antes de la colocación siendo los estilos antiguos, clásicos y coloniales sus entornos naturales. Para las barandas pueden elegirse modelos decorados con diferentes figuras que le aportarán más elegancia a la decoración. Las huellas y contrahuellas de los peldaños pueden ser revestidas en madera. En desvanes, altillos y otro tipo de habitaciones de depósito suelen utilizarse escaleras de forja de caracol, así como en las casas grandes con invernaderos de vanos niveles. En este último caso, así como también en el exterior, el hierro es el material perfecto por su adaptación a los ambientes naturales.

2.8.4 BARANDAS DE ESCALERA

Parte esencial de la estructura de la escalera, las barandas están constituidas por barrotes colocados consecutivamente a lo largo del recorrido de la escalera y, en su parte superior, cuentan con un pasamanos que sirve de agarre para quienes circulen por ellas. Suelen tener una altura de aproximadamente 80 centímetros y sus barrotes se encuentran ubicados a una distancia entre sí de más o menos 10 centímetros, siempre dependiendo del tipo de escalera. En general, las barandas están fabricadas del mismo material que la escalera, aunque muchas veces varían según la combinación que quiera darle su fabricante; habiendo por ejemplo, escaleras de madera con barandas de hierro forjado y viceversa.

2.8.5 BARANDA DE ESCALERA COMO ELEMENTO DECORATIVO

En la estructura de una escalera, las barandas son el elemento más importante» cuanto a la seguridad, sin embargo también cumplen un papel muy importante como elemento decorativo dentro de la habitación que ocupan. A la hora de pintar barandas de hierro, es necesario pasarte una lija para metal hasta que quede completamente lisa y sin ningún tipo de relieve eliminando no sólo la pintura anterior, sino también los restos de óxido que pudiera tener. Luego de aplicar un antioxidante, el material está listo para pintarlo. En la elección de los colores, conviene considerar la paleta predominante en la sala, si las paredes son de color claro, se recomienda una versión más oscura del mismo color. Finalmente, la técnica artesanal de cerrajería artística permite incorporar elementos decorativos en los barrotes.

2.8.6 Pasos para renovar las rejas de metal



Es habitual que con los años, las rejas de metal se deterioren o se oxiden. Sin embargo en unos pocos pasos se le puede sacar el brillo perdido, renovándolas y volviéndolas a un buen estado. En primera instancia, lo que se recomienda es el uso de un tipo de lijadora en particular, la lijadora delta.

El primer paso que se debe dar para la recuperación de las rejas de metal, es el de una limpieza total de la superficie de las rejas. Se debe limpiar y quitar toda la herrumbre, utilizando un cepillo de alambre. Luego, y mediante el uso de la lijadora delta, se debe eliminar completamente la herrumbre fijada a las rejas.

Luego de los pasos mencionados anteriormente, de la limpieza y la quita de la herrumbre de las rejas, se debe lijar completamente la antigua pintura adherida. En este caso, es posible que se presente dificultosa la llegada a ciertas zonas como esquinas o bordes.

Con la lijadora delta, y con el uso de la placa lijadora triangular es posible que se alcancen ciertos lugares. Sin embargo, si aún no se puede lograr, se puede usar y llevar a cabo dicha actividad con el lijador de láminas plano.

2.8.6.1 Renovación y pintura de las rejas

En el caso de que no se logren los mejores resultados con el uso de las lijadores y los elementos de la lijadora mencionados, también se puede utilizar el lijador de láminas ovalado o, también se puede utilizar con buenos resultados, las hojas de lijadora White Paint.

Estos últimos elementos de lijadoras mencionados, son más que útiles para superficies interiores. Por último, luego de haber realizado el lijado general, lo que se recomienda es la aplicación sobre la reja de metal, de una lámina de barniz anti óxido. Luego, se debe utilizar la pintura, luego de que el barniz se haya secado.

2.8.7 Mobiliario en Acero Inoxidable

Puede introducirse el metal en forma de detalles con el fin de conseguir un interior contemporáneo. En el mercado podemos encontrar una extensa gama de accesorios y mobiliario metálicos. Las persianas venecianas de aluminio, pantallas de lámparas, marcos de cuadros o estantes que enriquecerán por su brillo y textura el ambiente en que se coloquen.

También las estufas de acero poseen un toque escultural y se encuentran disponibles en distintos colores y texturas.

Inclusive el metal puede ser aplicado en textiles interiores, en telas metálicas que brillan con sutiles tonos iridiscentes y que son un buen complemento en cortinas, tapicería, etc.

2.8.7.1 Aplicaciones

∞ Acero Inoxidable

Existe una extensa gama de accesorios metálicos tales como grifos, manijas, bisagras, aldabas, y elementos más constitutivos como fregaderos, radiadores, lámparas, etc.

El metal pulido aporta brillo, ya que refleja la luz con intensidad mientras que las superficies mate poseen una cualidad de brillo satinado menos intenso pero igualmente llamativo.

∞ Aberturas

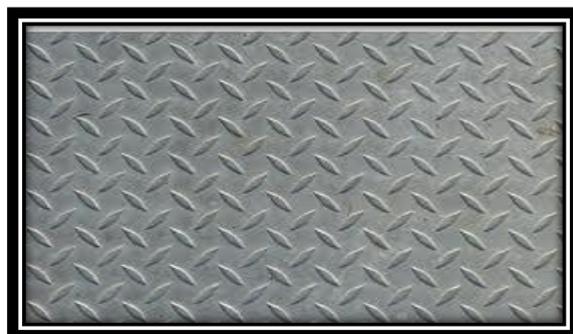
El metal y el vidrio han ido combinándose durante siglos: ventanas con cristales enmarcados en plomo blando, tragaluces con barras de hierro forjado o hierro colado e invernaderos con estructuras de hierro y cristal. Gracias a su notable resistencia el metal puede utilizarse para estructuras con mínima presencia. Las estructuras de acero y vidrio maximizan la luz y permiten integrar visualmente el exterior con el interior

∞ Suelos: Chapa estampada

La aplicación más habitual tiene lugar en las escaleras, entresuelos, zonas de paso, donde proporciona un interesante contraste de textura y aspecto con los suelos tradicionales. Los paneles de rejilla y la tela metálica resistente son especialmente eficaces por su semitransparencia y ligereza aparente. Como contrapartida, se deberá tener en cuenta que pueden resultar fríos y poco amortiguadores del sonido.

Láminas y baldosas metálicas de aluminio, tres veces más ligero que el acero o bien el acero galvanizado son una buena opción para acabados de suelos. Los suelos metálicos de estilo industrial suelen presentar motivos en relieve (barras o puntos) para evitar el riesgo de resbalones.

La instalación debe hacerse sobre una base firme de madera u hormigón. Losetas y láminas pueden adherirse con cola especial o bien ser atornilladas.



∞ Revestimientos

El cinc en las encimeras, o el acero inoxidable en los fregaderos aportan brillo y vistosidad además de durabilidad y fácil mantenimiento.

Las láminas de acero ondulado recubiertas con aluminio o cinc se emplean para paredes laterales o en techos de cobertizos y edificios prefabricados. Se pueden pintar o recubrir con cerámica o plástico.

2.8.7.2 Mantenimiento

Se han desarrollado tratamientos y aleaciones para evitar la corrosión, pero por lo general la mayor parte de los elementos metálicos en interiores apenas requieren mantenimiento. Existen limpiadores y pulidores específicos según el material a tratar: acero inoxidable, latón, etc.

2.9 LOS METALES EN EL DISEÑO DE INTERIORES

Casi cualquier estilo decorativo acepta la inclusión de detalles en hierro, aluminio o acero inoxidable. Lo importante es saber cómo aplicarlos y procurar armonía con el resto de elementos.

Plata, aluminio, cobre, bronce y hierro son algunas de las variaciones más comunes del metal utilizadas.

2.9.1 ESTILO ARABE



Coincidiendo con el estilo románico y su inmediato sucesor, el gótico, se desarrollaron el árabe y el mudéjar en objetos de hierro fabricados en distintas regiones de España aunque sean escasos los restos que se conservan. Entre ellos, se conocen algunas bisagras, unos pocos herrajes o grapones, clavos de cabeza gruesa y diferentes llaves.

En los hierros artísticos árabes predomina la forma de media luna, que en la época gótica se prolonga en sus extremos tendiendo éstos a reunirse como formando una lanza y se decoran por lo general con labores geométricas incisas. Las cabezas de clavo para ornamento y refuerzo de puertas y arcones presentan la forma cónica o semiesférica y se adornan con labores lineales.

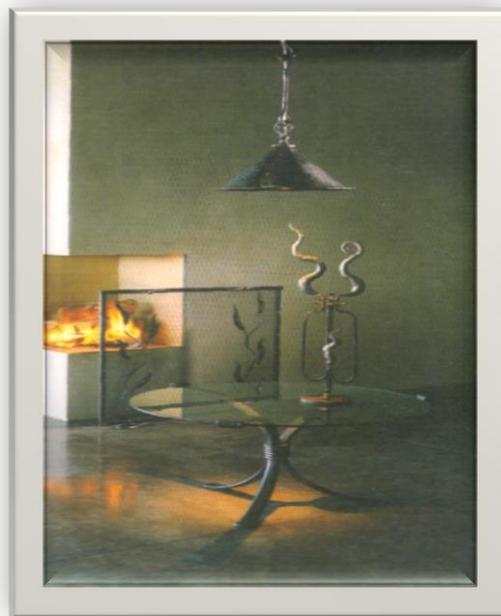
2.9.2 ESTILO ROMÁNICO

Se desarrolla entre los siglos XI y XIII en Europa y recibió ese nombre por su semejanza en algunos elementos constructivos con el arte romano. La ornamentación típica de este estilo se manifiesta principalmente en cornisas, puertas y ventanas y consiste en un conjunto de líneas geométricas quebradas y motivos vegetales siempre estilizados o con escasa imitación de la naturaleza. También se utilizan los relieves y estatuas jónicas, los bestiarios (monstruosas figuras de animales) y los relieves simbólicos.

Busca la pureza de formas, líneas verticales y horizontales, el arco sencillo, y la composición simple de volúmenes. Estas premisas estéticas se aprecian con claridad en el arte románico, que es fundamentalmente geométrico, empleando formas simples y rotundas.

Las obras asociadas a este estilo retoman una sensibilidad primitiva y rural, lejos de los refinamientos cortesanos y del estilo de vida urbano. De la misma manera, la decoración utiliza texturas suaves como pueden serlo el lino, la seda y el algodón generalmente en tonos neutros que armonizan perfectamente.

Los colores más característicos son el blanco, el hueso, el marfil, el beige y los tonos pastel. También se puede optar por un papel mural con diseños lineales o de flores. Es fácilmente reconocible por el uso repetido de la forma espiral como refuerzo y motivo de adorno y sencillez en los objetos. Algunos ejemplos son las rejas de las capillas y las ventanas con barrotes de sección cuadrada; los candelabros en forma de trípode con un vástago prismático que remata en una punta donde se inserta la vela o antorcha.



2.9.3 ESTILO GÓTICO

Pertenece a los primeros años del XVI, este movimiento artístico se desarrolló previo al Renacimiento y se cree que el nombre obedece a la relación con el estilo del pueblo Godo, de origen germánico. Se inició en Francia y luego se extendió a las artes plásticas, a la música, a la arquitectura y, por supuesto, a la decoración y a los muebles. La arquitectura gótica se caracteriza por sus pilares largos y delgados que presentan un apariencia misteriosa y desolada.

Para lograr esa apariencia, es necesario efectuar trabajos de gran calidad debido a la complejidad estructural de las formas. En decoración, se caracteriza por adornos con detalles angulosos a menudo calados. De formas esbeltas, las piezas estructurales se corresponden con la apariencia de las esculturas ornamentales de la época.

Puede verse en herrajes similares a los románicos con adornos ramificados que presentan variantes de la Flor de Lis (una representación de la flor de lino que representa a la realeza francesa); en las rejas de las ventanas de las casas, constituidas por finos barrotes de sección redonda y generalmente retorcidos que se encuentran horizontalmente en dos o más piezas mediante una cenefa que los separa mediante macollas, pináculos y escudos.



2.9.4 ESTILO MODERNO Y CONTEMPORANEO

La diferencia básica es que el contemporáneo es más minimalista y el moderno es más recargado.

Ambos estilos pueden incluir detalles en hierro -no en abundancia ni muy voluminosos-. Se sugiere: candelabros, atizadores y reja para la chimenea. En el estilo moderno se aprecia toda la gama de colores tierra y mucha madera. Las mesas suelen tener tapetes sobre los cuales se colocan varios adornos, algunos de los cuales pueden ser de bronce. En el estilo contemporáneo predominan los colores fríos y se utiliza un poco más de vidrio.

Las mesas no tienen tapetes y se coloca sobre ellas un solo adorno.

Estilo Loft.- Este estilo decorativo surgió a partir de la idea de habilitar locales industriales como viviendas, sin alterar su estructura básica. El metal es muy utilizado en muebles, escaleras y objetos decorativos.

