



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

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

TEMA:

OBJETOS FUNCIONALES RECICLADOS DE TRANSFORMADORES
ELÉCTRICOS DEFECTUOSOS PARA ESPACIOS EXTERIORES

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL**

AUTOR:

VICTOR ANTONIO JIMÉNEZ FIALLOS

DIRECTOR:

LUIS VARGAS R.

AMBATO- ECUADOR

NOVIEMBRE 2009

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

HOJA DE APROBACIÓN

TEMA:

OBJETOS FUNCIONALES RECICLADOS DE TRANSFORMADORES
ELÉCTRICOS DEFECTUOSOS PARA ESPACIOS EXTERIORES

AUTOR:

VICTOR ANTONIO JIMÉNEZ FIALLOS

Luis Antonio Vargas Robalino, Dr. Msc.
DIRECTOR DE DISERTACIÓN

f. _____

Carlos Mauricio Carrillo Rosero, Ing.
CALIFICADOR

f. _____

Edisson Patricio Jordán Hidalgo, Ing.
CALIFICADOR

f. _____

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Msc.
DIRECTOR UNIDAD ACADÉMICA

f. _____

Pablo Poveda Mora, Ab.
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. _____

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Víctor Antonio Jiménez Fiallos portador de la cédula de ciudadanía No. 180410515-1 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL son absolutamente originales, auténticos y personales.

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

Víctor Antonio Jiménez Fiallos

CI. 180410515-1

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más grande agradecimiento a mis profesores de la PUCESA quienes han sido más que amigos durante mi carrera universitaria y que han colaborado en mi desarrollo académico con sus valiosos conocimientos; así también agradezco a mis compañeros, que se convirtieron en amigos a lo largo de mi etapa estudiantil y que aportaron en mi formación personal y profesional.

DEDICATORIA

Me siento orgulloso de dedicar este proyecto a mi madre, la Licenciada Sylvia Fiallos Machado, ya que ha sido el pilar más grande durante la realización de mi Tesis de grado y en todo instante de mi vida; además quiero ofrecer esta investigación a Dios, por ser quien me ha dado la oportunidad de alcanzar este Título, muchos logros futuros y por brindarme el regalo de la vida.

RESUMEN

A nivel nacional, existen varios espacios verdes pertenecientes a las Empresas Eléctricas del Ecuador, que almacenan transformadores eléctricos defectuosos, que afectan al medio ambiente y producen contaminación visual; creando un estado de inconformidad en los individuos de la provincia.

El poco ejercicio de la Cultura del reciclaje en la Provincia de Tungurahua, hace que la sociedad exclusivamente ambateña, no conozca como cuidar el medio ambiente de la contaminación.

El presente estudio pretende encontrar la solución más conveniente al problema planteado, razón por la cual se propone desarrollar objetos que puedan aportar de manera estética y simbólica a los espacios exteriores cubriendo funciones de descanso, distracción, recolección de desechos, iluminación, entre otros; además de lograr abrir la mente de los diseñadores industriales, para de este modo generar objetos con materiales no tradicionales, y llevar la actividad creativa a otro nivel, aumentando el interés por el cuidado del medio ambiente y la búsqueda de un mundo mejor.

La propuesta desarrollada muestra el diseño y construcción de objetos funcionales para parques y jardines, en el que se emplearon las carcasas de los transformadores eléctricos defectuosos con el fin de crear luminarias, bancas, mesas, recolectores de basura y parrillas para asadero.

ABSTRACT

Nation wide, there are many green spaces belonging to the Electric Companies of Ecuador, which store defective electric transformers that affect the environment and produce visual contamination; creating disturbance in the people.

The uncommon recycling culture in Tungurahua, makes that people who live in Ambato do not know how to save the environment from the contamination.

The current study pretends to find the best solution to this problem. This is the reason to develop objects that could contribute aesthetic and symbolically to the outsides, covering functions like rest, amusement, disposals recollection, light distribution, and more; being able to open the industrial designer's minds and to generate new objects with non traditional materials, taking this activity to another level, increasing the interest for the environment care and the search of a better world.