Estilo Imperio.- Los materiales preferidos por el estilo imperio son las maderas como la caoba, el roble o el nogal, y los metales, sobre todo el bronce y el cobre. En definitiva, son materiales nobles que representan el lujo y la fuerza de un estilo con mucha clase. Los muebles son recios pero con líneas sencillas y rectas, muy robustos y fastuosos

Tampoco pueden faltar los grandes espejos de cobre o Bronce tallado, los relojes de pared, lámparas de metal, figuras... **El objetivo siempre es crear un ambiente íntimo y acogedor dentro de la majestuosidad propia del estilo imperio.**

EL BARROCO EN PAISES GERMANOS, UTILIZABAN FIGURAS DE BRONCE DORADO.



2.10 Las tapicerías

La tapicerías nos permiten cambiar el aspecto de los muebles con un costo bajo si tenemos en cuenta que una buena tapicería puede durar muchos años.

Las tapicerías dan calidez a los espacios que decoran al mismo tiempo que cambian el aspecto de los muebles de forma sencilla y económica, las telas de buena calidad para tapizar suelen ser caras, aunque el mercado nos ofrece gran variedad de tipos y precios.



La elección del color o estampado de la tela es muy importante. Debemos pensar que no solo tienen que estar de acuerdo con las cortinas sino también con el resto del mobiliario y con los tonos de suelos y paredes.

Las tonalidades neutras especialmente beige y grises suelen combinar bien con todos los colores.

Si preferimos un estampado, las rayas con tonalidades neutras, serán la opción que mejor se adaptan a todos los estilos y ambientes, si pensamos situar un mueble en el exterior usaremos telas impermeable y que soporten bien la humedad y la exposición directa a los rayos del sol.

La seda y la zaraza son materiales poco aconsejables para este fin por ser demasiados y finos, el algodón el lino y la lana ligera son paños muy adecuados para la confección de fundas, por lo que evitaremos usarlos en tapicería.

Los algodones indios el terciopelo y el Mahón cepillados son tejidos consistentes y duraderos con los que conseguiremos muy buenos resultados.

Hay que tener en cuenta que entre más gruesos y tupidos sean los tejidos y mas cuerpo tengan mejor soportaran el paso del tiempo, por lo tanto serán más adecuados en el uso de tapicería

2.11El color



El círculo cromático puede dividirse en dos grupos: los amarillos verdoso, amarillo naranja, y rojos se consideran colores cálidos. Mientras que con los verdes, azules y violetas se clasifican entre los fríos.

Al dividir los colores en fríos y cálidos nos referimos a cualidades físicas. Por su propia naturaleza los colores cálidos son los cadmios, amarillo cadmio, rojo cadmio y sus derivados. Estos colores muestran el lado máximo de intensidad y dinamismo al ser utilizados puros.

Los colores fríos remiten al azul en su máxima saturación. En su estado más brillante es dominante y fuerte.

2.11.1 Como imitar el color de los metales en pintura en acuarela?

Estaño: El color base es una mezcla de sombra tostada con blanco y negro. Sombra tostada (amarillo muy apagado y oscuro) Y que el negro puede ser de azul con ese amarillo dará una gama que va del gris azulado con mucho negro, pasa por un verde oxidado, en mezclas intermedias y llega a un amarillo muy apagado en mezclas con menos negro, luego todo esto puede matizarse con el blanco para dar el tono adecuado, en cualquier caso es un color grisáceo y como el color base siempre es un tono medio de su gama será de tendencia verdosa oxidada, del tipo verde cromo.

Plata: Blanco y negro con siena tostada o sea un gris más o menos neutro y de tono medio a medio alto.

Hierro: De todo tipo también incluido los forjados de ventanales y verjas, sillas etc. Curiosamente como la plata, aunque un tono medio bajo a base de blanco y negro con siena tostada.

Cobre: El color base es siena tostada y rojo cadmio claro con un punto de gris. Los brillos son rojo cadmio claro y blanco sobre la base en la zona iluminada.

Bronce: De tendencia rojiza, si el objeto es envejecido una base verdosa y de siena tostada.

Latón: El color base según Van Wyk es sombra tostada y amarillo cadmio medio.

Oro: El color base, siena tostado y amarillo ocre y cadmio oscuro con algo de blanco.

2.14.2 EL COLOR EN LOS METALES

El color de los metales no varía mucho pues casi todos tienen el color plateado. El color juega un papel muy importante a la hora de pintar o dar un acabado a un mueble de metal ya sea en hierro, aluminio o bronce.

En el hierro predomina el color negro aunque se puede hacer infinidad de acabados en colores como el verde bronce, el dorado con negro, y matizado con marrones.

Es mejor sustituir el tradicional acabado negro por tonos más alegres en lo que respecta a portones, además utilizando el betún de Judea podemos dar otra clase de acabados a los muebles en hierro forjado.

También podemos dar el acabado martelé que es un precioso acabado dorado con marrón.

En lo que respecta al aluminio podemos dar acabados martillados o jaspeados, tienen infinidad de colores pero los más utilizados en los muebles de aluminio son el propio color que es plateado, blanco o negro en lo que respecta a muebles para exteriores.

2.11.3 EL COLOR EN EL EXTERIOR

Cuando nos planteemos la decoración de un espacio exterior como una terraza o un jardín, lo primero que debemos tener en cuenta es el entorno en el cual se encuentra el lugar que debemos decorar. Podemos introducir notas de color mediante elementos determinados como macetas, jarrones, muebles de jardín.

La decoración de exteriores nos exige también un especial cuidado en cuanto a la elección de los materiales que utilizar: será más adecuado el uso de los materiales naturales como el hierro.

El mobiliario de hierro y forja tiene un carácter natural que lo hace fácilmente integrable en el entorno.



2.12 CLASES DE VIDRIO UTILIZADOS EN INTERIORISMO

Vidrio texturado se trata de un vidrio con un diseño de relieve creado mediante talla a través de la impresión con rodillo de un motivo repetido en la superficie semifundida. Se emplea en los espacios en los que se desea cierta intimidad puertas o ventanas imitan las salpicaduras y ondas.

Vidrio coloreado desde el vidrio tintado tradicional hasta el laminado de colores que puede ser opaco o translucido, aporta un toque especial en los espacios, existen numerales diseños en puertas y ventanas.

Vidrio grabado y esmerilado conocido también como vidrio escarcha, vidrio tratado con chorro de arena o con ácido presenta un aspecto uniforme y mate que desdibuja las vistas y difumina la luz.

Vidrio serigrafiado otro modo de decorar el vidrio. En sus diseños más sencillos repetidos de puntos, líneas o sombras. Alternativa de cristal oscurecido sin la textura obvia de la superficie.

Vidrio decorativo incluye una amplia gama de diseños texturados o en relieve desde puntos y círculos hasta motivos más abstractos. La superficie texturada reduce la transparencia de ahí que este tipo de vidrio se conozca habitualmente como oscurecido.



2.12.1 Aplicaciones y uso del vidrio en el diseño interior

El uso de vidrio en interiores va unido inevitablemente a ese elemento esencial que es la luz natural.

El aspecto reluciente del vidrio puede realzar todavía mas con una amplia gama de efectos decorativos en los que interviene el color y los motivos.

El vidrio no es un material ligero y las variedades modernas se aproximan a otros materiales de construcción. Sin embargo en los diseños contemporáneos donde la flexibilidad y la claridad son factores muy apreciados el vidrio desempeña un papel muy importante como elemento divisor de espacios interiores.

En combinación con otros materiales como la madera o en conjunción con acabados pulcros y contemporáneos como el metal, el uso del vidrio no tiene porque implicar un sacrificio de la comodidad.

La escala y el diseño de las primeras ventanas son un fiel reflejo del desarrollo tecnológico del propio material.

Con el paso del tiempo, sin embargo con la aparición de la estructura enmarcada, en hierro colado y después el acero, el potencial arquitectónico del vidrio aumento de manera espectacular.

El vidrio es ideal para construir divisiones internas dentro de una vivienda. Su transparencia permite realizar separaciones sin mermar la vista del espacio ni la sensación de amplitud.

Las mamparas ya sean estas que tengan metal en su estructura combina bien con el vidrio.

2.13 La iluminación

La iluminación es sin duda, uno de los elementos más importantes de la decoración. Aunque hayamos decidido con mucho cuidado los muebles, los colores, las texturas y los estampados de un espacio, si la iluminación no es la adecuada el efecto estético que consigamos no será el deseado.

Cada una de las lámparas produce una forma de iluminación distinta: directa, hacia arriba, hacia abajo, ambiental, fija, colgante, indirecta, en forma de foco o proyector...

Las distintas superficies actúan reflejando la luz, por lo que influirán de forma determinante en su distribución en el espacio.

La luz artificial es aquella que proviene de fuentes de iluminación no naturales y que pueden ser controladas por el hombre según sus necesidades.

La iluminación tiene dos funciones principales: la funcional y la estética. La función estética de la luz es muy importante como parte de la decoración ya que nos permite modificar los espacios y los elementos que encontramos en estos. Un mueble o un cuadro en una pared se convertirán en focos de atención si utilizamos una iluminación adecuada.

Debemos distinguir entre varios tipos de iluminación:



2.13.1 La iluminación ambiente

Es la de fondo, general, que tiene la utilidad de proporcionar un ambiente uniforme que proporciona equilibrio y unidad al espacio. Este tipo de luz suele conseguirse mediante luces indirectas como lámparas de techos o apliques de pared.

2.13.2 La iluminación de detalle

Es aquella que permite obtener la cantidad de luz necesaria para llevar a cabo tareas específicas, como por ejemplo leer.. y la conseguimos mediante fuentes de luz más o menos concretas como un foco halógeno, un fluorescente o una lámpara de mesa o pie.

2.13.3 La iluminación decorativa

Es aquella que no tiene una función práctica sino estética, como la de realzar el interés de un mueble, o cuadro o un elemento arquitectónico mediante fuentes de iluminación muy variadas como los focos o las lámparas para cuadros.

Las lámparas también son objetos decorativos, por lo que deberán adaptarse lumínica y estilísticamente a los espacios que decoran.

La iluminación adquirirá especial importancia en ambientes con arquitecturas o muebles antiguos y singulares, porque permite realizar su belleza y destacar su papel en la decoración.

2.13.4 CLASES DE LAMPARAS

Lámparas de mesa

La funcionalidad y la estética de este tipo de lámparas es muy variada y depende tanto de la fuente de luz como de la pantalla o difusor, así como de la potencia. Este tipo de lámpara suele producir una luz concreta y localizada, por lo que se destina a crear focos de atención o a iluminar zonas determinadas.



2.13.5 Lámparas de pie.

Son aquellas que se sustentan por si mismas y no requieren elementos de soporte ya sea horizontales o verticales. La gran ventaja de este tipo de lámparas es que son independientes y por lo tanto móviles. Esto implica versatilidad y que se adapten a espacios de necesidades cambiantes.

Generalmente estas lámparas son regulables en altura y nos ofrecen la posibilidad de colocarlas en distintas posiciones por lo que son mas practicas.

2.13.6 Lámparas colgantes o de techo

Son muy utilizadas tradicionalmente, dan lugar a una iluminación general unificadora que suele ser insuficiente. Utilizaremos este tipo de lámparas para conseguir una iluminación global que proporcione unidad al espacio.

En la colocación de este tipo de lámparas es muy importante calcular la altura ideal de su situación, y evitar así que la lámpara impida la visión. Las lámparas colgantes son idóneas para iluminar mesas como la de comedor.

2.13.6.1 Carriles de iluminación

Este sistema de iluminación está formado por dos elementos básicos: un carril que sirve de sujeción y una serie de fuentes de iluminación sujetas a este de forma que permite su movilidad.

2.13.6.2 Apliques de pared

Se pueden utilizar con dos funciones distintas proporcionar una iluminación ambiental o de detalle. Es común utilizar este tipo de lámparas para iluminar pasillos.



2.14 La ergonomía

Es la adaptación de los objetos a las necesidades humanas. Se remonta en 1949 cuando Murrell en Inglaterra creó el término ergonomía que son raíces griegas.

∞ **Ergon: trabajo**

∞ **Nomas: ley, reglas.**

El diseñador de interiores al diseñar un ambiente debe de observar lo siguiente:

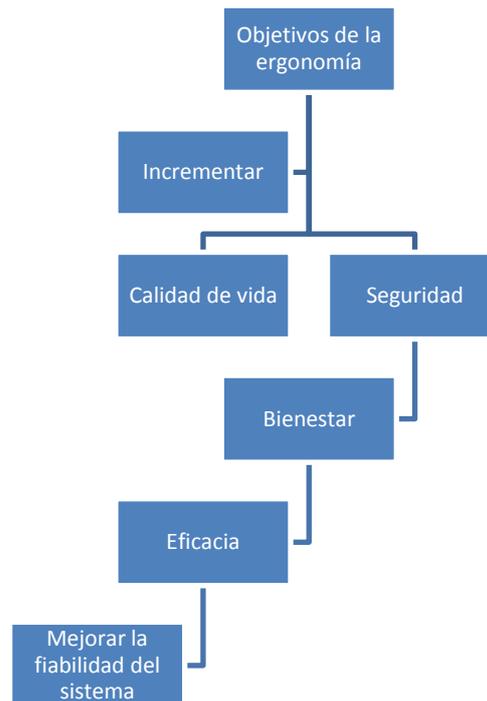
∞ Objeto básico primario: Da el nombre al ambiente

∞ Objeto básico secundario: Da un soporte al ambiente.

∞ Objeto secundario: Son ornamentales funcionales.

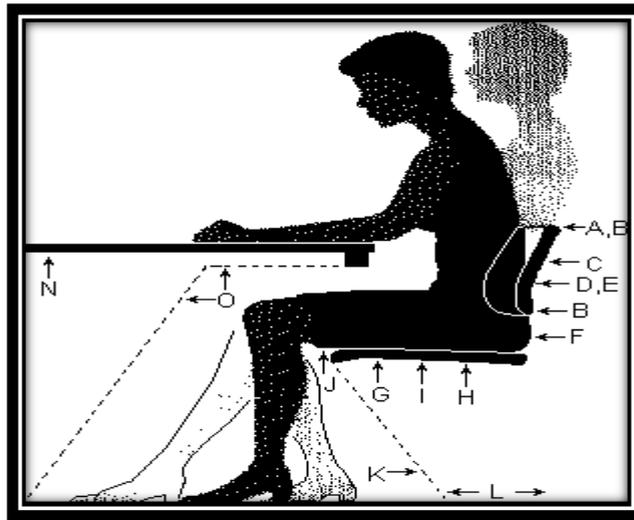
∞ Objetos del entorno: Son los empotrados y difíciles de cambiar.

La ergonomía se puede aplicar al estudio de todas las actividades humanas. Es la ciencia del diseño para la interacción entre el hombre, las maquinas y los puestos de trabajo.



El objetivo específico de la ergonomía se refiere a la consideración de los seres humanos en el diseño de los objetos, el entorno producido y el mismo hombre.

2.15 Antropometría



Es el estudio de las dimensiones, relaciones, proporciones, y movimientos del cuerpo, con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre.

En el diseño de espacios mobiliarios de debe tener en cuenta la diversidad de características físicas destrezas y habilidades de los usuarios.

Para un diseñador es importante saber la relación de las dimensiones de un hombre y que espacio necesita para moverse y estar cómodo en distintas posiciones.

2.16 EXPONENTES EN ECUADOR

2.16.1 PALACIO DE CRISTAL GUAYAQUIL-ECUADOR

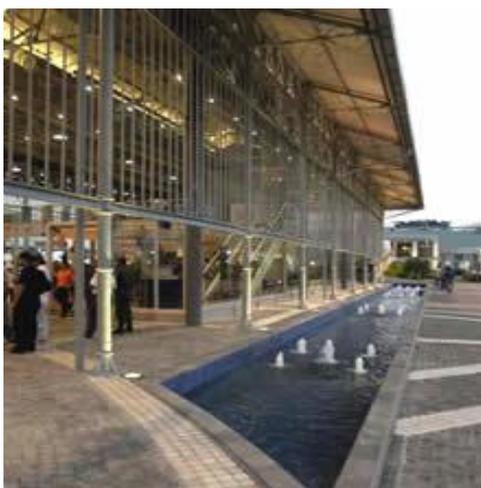


Conocido como el Mercado Sur de Guayaquil, donde por cerca de 90 años servía para el expendio de verduras, frutas, pescado, entre otros productos de consumo interno. Hoy en día, gracias a la regeneración urbana del Puerto Principal, sufrió un vertiginoso cambio que lo llevó a convertirse en una joya arquitectónica, que lleva el nombre de Palacio de Cristal. Esta espectacular obra está ubicada al sur del Malecón 2000, junto al Club de la Unión, en el sector 1A.



Otro mercado proyectado por Eiffel es el Mercado Sur de Guayaquil (Ecuador)





El Palacio de Cristal fue declarado Patrimonio Histórico de la Ciudad, debido a su diseño que data del año 1907.

El diseño original del Antiguo Mercado Sur de Guayaquil fue diseñado y construido por los Ingenieros Francisco Manrique y Carlos Van Ischot, representantes directos de Gustave Eiffel quien fue el constructor de la famosa Torre Eiffel de Paris.



Las piezas utilizadas para su construcción fueron traídas directamente desde Bruselas. Fue remodelado en dos ocasiones, por lo que ha logrado mantenerse en pie durante casi un siglo.



El Palacio de Cristal es totalmente transparente, cuenta con una estructura original en hierro forjado con estilo colonial y en su cara interior se instalan paredes de vidrio que hacen ver la edificación como una enorme caja de cristal.



En sus contornos se forman piletas donde se refleja la hermosa estructura de una plaza adoquinada sobre la calle Sargento Vargas.



Por su espectacular arquitectura es actualmente utilizado para grandes exposiciones culturales e importantes eventos públicos o privados de la ciudad, es considerado actualmente una de los más emblemáticas construcciones de Guayaquil y uno de los principales centros culturales del país.

2.16.2 CENTRO COMERCIAL SAN MARINO



La arquitectura de este nuevo centro comercial destaca el Guayaquil antiguo con sus monumentos más representativos, y desde su fachada se observa una réplica de las cúpulas de las iglesias de la ciudad. Fue planificado hace ocho años y en su construcción se han rescatado viejas tradiciones artesanales como el uso del hierro fundido, estructura metálica similar a lo que existe en el ex Mercado Sur, mármol combinado con hierro forjado y mosaicos pintados a mano.

2.16.3 LUGARES EN GUAYAQUIL DONDE SE UTILIZA EL HIERRO

Barrio Centenario, se encuentra al sur de la ciudad. El nombre se debe a que su construcción fue 100 años después de haberse dado la Independencia. Fue una de las primeras zonas construidas con una planificación urbana definida, en gran parte de las casas se conserva el estilo.



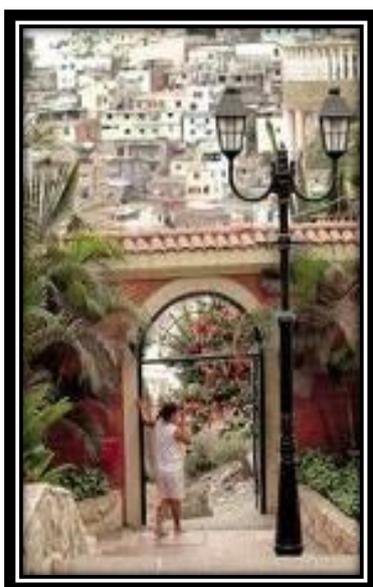
2.16.4 Plaza Lagos Town Center

Una amalgama de locales comerciales, restaurantes, oficinas y departamentos, y que se ubica en el kilómetro 6,6 de la vía a Samborondón, lleva por nombre Plaza Lagos Town Center.

El nuevo shopping presenta un diseño innovador: antiguo en su exterior pero moderno en su interior. A su fachada tono pastel, decenas de ventanas y balcones la adornan. Las tejas de color café cubren la estructura de amplios pasillos.



2.19.5. FAROLES EN ESCALINATAS EN MALECON 2000



Barrio Las Peñas, ubicado en la calle Numa Pompilio Llona. Fue reedificado después del Gran Incendio de 1896, se conserva la tipología de las casas coloniales con un patio central, varias galerías exteriores, ventanas con chazas de madera y rejas de hierro forjado. Aquí residieron algunos personajes ilustres de la historia nacional tales como ex- presidentes, en la actualidad, la presencia de artistas plásticos, ha convertido algunas de las casas en galerías de arte y cafés.



CAPITULO No. 3

3 PROPUESTA:

En nuestro proyecto queremos proponer el hierro y el peltre como materiales novedosos en el Diseño de Interiores.

Porque además de la madera y otros materiales el hierro se ha destacado también en la historia del diseño, pero queremos que no solamente sea utilizado en un solo estilo sino en varios, puesto que es un material noble, maleable y es fácil de trabajar, su sin numero de formas son aplicables en el diseño de muebles y elementos decorativos variados en el Diseño de Interiores.

El hierro puede combinarse con otros materiales y eso deja volar la imaginación del Diseñador al momento de crear un mueble u otro elemento decorativo. El peltre a diferencia del hierro lo hemos aplicado en elementos decorativos, por su gran maleabilidad, y su color parecido al de la plata.

Hemos excluido de la aleación del peltre al metal llamado plomo, ya que este metal se ha dado a conocer por ser nocivo para la salud, es por esta razón que en nuestro proyecto no vamos a utilizar el plomo dentro de la aleación del peltre.

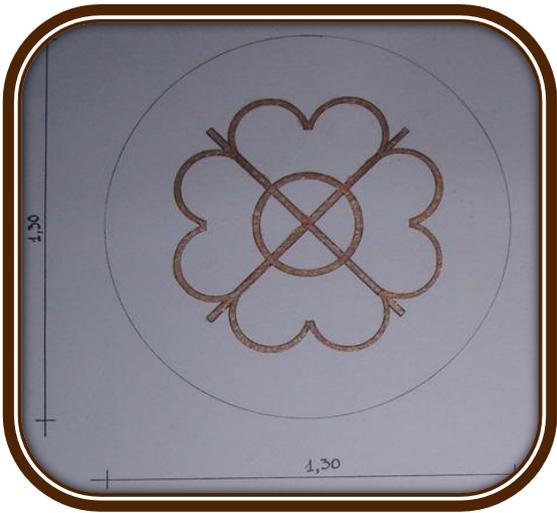
Además que el Peltre es un material nuevo que se está dando a conocer en la actualidad con más fuerza que en el pasado, y puede ser trabajado artesanalmente en lo que respecta a los modelos ya que la materia prima a la hora de hacer nuestros diseñados es la cera y la brea, la cual puede ser reutilizable y esto reduce gastos a la hora de diseñar y plasmar el diseño en un modelo.

La cera y la brea es calentada para luego ser puesta en la forma que se desee y después ser tallada, esta es una propuesta innovadora para elaborar todos los diseños que además se pueden plasmar en cualquier metal para luego ser fundidos.

Para culminar podemos decir que el Hierro y el Peltre son metales conocidos pero muy pocos utilizados en el Diseño de Interiores, por lo cual con esta nueva propuesta esperamos dar a conocer a las personas que hay otras opciones de materiales al momento diseñar, como son los Metales.

3.2 Mesa

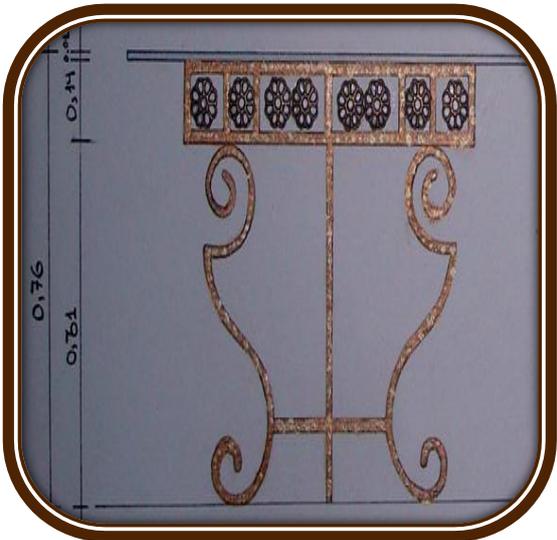
Planta



Detalle



Alzado



Detalle de Rosetones



Mesa

- ✎ Elaborado en hierro forjado redondo con acabado en cobre.
- ✎ Como elemento decorativo se destacan rosetones que se colocan en la parte superior del armazón.
- ✎ Vidrio Biselado con espesor de 1 cm.
- ✎ Las Uniones en el centro de la mesa las realizamos con remaches.

Esquema de Color



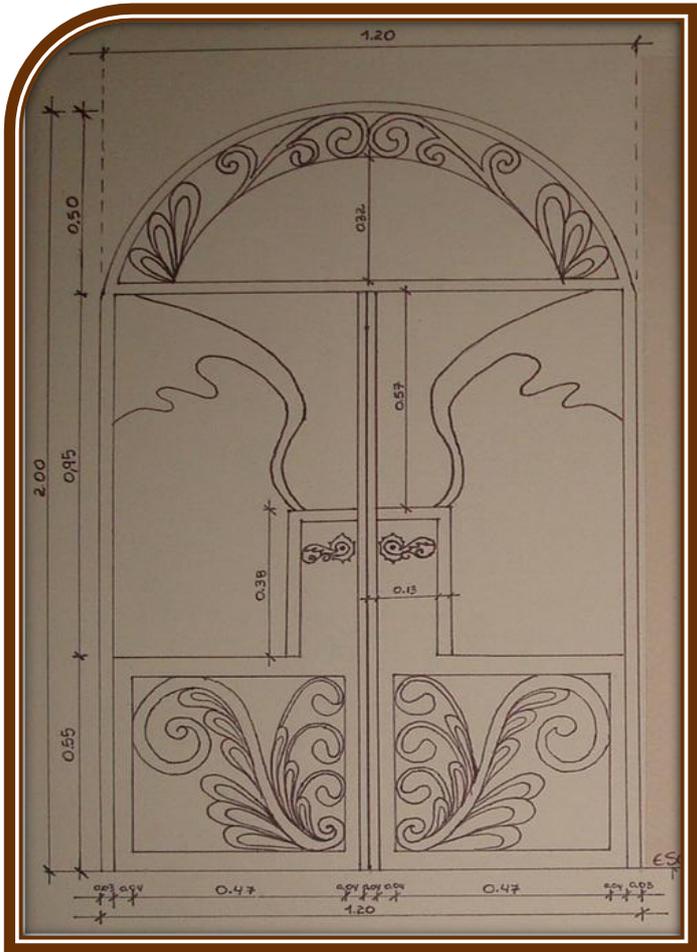
Presupuesto

Mesa con Roscones					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Varilla redonda 1/2	3	6		6,54	19,62
Roscones de hierro 11cm. Diám.	18			2,75	49,50
Soldadura 60/11	1lb.			1,60	1,60
Vidrio Biselado 1cm. espesor					150,00
Acabados					
Pintura Cobre rojizo 1lt.	1lt.			18,00	18,00
Anticorrosivo gris	1lt.			4,50	4,50
TOTAL					243,22