This proposal shows the design and construction of functional objects for parks and gardens, in which we used the covers of the defective electric transformers to finally create lamps, sits, tables, garbage dumps and grills.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA

CAPITULO I

GENERALIDADES

Introducción	1
Definición del problema	3
Preguntas Directrices.....	4
Objetivos.....	5
Justificación	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de los Transformadores Eléctricos.....	8
2.1.1 Definición	8
2.1.2 Historia de los Transformadores Eléctricos.....	10
2.1.3 Evolución de los Transformadores Eléctricos en la ciudad de Ambato	12
2.2 Reciclaje	18

2.2.1 Definición del Reciclaje.....	18
2.2.2 La Teoría de las tres R's	19
2.2.3 Beneficios del Reciclaje	21
2.3 Iluminación	23
2.3.1 Clasificación de la Iluminación	24
2.3.2 Estilos de Iluminación	25
2.3.3 Iluminación en los Centros de Trabajo.....	26
2.4 Diseño Industrial	27
2.4.1 Diseño de Objetos	27
2.4.2 Desarrollo de los Objetos Funcionales	28
2.4.3 Aplicación de Objetos Funcionales	29
2.4.4 Estilo	31
2.4.4.1 Estilos Clasificados en Forma Cronológica.....	31
2.5 Cromática.....	37
2.5.1 Color	37
2.5.2 El Color en los Objetos para Exteriores	38
2.6 Análisis Ergonómico	42

2.6.1 Definición de La Antropometría.....	42
2.6.2 Definición de la Ergonomía.....	43
2.6.3 Proporciones.....	44
2.6.3.1 Compatibilidad.....	44
2.7 Análisis de Procesos de Producción.....	49
2.7.1 Tipos de Procesos.....	49
2.7.1.1 Calandrado.....	49
2.7.1.2 Electroerosión.....	50
2.7.1.3 Mecanizado.....	51
2.7.1.4 Pulimento.....	54
2.7.1.5 Taladrado.....	58
2.7.2 Ensamblés.....	59
2.7.2.1 Ensamblés Eléctricos.....	59
2.7.2.2 Ensamblés Mecánicos.....	60
2.7.3 Acoples.....	67
2.7.4 Acabados y Recubrimientos.....	69
2.7.4.1 Acabados.....	69

2.7.4.2 Recubrimientos	70
2.8 Materiales	74
2.8.1 Tipos de Materiales.....	74
2.8.1.1 Hierro	74
2.9 Resistencia de Materiales	76

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad Básica de la Investigación	78
3.2. Nivel o Tipo de Investigación	78
3.3. Población y Muestreo	79
3.3.1 Muestra	79
3.4. Técnicas e Instrumentos.....	81
3.5. Recolección de la Información	81
3.6. Procesamiento de la Información.....	82
3.7. Análisis e Interpretación de Resultados.....	82

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1. Tema.....	103
4.2. Antecedentes	103
4.3. Objetivo de la Propuesta.....	104
4.4. Estudio de las Necesidades.....	105
4.4.1 Problemática	105
4.4.2 Definición de los Objetos Funcionales	105
4.5. Conceptualización del Diseño.....	106
4.6. Materiales y Tecnología.....	107
4.7. Definición de Bocetos	108
4.8. Propuesta Final.....	139
4.8.1 Propuesta Gráfica	139
4.8.1.1 Imagen de Marca	139
4.8.1.2 Slogan.....	144
4.8.2 Propuesta Técnica	144
4.8.2.1 Planos de Construcción	144

4.8.2.2 Despieces	162
4.8.2.3 Ensamblés y Detalles.....	162
Conclusiones	163
Recomendaciones	165
Bibliografía Específica	166
Linkografía	168
Glosario Técnico	170
Anexos.....	176