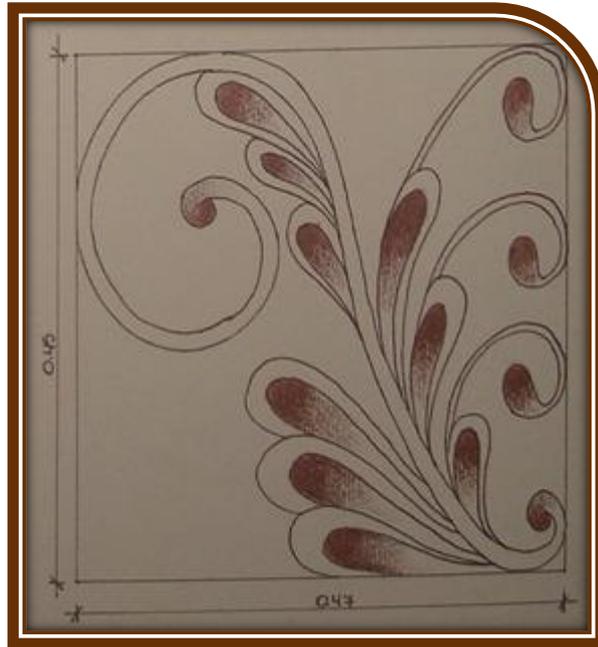


3.3 Puerta de Hierro

Alzado



Detalle



Puerta de Hierro Estilo

Art Nouveau

- ❖ Puerta Principal Inspirada en el estilo Art Nouveau.
- ❖ Diseñada en hierro forjado, combinada con lámina de cobre martillada.
- ❖ Vidrio arenado colocado en la parte interior de la puerta.
- ❖ Los elementos decorativos de la parte interior son tallados en madera para luego ser moldados y fundidos en aluminio.

Esquema de Color

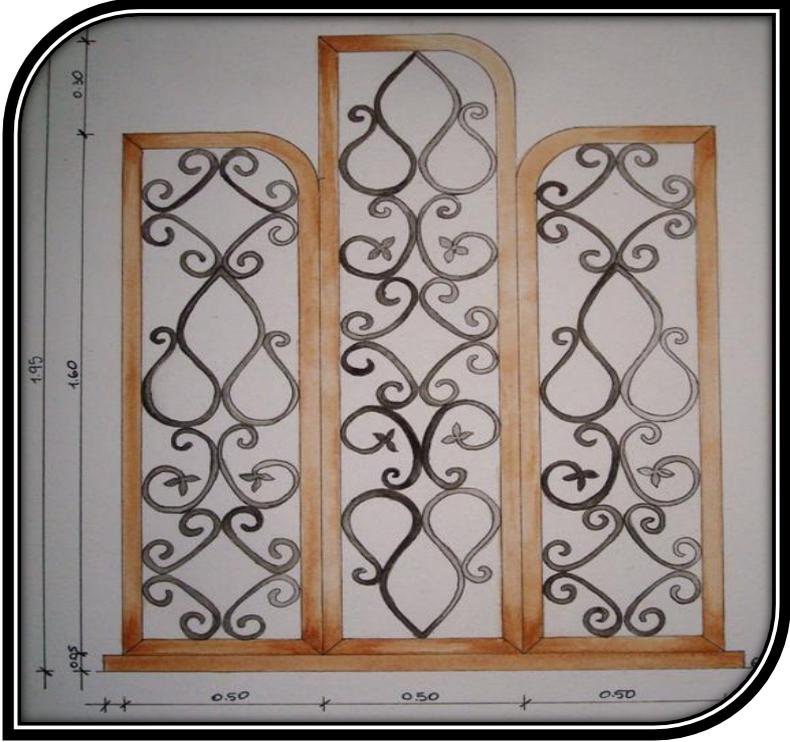


Presupuesto

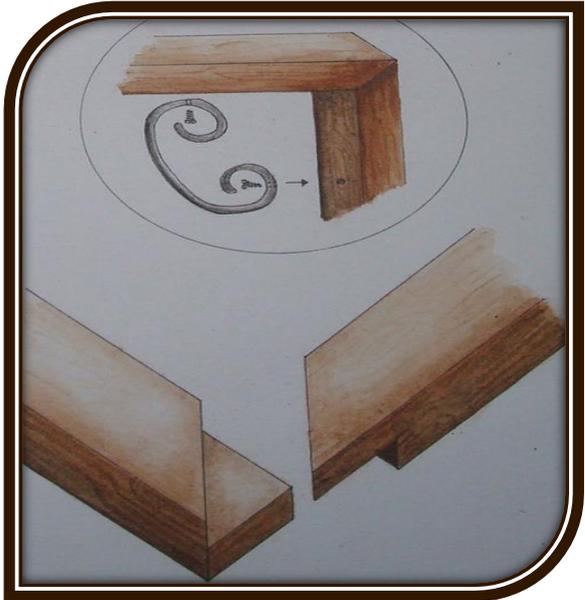
Puerta en Hierro Estilo Art Nouveau					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Prezio Unitario	Total
Elaboración					
Fundición modelo/ Aluminio				30,00	30,00
Varilla redonda de 3/8 "	1	6		4,55	4,55
Vidrio Arregado					69,00
Lámina de Cobre				60,00	60,00
Soldadura 60/11	3lb.			1,6lb.	4,80
Lámina tol de Hierro 1/20 45x47	2			7,00	14,00
Bisagras Tubular 1/2"	4			1,50	6,00
Tubo cuadrado de 1 1/2"x1,5	2	6		18,50	37,00
Manija Puerta Fundida en Al.	2			6,00	6,00
Acabados				50,00	50,00
TOTAL					281,35



3.4 Mampara



Detalle



Mampara

- ☞ Diseñado elaborado en hierro forjado, con acabados en pintura color negro.
- ☞ Marco fabricado en madera de roble con finos acabados.
- ☞ En la parte inferior de la Mampara encontramos una base la cual nos sirve para dar estabilidad al mueble.
- ☞ Las uniones de la madera y el hierro la realizamos perforando los mismos y atornillando las piezas.
- ☞ El ensamble en estilo soplado en L (a escuadra y a inglete) el cual se refuerza con clavos.

Presupuesto

Mampara					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Estructura de madera				85,00	85,00
Acabados			60,00	60,00	60,00
Varilla redonda 3/8	5	6		4,55	22,75
Soldadura 60/11	2Lb.			1,60	3,20
Ornamentación/ Hoja	8			1,94	15,52
Fondo anticorrosivo gris	1Lt			4,50	4,50
Pintura esmalte negro	1Lt			4,8	4,80
Diluyente	2Lt			1,25	2,50
TOTAL					198,27

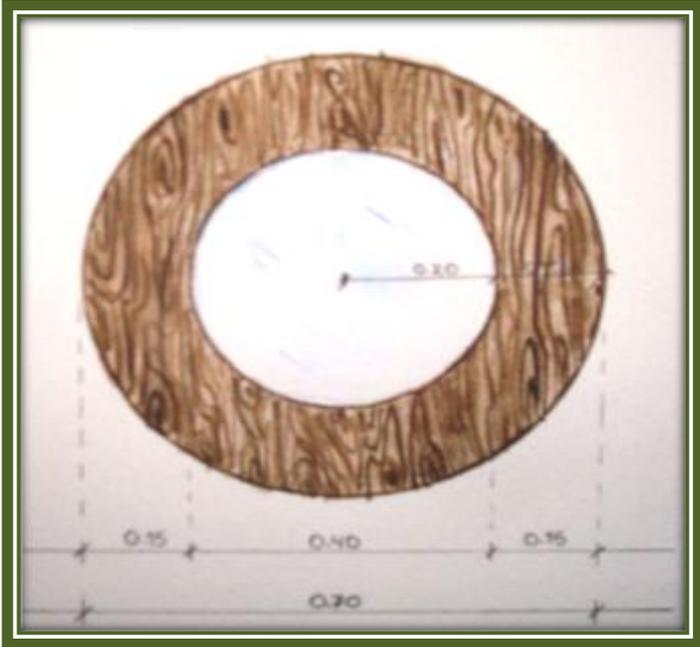
Esquema de Color





3.5 Mesa de Centro

Planta



Alzado



Perspectiva



Detalle

Mesa de Centro

- ❖ Madera enchapada con acabado caoba oscura.
- ❖ Base en lámina de aluminio calada en forma de óvalos con espesor de 0.06 cm, va ensamblada a la madera como elemento decorativo vidrio en la parte central del tablero.
- ❖ El diámetro de la base del tablero 0.70cm y 0.40cm de diámetro el vidrio interior.

Esquema de Color

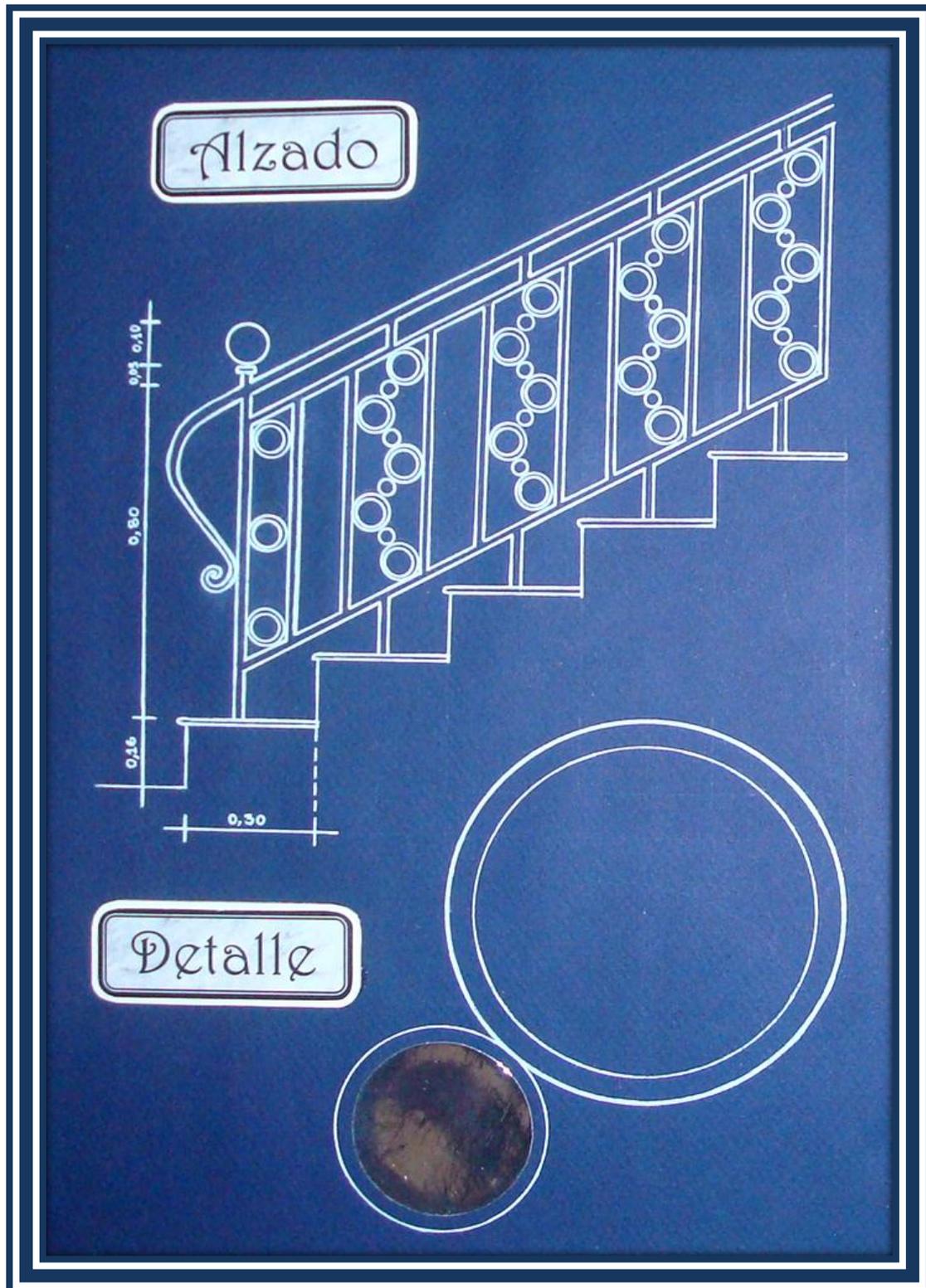


Presupuesto

Mesa de Centro					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Prezio Unitario	Total
Lámina/Al. Perforada	1	1,3		25,00	25,00
Enchape/chocolate	1			60,00	60,00
Acabados			25,00	25,00	25,00
Vidrio /centro d tablero	1			20,00	20,00
Acabado Betún Judea				15,00	15,00
TOTAL					145,00



3.6 Escalera





Pasamanos Estilo Moderno

- ❖ Diseño elaborada con hierro soldado.
- ❖ Con acabados en pintura color negro.
- ❖ Barandillas verticales en hierro redondo con detalles circulares y espejos en su interior.
- ❖ El barrote inicial es sencillo en el cual destaca un pomo

Esquema de Color

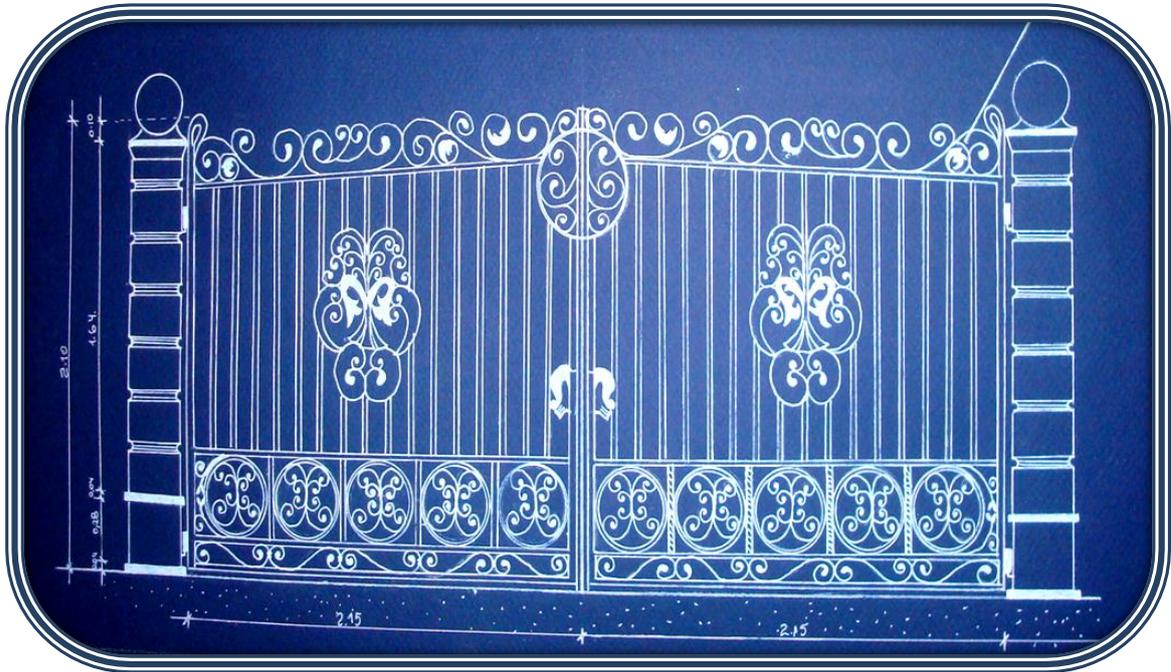


Presupuesto

Escalera Estilo Moderno					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Prezio Unitario	Total
Espgjos redondos	96			1,00	96,00
Platina martillada	1			7,91	7,91
Varilla de 3/8 "	2	6		4,55	9,10
Platina una Guía 19x4	3			2,39	7,17
Remate de inicio en platina	1			5,04	5,04
Platina 1"x 3/16	1			7,96	7,96
Platina de 1/2"	2	6		6,54	13,08
Pomos de Bronce	2			15,64	31,98
Acabados			30,00	30,00	30,00
Instalación			45,00	45,00	45,00
Chazo de expansión	6			1,10	6,60
TOTAL					163,84



3.7 Portón

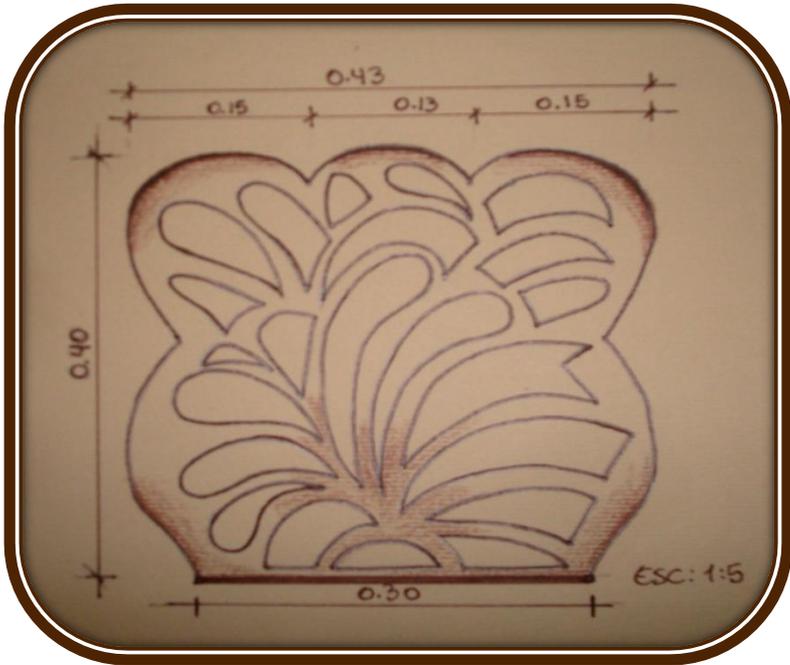
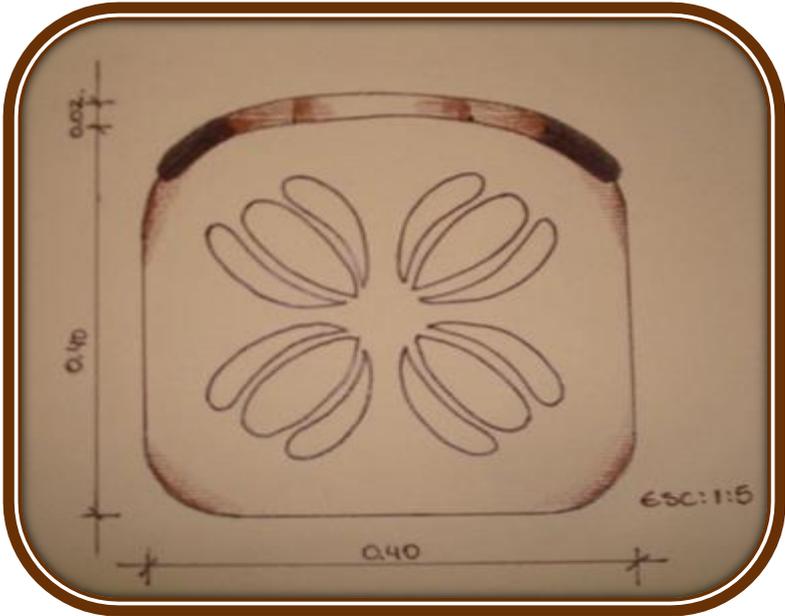


Presupuesto

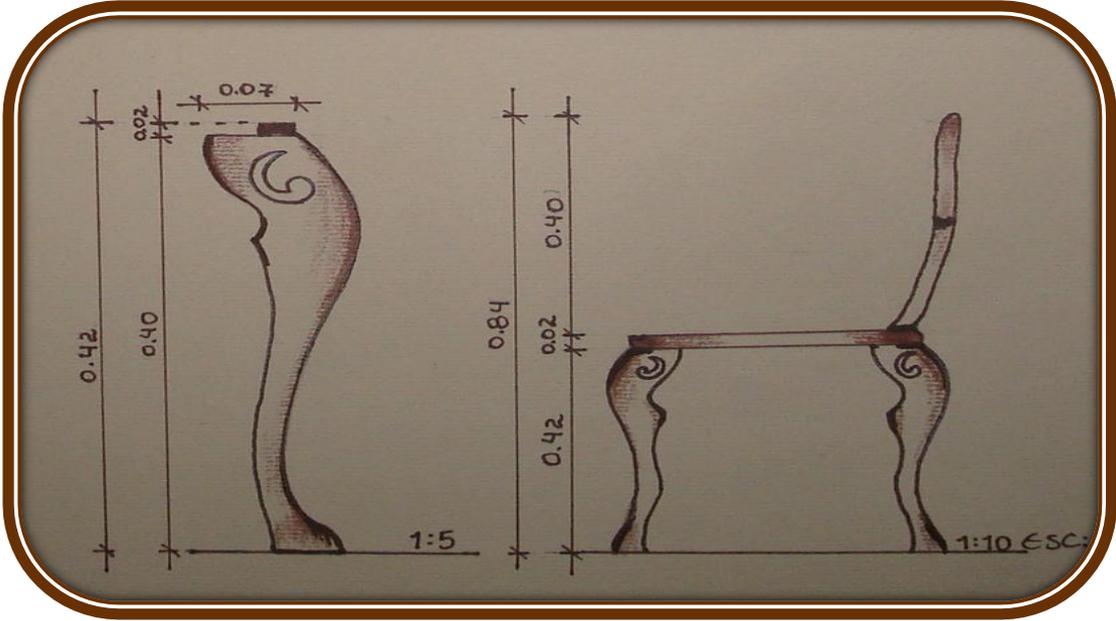
Portón 4,30 mt * 2,10 mt.					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Tubos rect. 1"x1 1/2"x1, 5mm.	4	6		12,50	50,00
Tubo redondo. 3/4"x1, 5mm.	6	6		3,60	21,60
Flojas	12			0,53	6,36
Varillas 1/2 redondas	6	6		6,54	39,24
Varilla redonda 3/8	6	6		4,55	27,30
Anticorrosivo gris 2Gl.	2Gl.			4,50	36,00
Pintura negra 2Gl.	2Gl.			4,80	38,40
Pintura dorada 2lt.	2lt.			4,5	9,00
Soldadura 60/11	6			1,60lb.	9,60
Acabados			120,00		120,00
TOTAL					357,50

3.8 Silla para Jardín

Planta



Detalle



Presupuesto

Silla Fundida en Aluminio para Jardín					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Aluminio 35lb.				0,65lb.	22,75
Fundición	35lb.			3,00lb	105,00
Moldes				5,00	5,00
Fondo anticorrosivo gris	1 Lt.			4,50 Lt.	4,50
Pintura acrílica blanca	1lt.			5,50	5,50
Pernos cabeza/coco 1/4x1"	11			0,30	3,30
Acabados				15,00	15,00
Diligente	2lt			1,25	2,50
TOTAL					163,55

Esquema de colores



Silla de Jardín

- ☞ Diseño elaborado en Aluminio fundido.
- ☞ Las uniones del mueble las realizamos perforaciones y atornillamos las piezas.
- ☞ El respaldo de la silla y el asiento son tallados en madera para luego ser moldados y fundidos en aluminio.

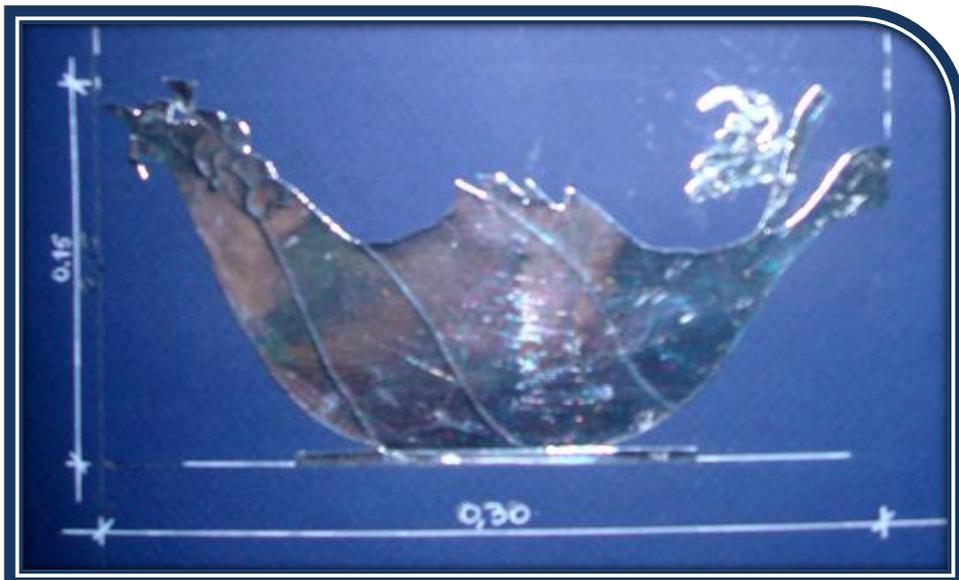


3.9 Frutero

Planta



Alzado



FRUTERO HECHO EN PELTRE

- ❖ Modelo hecho en cera, moldado en arena y fundido en peltre.
- ❖ Con imitación en hoja de parra y decoraciones de racimos de uvas.
- ❖ Diámetro 0.40 ancho x 0.15 alto.