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMÁGEN	PÁGINA
IMAGEN N° 1: Transformador Eléctrico.....	8
IMAGEN N° 2: Primer Transformador Eléctrico	10
IMAGEN N° 3: Reciclaje	18
IMAGEN N° 4: Iluminación.....	23
IMAGEN N° 5: Estilos de Iluminación	25
IMAGEN N° 6: Iluminación en los Centros de Trabajo.....	26
IMAGEN N° 7: Diseño de Objetos	27
IMAGEN N° 8: Desarrollo de Objetos Funcionales	28
IMAGEN N° 9: Objetos para Interiores	29
IMAGEN N° 10:Objetos para Exteriores	30
IMAGEN N° 11: Art Nouveau.....	32
IMAGEN N° 12: Bauhaus.....	33
IMAGEN N° 13: Art Deco.....	34
IMAGEN N° 14: Pop Art.....	35
IMAGEN N° 15: Minimalismo	36
IMAGEN N° 16: Color	37

IMAGEN N° 17: Psicología del Color	39
IMAGEN N° 18: Calandrado	49
IMAGEN N° 19: Electroerosión	50
IMAGEN N° 20: Mecanizado por Arranque de viruta	52
IMAGEN N° 21: Mecanizado por Abrasión	53
IMAGEN N° 22: Mecanizado Manual	54
IMAGEN N° 23: Pulimento	56
IMAGEN N° 24: Taladrado	58
IMAGEN N° 25: Soldadura	59
IMAGEN N° 26: Tornillos	60
IMAGEN N° 27: Tuercas	62
IMAGEN N° 28: Pernos	63
IMAGEN N° 29: Remaches	64
IMAGEN N° 30: Acoples	67
IMAGEN N° 31: Pinturas y Esmaltes	71
IMAGEN N° 32: Recubrimientos Metálicos	72
IMAGEN N° 33: Hierro	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	PÁGINA
GRÁFICO N° 1: Ajustes por Interferencia.....	66
GRÁFICO N° 2: Objetos Funcionales que faltan en un Parque	84
GRÁFICO N° 3: El atractivo de un objeto reciclado	85
GRÁFICO N° 4: Colores apropiados para los objetos en un parque	87
GRÁFICO N° 5: Importancia de la innovación	89
GRÁFICO N° 6: Influencia de la forma en la armonía de un parque.....	90
GRÁFICO N° 7: Logotipo en Color	110
GRÁFICO N° 8: Logotipo en Escala de Grises.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
TABLA N° 1: Transformadores Eléctricos producidos por ECUATRAN.....	16
TABLA N° 2: Objetos funcionales que faltan en un parque	83
TABLA N° 3: El atractivo de un objeto reciclado	85
TABLA N° 4: Colores apropiados para los objetos en un parque	87
TABLA N° 5: Importancia de la innovación	88
TABLA N° 6: Influencia de la forma en la armonía de un parque	90
TABLA N° 7: Código de color RGB.....	111
TABLA N° 8: Código de color CMYK	111

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

INTRODUCCIÓN

En países de Europa, existen actividades de compra de chatarra derivada de material eléctrico y Transformadores de alta tensión; también se busca silicio en grano de transformadores eléctricos usados.

Por lo que se concluye que a nivel mundial, aunque pocos, existen registros de compra de chatarra de máquinas de alta tensión y reciclaje de transformadores.

A nivel de América crecen los reportes de “apagones” por el uso de transformadores reciclados. En la ciudad de México, según los especialistas en la materia, pudo tratarse de transformadores que fueron reciclados o reparados por empresas sin control de calidad que utilizan hasta láminas de botes viejos y oxidados.

Ingenieros de Norte América afirmaron que transformadores fabricados con un control de calidad tienen una duración de 15 años; sin embargo uno reciclado puede durar sólo un mes.

Las empresas que se dedican a reparar transformadores, en su mayoría, en lugar de utilizar lámina de silicio que proviene de Japón, Estados Unidos y Francia; utilizan lámina y cobre reciclado, disminuyendo la resistencia de aparato.

A nivel nacional, existen varios espacios verdes pertenecientes a las Empresas Eléctricas del Ecuador, que almacenan estos transformadores defectuosos que afectan al medio ambiente y producen contaminación visual; mientras que a nivel provincial, éste problema radica en las Subestaciones de la Empresa Eléctrica Ambato.