Presupuesto

Frutero de Peltre				
Detalle	U	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Aluminio 20lb.	20lb.		0,90lb.	18,00
Acabados			30,00	30,00
Disco/Felpa	1		5,60	5,60
Pasta TiO/Metal	1		5,700	5,70
Lija Fina N°180	5		0,60	3,00
Discos/Metal N°60	2		0,80	1,60
TOTAL				63,90

3.10 Elemento Decorativo

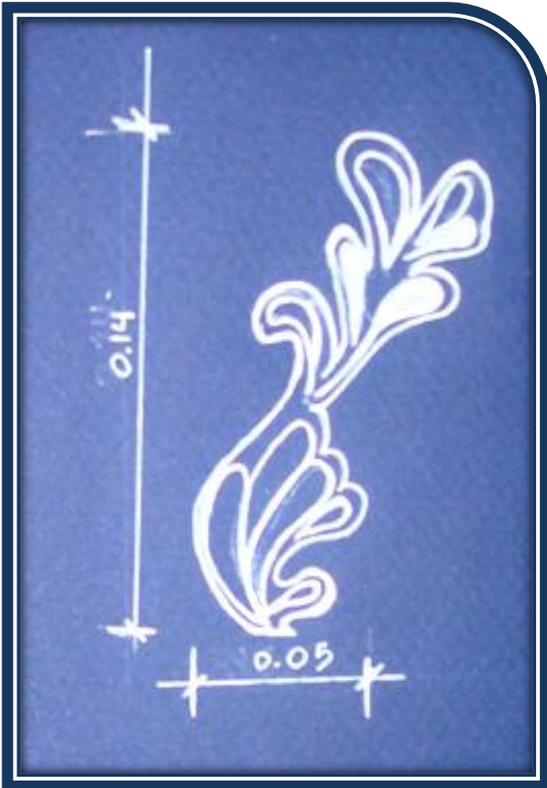
Planta



Alzado



Detalle



Detalle

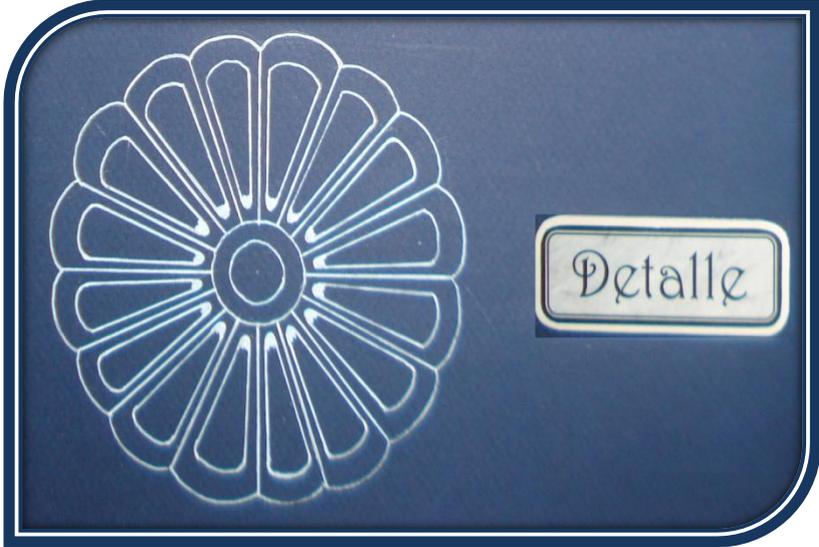
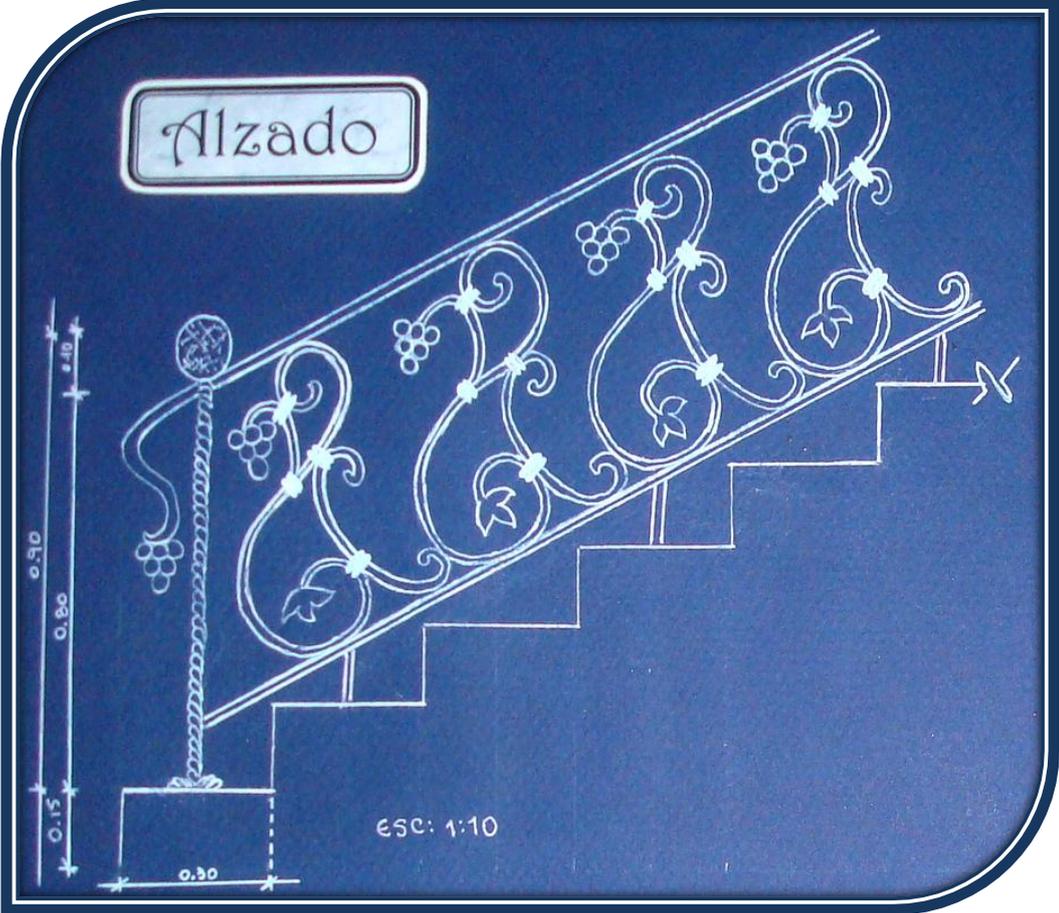
Elemento Decorativo

- ❖ Modelo hecho en cera, moldado en arena y fundido en peltre.
- ❖ Con detalles en formas naturales que sostienen el elemento decorativo.
- ❖ Bandeja con forma de caracol.
- ❖ Diámetro de la bandeja 0.40 largo x0.25 de alto.

Presupuesto

Elemento decorativo Elaborado en Peltre				
Detalle	U	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Aluminio 20lb.	30lb.		0,90lb.	27,00
Acabados			45,00	45,00
Disco/Felpa	1		5,60	5,60
Pasta T10/Metal	1		5,70	5,70
Lija Fina N°180	5		0,60	3,00
Discos/Metal N°60	2		0,80	1,60
TOTAL				87,90

3.11 Escalera



Presupuesto

Escalera elaborada en Hierro Forjado					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Ornamentación en hierro forjado					
Racimo de Uvas	6			4,03	24,18
Hoja de vid 95x105mm.	6			0,72	4,32
Flor Diam. 90mm.	2			1,05	2,10
Remate inicio en platina martili	1			5,09	5,09
Platina una guía 19x4	1			2,39	2,39
Platina martillada	1	3		7,91	7,91
Pomo de Cobre 77mm.	2			19,38	38,76
Varilla redonda 1/2"	1	6		6,54	6,54
Varilla redonda 3/8" 10mm.	2	6		4,55	9,10
Platina de 1"x3/16	1	6		7,91	7,91
Soldadura hierro 60/11	3			1,60	4,80
Elaboración escalera					
Acabado Betón de Judza			30		30,00
Instalación			60		60,00
Chazo de expansión acero 3/8x2"	6			1,10	1,60
Total					204,70

Escalera con racimos de uva.

- ❖ Elaborado con hierro forjado.
- ❖ Barandillas en hierro redondo curvadas con acabados de hojas de parra y racimos de uvas destacando un atractivo terminado en bétún de Judea.
- ❖ El barrote inicial es torneado en la entrada del pasamano encontramos un elegante racimo de uvas, en la parte superior destaca un pomo realizada en cobre calado y en la parte inferior como soporte un rosón.
- ❖ Las uniones en los centro las realizamos con dos remaches y las espirales forman una elegante figura.

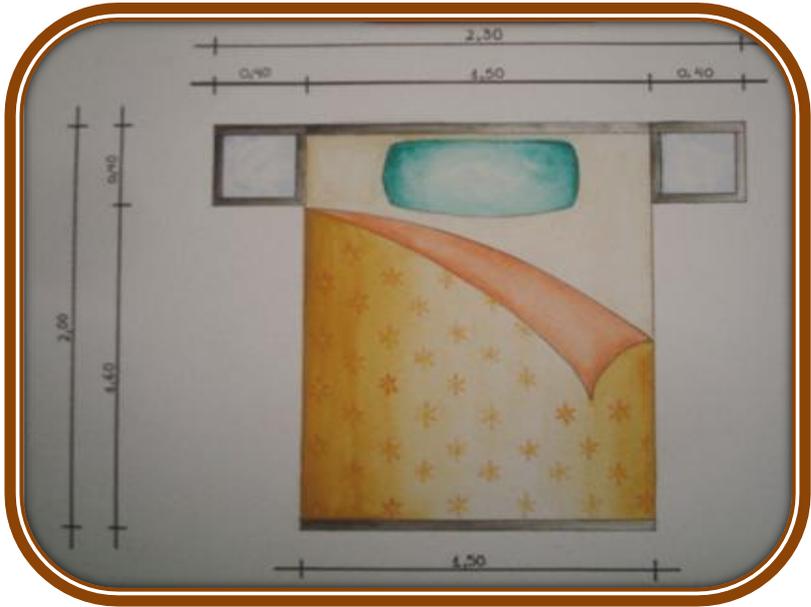
Esquema de Color





3.12 Cama

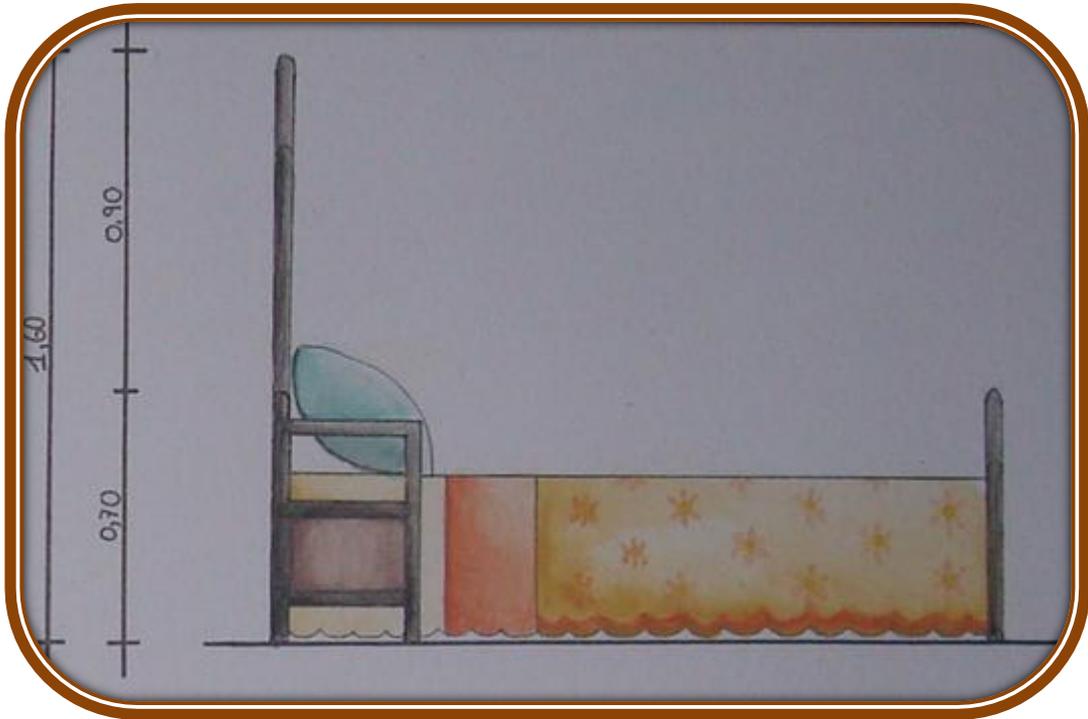
Planta



Alzado Frontal



Alzado Lateral



Detalle



Cama

- ❖ Elaborado con hierro redondo forjado.
- ❖ Con acabado en pintura color negro.
- ❖ Las mesitas de noche tienen una estructura de Metal combinado con vidrio, madera de pino y Acabado nogal, en su parte superior destaca una elegante estructura de forja.
- ❖ Entre los detalles que encontramos en el mueble sobresal en rosetones y hojas de acanto tallados en madera para luego ser fundidos en aluminio y acabado color negro.
- ❖ El respaldar de la cama es un tapiz brocato.

Presupuesto

Cama con veladores					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Cajoneras 0,40*0,40	2			35,00	70,00
Vidrio 0,40*0,40	2			15,00	30,00
Varilla redonda 1/2	6	6		6,54	39,24
Soldadura 60/11	4lb.			1,60	6,40
Dos ángulos 1/4"x 1 1/2"	2			23,00	46,00
Rosetones 10cm. Diámetro	4			1,5	6,00
Hojas	6			1,05	6,30
Anticorrosivo gris	2lt.			4,5	9,00
Pintura esmalte negra	2lt.			4,8	9,60
Acabados			86,00		86,00
TOTAL					308,54

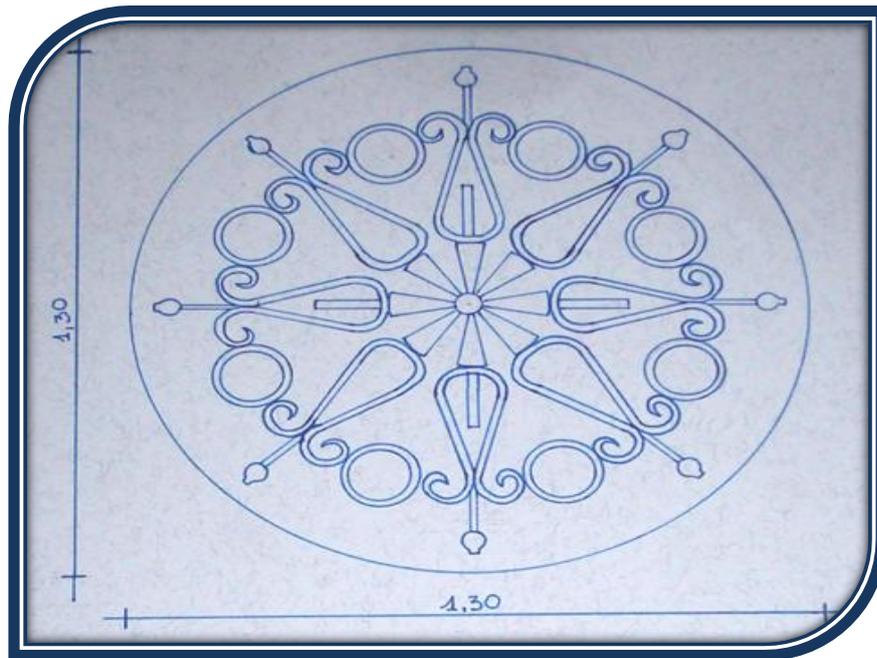
Esquema de color



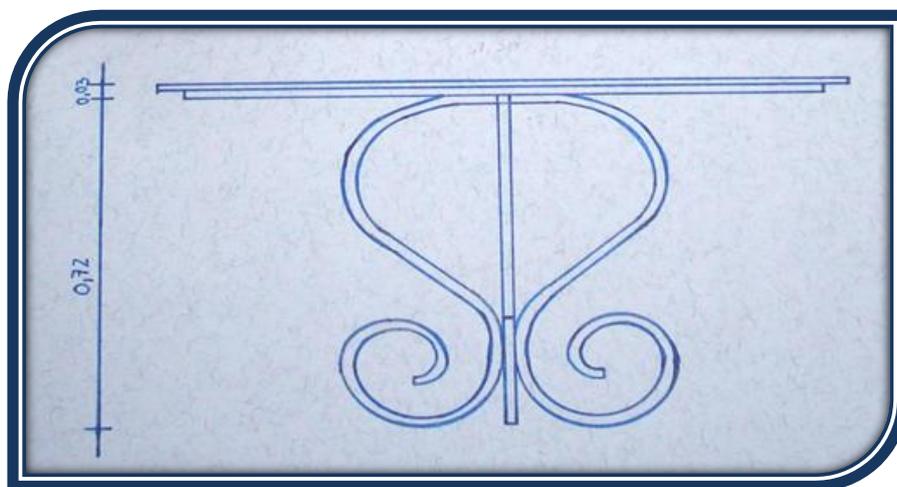


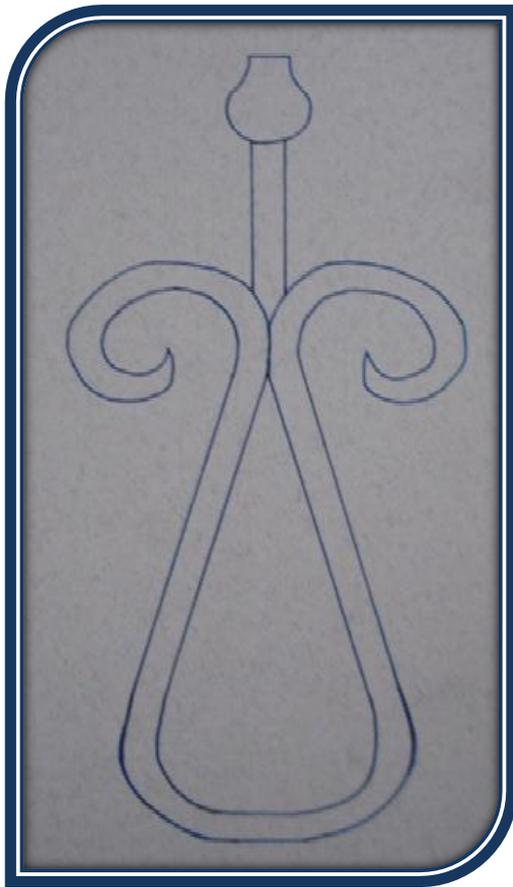
3.13 Juego de Comedor

Planta

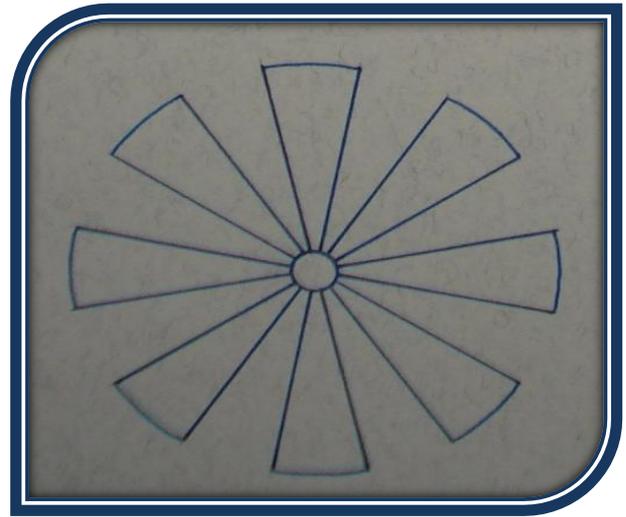


Alzado





Detalle

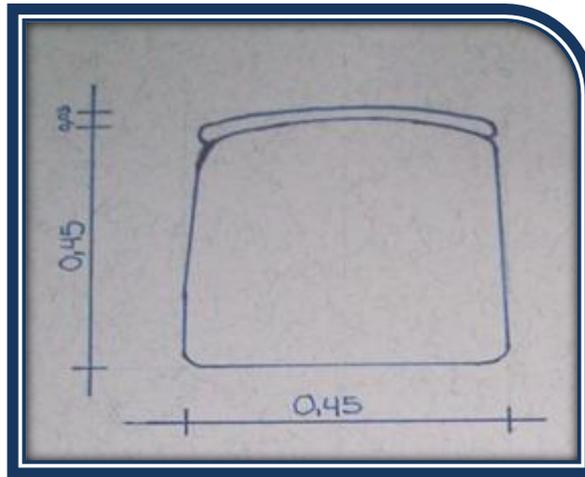


Mesa de comedor

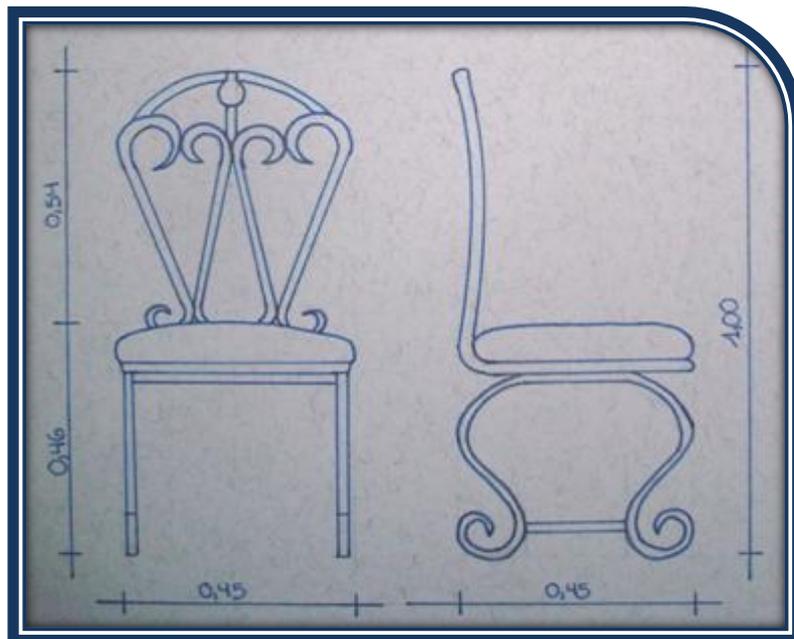
- ❖ Elaborado en varilla de hierro forjado redondo con acabado en verde bronce.
- ❖ El adorno central es un elemento simétrico en forma redonda del que sobresal en elementos de formas espirales en los extremos las cuales tiene unas ventosas de caucho cuya función es sujetar el vidrio.
- ❖ Las uniones del mueble las realizamos con remaches
- ❖ Vidrio Biselado con espesor 1 cm

Silla

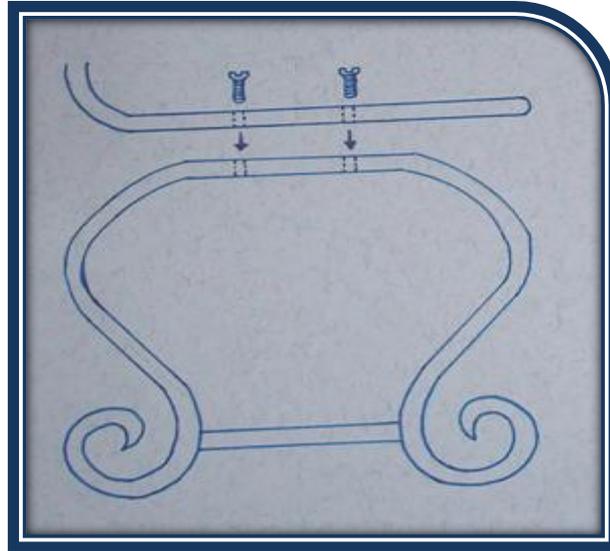
Planta



Alzado



Detalle



Silla de Comedor

- ✧ Diseño elaborado en hierro forjado redondo con acabados verde bronce.
- ✧ El adorno del respaldar es simétrico en forma redonda del que sobresale elementos espirales.
- ✧ El marco de la silla es elaborado en hierro soldado y atornilladas tienen una construcción sólida.
- ✧ Para una mayor elegancia el tapizado de nuestro mueble lo realizamos con tela brocato.
- ✧ Las uniones del mueble las realizamos perforaciones y atornillamos las piezas.

Presupuesto

Juego de Comedor 4 puestos					
Detalle	U	Mt.	Mano de Obra	Precio Unitario	Total
Varilla Redonda 1/2	8	6		6,54	52,32
Tablero Vidrio biselado					147,00
Soldadura Hierro 60/11	3lb.			1,6lb.	4,80
Acabado Verde Bronce				56,00	56,00
Pintura verde oscuro	3			5,60	16,80
Pintura dorada	1			5,60	5,60
Anticorrosivo gris	3			4,50	13,50
Tapizado			20,00	20,00	20,00
Brocado	2mt.			8,50	17,00
Esponja 4 pedazos	4			3,50	14,00
Sillas					
Aluminio 35lb.	4			0,65lb.	140,65
Fundición 35 lb.	4			3,00lb	420,00
Moldgo	4			5,00	20,00
Fondo anticorrosivo 1 lt.	4			4,50 Lt.	18,00
Pernos cabeza/coco 1/4x1"	44			0,30	13,20
Acabados				15,00	60,00
Diluyente	8lt			1,25	10,00
TOTAL					1028,87

Esquema de Color





CONCLUSION

En conclusión podemos añadir, que los metales han evolucionado en lo que respecta a sus aleaciones y esto da una visión diferente a los Diseñadores en el Uso de los Metales en el Diseño de Interiores.

También podemos concluir que los metales pueden ser utilizados puros o en aleaciones, por sus características y propiedades, además de sus recubrimientos y acabados.

Hemos visto también que están presentes en el hogar en las piezas de uso diario, muebles adornos y también en estructuras que sostienen la vivienda.

Estamos dando a conocer las diferentes técnicas y acabados, que no solamente la madera puede ser utilizable en muebles, también los metales y que por su color propio llama la atención de las personas al momento de decorar o diseñar un ambiente.

En esta investigación dimos a conocer el material más puro que se puede encontrar en la naturaleza y sus diferentes aleaciones, un material innovador y que se presta a un sin número de formas, y de colores, dando así una mayor utilidad al metal, puesto que antes solo se utilizaba en estructuras de viviendas y muy poco en el Diseño de Interiores.

Como podemos notar en esta investigación el metal es un material muy maleable, útil y duradero que es aplicable en el ámbito del diseño ya que con el podemos crear los diseños más innovadores y originales.

BIBLIOGRAFIA

Libros

- ∞ El Bricolaje paso a paso
Editorial Océano

- ∞ Hierro Forjado
Editorial Lexus

- ∞ El gran Libro de la Decoración
Autor: Anna Ventura

- ∞ Mobiliario de Hierro
Editorial Ideas Books S.A.