Debido a estos antecedentes, se propone desarrollar objetos que puedan aportar estética y simbólicamente a los espacios exteriores cubriendo funciones de descanso, distracción, recolección de desechos, iluminación, entre otros.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El poco ejercicio de la Cultura del reciclaje en la Provincia de Tungurahua, hace que la sociedad exclusivamente ambateña, no tenga parámetros para la concientización sobre la contaminación del medio ambiente.

Con el presente estudio se pretende encontrar la solución más conveniente al problema planteado, refiriéndose a la información obtenida y a una correcta utilización de las herramientas, no sólo científicas sino también constructivas.

Actualmente en la ciudad existen 9 Subestaciones de la Empresa Eléctrica Ambato que almacenan material eléctrico inservible y exclusivamente transformadores eléctricos defectuosos en espacios verdes, que se vuelven obsoletos.

Estos espacios verdes que almacenan dichos transformadores defectuosos crean un estado de inconformidad en los individuos de la provincia, no sólo por la contaminación ambiental en la que deriva, sino también por la contaminación visual que produce.

PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Qué tipo de transformador eléctrico es eliminado en la Subestación y cómo puede ser aprovechado?
- ¿A qué se considera objeto funcional?
- ¿Qué beneficios pueden brindar los objetos funcionales a los espacios verdes?
- ¿En qué lugar puede ser presentada la propuesta para su posible aplicación?

OBJETIVOS

Objetivo General

- Diseñar objetos funcionales reciclando transformadores eléctricos defectuosos.

Objetivos Específicos

- Investigar los diferentes materiales rescatables de los transformadores eléctricos defectuosos.
- Desarrollar una línea de objetos funcionales para parques comunales de la ciudad de Ambato.
- Presentar una propuesta para la implementación del proyecto, en el Parque Luis A. Martínez.
- Construir un objeto de la línea de productos propuesta, para la demostración pertinente.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del proyecto pretende abrir la mente de los diseñadores industriales, para generar objetos con materiales no tradicionales, llevando la actividad creativa a otro nivel e infundar el interés por el cuidado del medio ambiente y la búsqueda de un mundo mejor; así como crear conciencia en la sociedad acerca de la contaminación ambiental y visual que existe en la ciudad de Ambato.

Con el diseño de objetos funcionales para espacios abiertos se obtendrá un aporte socio-cultural, que contribuya con el mejoramiento de la imagen y estética de Ambato y al mismo tiempo favorezca al medio ambiente, eliminando la contaminación en la ciudad y reduciendo el calentamiento global.

La construcción de objetos funcionales empleando transformadores reciclados se considera factible, ya que se dispone de tiempo y recursos humanos suficientes que permitirán el buen desarrollo de la investigación.

Se cuenta también con el taller de la Universidad Católica Sede Ambato, que posee las herramientas y tecnología necesaria para la construcción de los objetos a diseñarse, además de tener acceso a fuentes de información y asesoría especializada de empresas involucradas en el tema, profesores capacitados y demás colaboradores que aporten en la elaboración del proyecto.

En el diseño y construcción de los objetos funcionales para parques y jardines, se emplearán las carcasas de los transformadores defectuosos con el fin de crear luminarias, bancas, mesas, recolectores de basura y parrillas para asadero.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de los Transformadores Eléctricos

2.1.1 Definición



Imagen N°1

Fuente: <http://www.tebsatransformadores.com/IMG/tebsa.jpg>, Recuperado el Lunes 6 de abril de 2009, 17:43

Se denomina transformador a una máquina eléctrica que permite aumentar o disminuir el voltaje o tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la frecuencia. La potencia que ingresa al equipo, en el caso de un transformador ideal, esto es, sin pérdidas, es igual a la que se obtiene a la salida. Las máquinas reales presentan un pequeño porcentaje de pérdidas, dependiendo de su diseño, tamaño, etc.

Los transformadores son dispositivos basados en el fenómeno de la inducción electromagnética y están constituidos, en su forma más simple, por dos bobinas devanadas sobre un núcleo cerrado de hierro dulce o hierro silicio. Las bobinas o devanados se denominan primarios y secundarios según correspondan a la entrada o salida del sistema en cuestión, respectivamente.