- ∞ El gran libro de la Herrería
Editorial Lexus

- ∞ El Arte del Mueble de Hierro
Editor Hugo Quirola Capovilla

Paginas Web:

- ∞ www.decoupage.com

- ∞ www.lapinturaytu.com

- ∞ www.monografias.com

- ∞ www.wikipedia.com

PROVEEDORES:

☞ Mega Hierro

Dirección: Mapasingue Este Av. 2da Vía Daule

☞ Forja Hierro: Mapasingue Este

☞ Acabados Galvanos

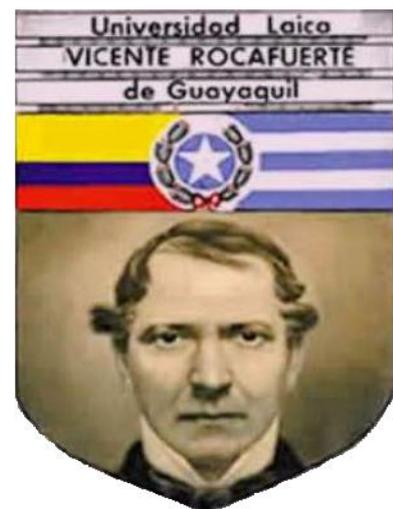
Venta de Pasta, discos para acabados en metal.

☞ Al-Vi-Car

Estructura en Aluminio y Vidrio

Dirección: Cdma. Coop. La Libertad Av. 25 de Julio y Rio Amazonas

Telf. 2439477



ANEXOS



“Taller de Fundición de Metales Castaño´s”

Adier Castaño Trejos

Fundidor de Metales y aleaciones Especiales de Metales Ferrosos y no Ferrosos.

Modelista Industrial y Decorativo.

Ruc. #1712277589001

Dirección: Cda. Prosperina av. 6ta. Entre calle 4ta. Y 5ta.

Teléf. Cel. 099836329

Guayaquil, Noviembre del 2011.

Dis. Int. Ofelia Vega Palacios

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente tengo a bien dirigirme a usted con un cordial saludo, a la vez hago de su conocimiento que las egresadas **JESSENIA CASTAÑO ROSADO** y **ANDREA AZUCENA CEDEÑO CENTENO**, previo a la obtención del título de Diseñador de Interiores están desarrollando el tema “**USO DE LOS METALES EN EL DISEÑO DE INTERIORES**”.

Motivo por el cual pongo a su disposición mis conocimientos tanto técnicos como intelectuales sobre el tema para que las citadas egresadas puedan desarrollar los trabajos de su tesis.

Esperando servir de mucho en la elaboración de este proyecto que va en beneficio de nuestra ciudad.

Atentamente

Adier Castaño Trejos

Propietario del “Taller de Fundición de Metales Castaño´s”

Mobiliarios realizados en el “Taller de Fundición de Metales Castaño’s”

Adier Castaño Trejos



Motor para acabado de piezas

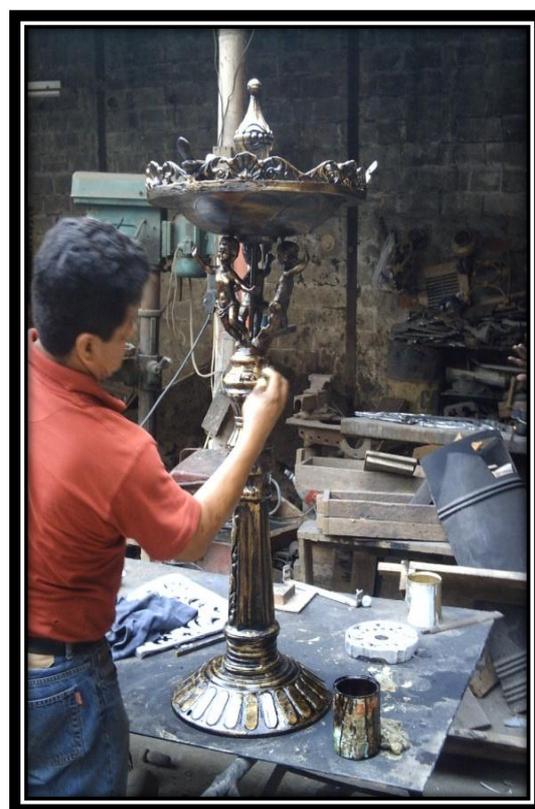
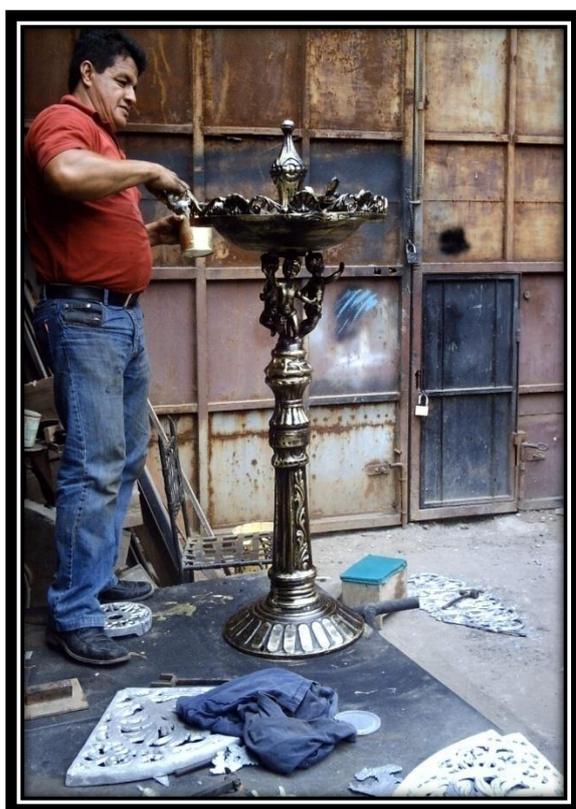


Silla dos puestos para jardín

Farol de Aluminio



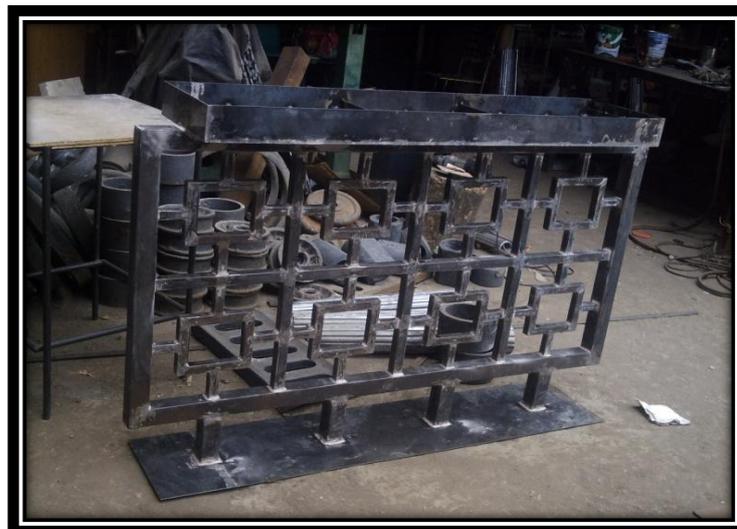
Pileta hecha en Aluminio (Acabado moteado bronce)



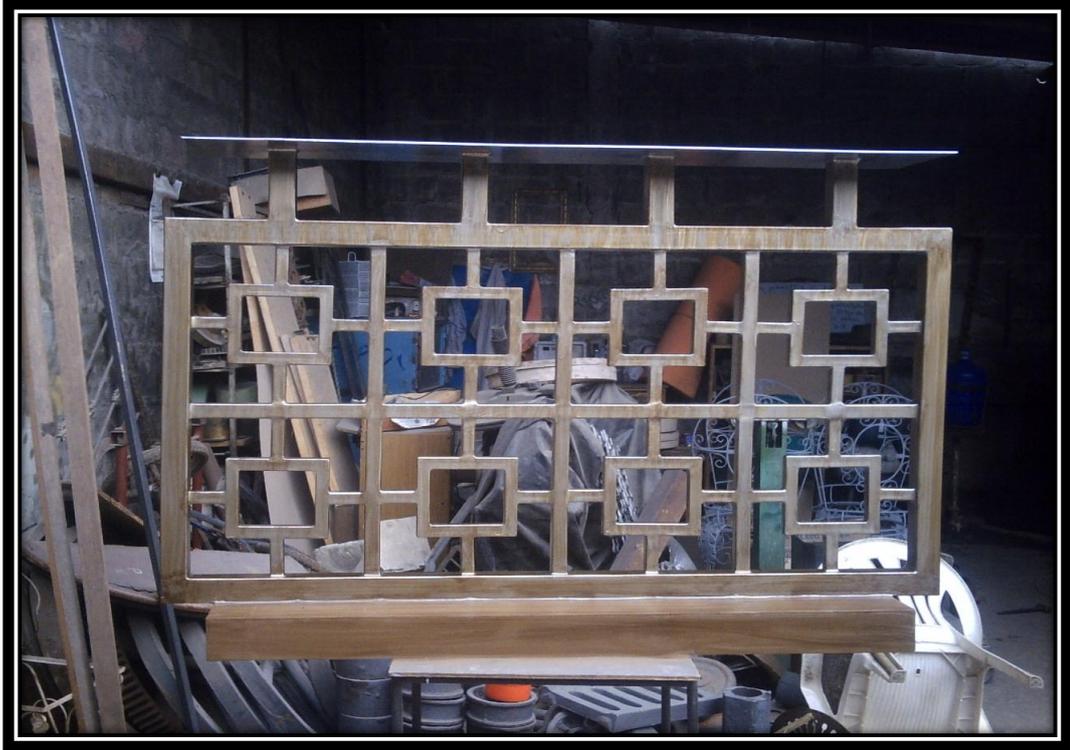
Detalles de Pasamano



Bar Metálico



Bar Metálico (Tubo cuadrado de hierro) Imitación madera.



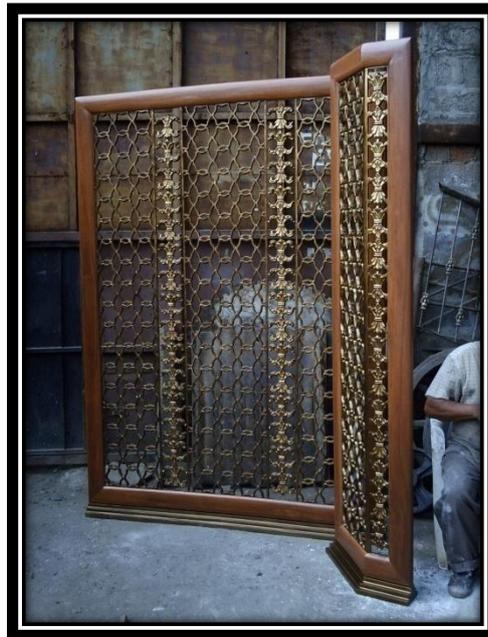
Lámparas hechas en bronce con vidrio catedral



Sillas hechas en aluminio con acabado dorado.



Mampara (hecha en aluminio combinada con madera)



Moldeo de ventilador de Aluminio moldado con arena silicia



Ventilador Modelo



Detalle de la silla hecha en aluminio



Silla hecha en aluminio con Acabado metálico



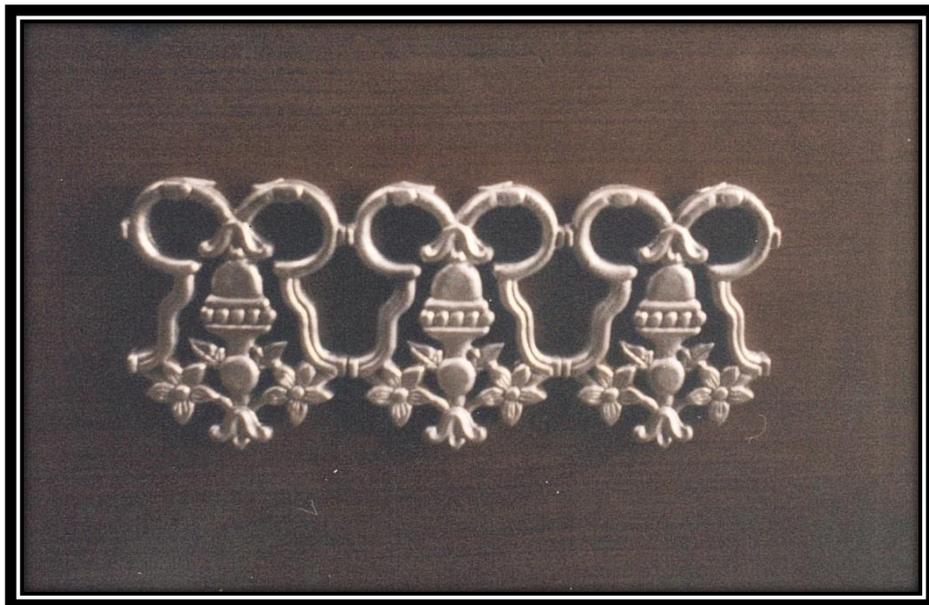
Espejo Ovalado



Consola de Bronce con mesón de mármol



Elemento Decorativo hecho en Aluminio.



Sillas para Parque hechas en hierro y aluminio fundido.



Tapa de Alcantarillado



Medallón



Elemento Decorativo para escalera



Escudo hecho en bronce para Portón