También existen transformadores con más devanados; en este caso, puede existir un devanado "terciario", de menor tensión que el secundario. ¹

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Transformador>, Recuperado Lunes 6 de abril de 2009, 14:32

2.1.2 Historia de los Transformadores Eléctricos

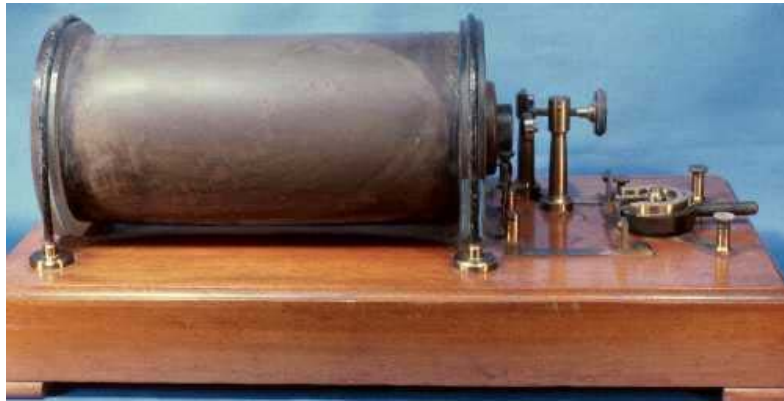


Imagen N° 2

Fuente: http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Electricity/Induction_Coil/sm3.JPG,
Recuperado, Lunes 6 de abril de 2009, 19:07

La invención del transformador eléctrico, data del año de 1884 para ser aplicado en los sistemas de transmisión que en esa época eran de corriente directa y presentaban limitaciones técnicas y económicas. El primer sistema comercial de corriente alterna con fines de distribución de la energía eléctrica que usaba transformadores, se puso en operación en los Estados Unidos de América. En el año de 1886 en Great Barington, Mass., en ese mismo año, la protección eléctrica se transmitió a 2000 volts en corriente

alterna a una distancia de 30 kilómetros, en una línea construida en Cerchi, Italia.

A partir de estas pequeñas aplicaciones iniciales, la industria eléctrica en el mundo, ha recorrido en tal forma, que en la actualidad es factor de desarrollo de los pueblos, formando parte importante en esta industria el transformador.

El aparato que se describe es una aplicación, entre tantas, derivada de la inicial bobina de Ruhmkorff o carrete de Ruhmkorff, que consistía en dos bobinas concéntricas. A una bobina, llamada primario, se le aplicaba una corriente continua proveniente de una batería, conmutada por medio de un ruptor movido por el magnetismo generado en un núcleo de hierro central por la propia energía de la batería.

El campo magnético así creado variaba al compás de las interrupciones, y en el otro bobinado, llamado secundario y con mucho más espiras, se inducía una corriente de escaso valor pero con una fuerza eléctrica capaz de saltar entre las puntas de un chispómetro conectado a sus extremos.

También da origen a las antiguas bobinas de ignición del automóvil Ford T, que poseía una por cada bujía, comandadas por un distribuidor que mandaba la corriente a través de cada una de las bobinas en la secuencia correcta.²

² <http://centrodetransformacion.iespana.es/Transformador.htm>, Recuperado Miércoles 8 de abril de 2009, 11:34

2.1.3 Evolución de los transformadores eléctricos en la ciudad de Ambato

La eficiencia productiva del sistema eléctrico de distribución está directamente relacionada con el nivel de ingeniería de distribución que maneja una empresa, como factor indispensable pues se enmarca dentro de la concepción moderna del planeamiento energético, caracterizando adecuadas políticas de expansión y operación del sistema, mejorando la calidad de producto y disminuyendo el índice de pérdidas.

En la ciudad de Ambato existe la Fábrica de transformadores eléctricos llamada ECUATRAN S.A., la cual es la mayor abastecedora de éste producto para la Empresa Eléctrica Ambato. Esta empresa ha venido desarrollando transformadores eléctricos desde hace unos pocos años, ya que anteriormente dicho producto era importado desde Brasil o Europa.

Para éste estudio es de vital importancia conocer el producto que se genera en el medio, sus materiales, construcción, vida útil y desecho que puede producir.

Existen 5 tipos de transformadores eléctricos que se producen en nuestro medio: monofásicos, trifásicos, trifásicos especiales, Padmounted y transformadores secos. Un transformador fabricado con un buen control de calidad, tiene una duración de 15 años; exceptuando los casos extremos como un impacto, condiciones climáticas extremas, etc.

Teniendo en cuenta todos los factores que influyen en el funcionamiento, producción y vida útil de un transformador eléctrico se puede concluir que éstos pueden producir grandes desechos, ya que es un objeto de producción masiva; y aunque una parte de éstos desechos son vendidos como chatarra, la mayor parte forma parte de una contaminación visual y ambiental en las Subestaciones de la Empresa Eléctrica Ambato.

Empresa de Transformadores Eléctricos ECUATRAN S.A.

Un grupo de empresarios de la provincia de Tungurahua, radicados en la ciudad de Ambato, deciden crear el 16 de Agosto de 1979, una empresa que brinde soluciones eléctricas al mercado nacional.

Inicialmente se contó con el apoyo de dos socios extranjeros que fueron SBI y ACEC, los cuales proporcionaron la tecnología de fabricación, específicamente para transformadores trifásicos.

La empresa, con el objetivo de fortalecerse, realizó capitalizaciones, incrementando la participación de accionistas nacionales y en la actualidad

cuenta con un solo socio extranjero, EB NATIONAL INDUSTRY, con una participación del 11.3%.

La confianza y la calidad que otorga a sus clientes a través de sus productos y servicios, ha permitido una permanencia en el mercado por más de 28 años transformándose en líder a nivel nacional.

Durante más de dos décadas han crecido día a día, es así como en 1998 se produce el primer transformador trifásico de 3 MVA y en el 2006 uno de 5 MVA. Mirando a futuro se determinó que la calidad debe estar presente tanto en los productos como en los procesos y servicios, es por eso que en 1987 obtienen el sello de calidad INEN y en el año de 1999 se inicia el proceso para la obtención del sello de calidad ISO 9001: 2000, sello que obtuvieron definitivamente en el año 2002.³

³ <http://www.ecuatran.com/unlimitpages.asp?id=2>, Recuperado, Viernes 24 de abril de 2009, 9:24

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS PRODUCIDOS EN ECUATRAN S.A.

Un transformador eléctrico consta de tres partes principales, las mismas que tienen funciones y características propias, que aportan al correcto funcionamiento del transformador.

Sus partes son:

- Parte Activa,
- El tanque, y
- Accesorios

Para el desarrollo del presente proyecto la parte útil comprende el tanque, el mismo que está constituido de Acero al Carbono; cuyo espesor oscila entre los 1.9 mm a 2.5mm según su capacidad.

La vida útil de un transformador eléctrico es de 15 años, bajo las condiciones y uso adecuados, según detalla el fabricante; posterior a esto los desechos son procesados por un gestor ambiental (BIOFACTOR), que se encarga de darles el correcto tratamiento, eliminando el aceite según la orden municipal y finalmente vendiéndolos como chatarra.

TRANSFORMADOR	MODELO	CARACTERÍSTICAS
<p>MONOFÁSICOS</p>		<p>Transformadores Monofásicos de distribución auto-enfriados, sumergidos en aceite, con una variación de temperatura de 65°C sobre la del ambiente, cumpliendo los lineamientos de la norma ANSI/IEE C57.12.</p>
<p>TRIFÁSICOS</p>		<p>Transformadores Trifásicos de distribución auto-enfriados, sumergidos en aceite, con una variación de temperatura de 65°C sobre la del ambiente, cumpliendo los lineamientos de la norma ANSI/IEE C57.12.</p>
<p>PADMOUNTED MONOFÁSICO</p>		<p>Transformadores tipo Padmounted auto-enfriado, sumergidos en aceite dieléctrico, que cumplen lo estipulado en las normas ANSI C57-12.</p>

<p>PADMOUNTED TRIFÁSICO</p>		<p>Transformadores tipo Padmounted auto enfriado, sumergidos en aceite dieléctrico, que cumplen lo estipulado en las normas ANSI C57-12.</p>
<p>TRIFÁSICOS ESPECIALES</p>		<p>Ecuatran con la finalidad de satisfacer las necesidades de sus clientes, ha desarrollado algunos productos que son utilizados principalmente en el sector Petrolero.</p>
<p>TRANSFORMADORES SECOS</p>		<p>Transformadores auto-enfriados por aire bajo la Norma Std C57.12.01-2005. Laminados de fibra de vidrio reforzado Glastic SG200, para dar soporte y aislamiento a la bobina del núcleo.</p>

Tabla N° 1

Elaborado por: Investigador

Fuente: ECUATRAN S.A.

2.2 Reciclaje

2.2.1 Definición del Reciclaje



Imagen N° 3

Fuente: <http://hirondelles.files.wordpress.com/2007/07/reciclaje.jpg>, Recuperado, Martes 5 de mayo de 2009, 12:57

El reciclaje es el sometimiento de un residuo en el ciclo de producción para ser reutilizado como materia prima para la fabricación de objetos. El desecho extraído, tras ser reciclado no necesariamente cumplirá la misma función que cumplió en su vida útil.

También se puede referir al conjunto de actividades que reutilizan partes de artículos que han llegado al término de su vida útil, pero que pueden dar un nuevo uso para alguno de sus componentes.

El reciclaje es una actividad necesaria para las personas ya que involucra salubridad y representa una buena forma de proteger el medio ambiente.

Reciclar se traduce en:

- Importantes ahorros de energía.
- Ahorro de agua potable.
- Ahorro de materias primas.
- Menor impacto en los ecosistemas y sus recursos naturales.
- Ahorra tiempo, dinero y esfuerzo.

2.2.2 La Teoría de las tres R's

La teoría de las tres R's parte de tres conceptos de fácil entendimiento y ejecución, estos son:

- Reducir
- Reutilizar
- Reciclar

Reducir: Reduce los productos que se entregan con más empaques del que realmente necesita, preferiblemente empaques y productos elaborados con materiales reciclados o reciclables; a menor cantidad de materiales consumidos, menor cantidad de residuos a disponer.

Reutilizar: Dar un uso diferente al que inicialmente tenía, por ejemplo, envases de licor para envasar blanqueador o combustible; o el uso del papel por las dos caras antes de reciclarlo.

Reciclar: Es el proceso mediante el cual se transforman los residuos sólidos recuperados en materia prima para la elaboración de nuevos productos. ⁴

⁴ [http://es.wikipedia.org/wiki/Regla_de_las_tres_erres_\(ecología\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Regla_de_las_tres_erres_(ecología)) por: Greenpeace, Recuperado, Jueves 14 de mayo de 2009. 15:30

2.2.3 Beneficios del Reciclaje

El Reciclaje representa beneficios, sociales, económicos, ambientales y genera empleo; forma una disciplina social hacia el manejo adecuado de los desechos sólidos y reporta beneficios económicos, ya que se obtiene mayor cantidad de materia prima de calidad a menor costo.

Otro beneficio es el ahorro de energía para las empresas, en el caso del papel, el ahorro de energía es del 30%; en la producción de vidrio se ahorra de un 10 a un 15% de energía por cada tonelada de material reciclado; al producir aluminio con material reciclado se requiere solo el 38% de la energía que se requiere para procesar la bauxita.

La importancia ambiental del proceso de reciclaje es muy evidente, ya que los materiales usados se aprovechan como materia prima en la industria; de no ser así, se convertirían en desperdicios urbanos, lo que obligaría a construir nuevos vertederos sanitarios en las ciudades.

Además, el aprovechamiento de los materiales reciclables usados para fabricar nuevos productos permite un considerable ahorro de materia prima, aspecto que favorece los sistemas de fabricación de productos con material reciclado.

Los principales beneficios del reciclaje se agrupan en:

Beneficios Ambientales

- Disminución de la explotación de los recursos naturales.
- Disminución de la cantidad de residuos que generen un impacto ambiental negativo al no descomponerse fácilmente.
- Reduce la necesidad de los rellenos sanitarios y la incineración.
- Disminuye las emisiones de gases de invernadero.
- Ayuda a sostener el ambiente para generaciones futuras.
- Proporciona nuevos usos a los materiales desechados.

Beneficios Sociales

- Alternativa de generación de empleo
- Crea una cultura social
- Genera nuevos recursos para instituciones de beneficio social

Beneficios Económicos

El material reciclable se puede comercializar, con esto las empresas obtienen materia prima de calidad, a menor costo y además de un alto ahorro de energía.⁵

⁵ <http://www.enviaseo.gov.co/content/40/img/RECICLAJEYSUSBENEFICIOS.pdf>,

2.3 Iluminación

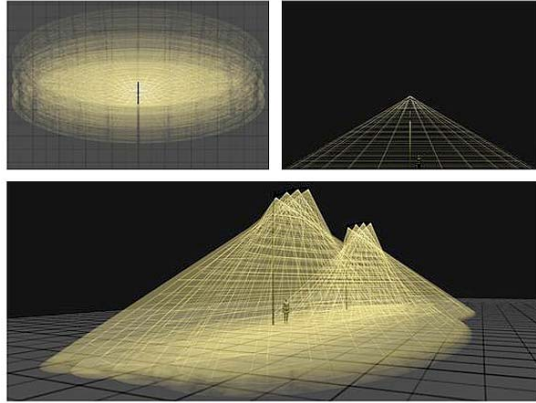


Imagen N° 4

Fuente: http://farm4.static.flickr.com/3175/3102660009_6813eab788_o.jpg, Recuperado
Lunes 18 de mayo de 2009, 12:46

La iluminación es la acción o efecto de iluminar. En la técnica se refiere al conjunto de dispositivos que se instalan para producir ciertos efectos luminosos, tanto prácticos como decorativos; con lo que se pretende, en primer lugar conseguir un nivel de iluminación, o iluminancia, adecuado al uso que se quiere dar a ese espacio.⁶

⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Iluminaci3n_f3sica, Recuperado el Mi3rcoles 20 de mayo de 2009, 20:00

2.3.1 Clasificación de la Iluminación

Según su origen (calidad de luz)

- Luz natural: proporcionada por la misma luminosidad del día, existen diferentes tipos de iluminación y se dividen según la temperatura que consigan.
- Luz artificial: proporcionada por la iluminación artificial. Como focos, lámparas, etc.

Según su naturaleza (cualidad de la luz)

- Luz difusa: se obtiene por medio de difusores y produce sombras de bordes muy difusos; de esta forma consigue un efecto uniforme. Imita o refuerza efectos naturales de la luz ambiente. Día nublado, aparatos tipo softlights.
- Luz dura: produce sombras bien delimitadas en los objetos y las sombras proyectadas por éstos. Con esta luz se consigue el modelado de los volúmenes de los objetos, el dibujo de sus contornos y el contraluz de éstos.

2.3.2 Estilos de Iluminación



Imagen N° 5

Fuente:http://www.pixfans.com/wp-content/uploads/2008/12/lampara_rubik_02.jpg,

Recuperado el Miércoles 20 de mayo de 2009, 20:13

- De manchas: distribuye por las superficies y perfiles del decorado, que se encuentra escasamente iluminado por una débil luz difusa, todo un conjunto de manchas luminosas.
- De zonas: crea una serie escalonada de zonas de luz de mayor a menor luminosidad. De esta forma, se centra la atención, se ayuda a expresar la distancia y crea un ambiente.
- De masas: imita el efecto natural de la luz.

2.3.3 Iluminación en los centros de trabajo



Imagen N° 6

Fuente: <http://www.dforceblog.com/imagenes/luces-led-iluminacion-1.jpg>, Recuperado el Miércoles 20 de mayo de 2009, 21:03

La fatiga visual se ocasiona si los lugares de trabajo y las vías de circulación no disponen de suficiente iluminación, ya sea natural o artificial, adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural.

En los parques y las vías de circulación en los que la gente esta particularmente expuesta a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deben contar con una iluminación de intensidad suficiente.

La iluminación deficiente ocasiona agotamiento visual, perjudica el sistema nervioso y ayuda a la deficiente calidad de trabajo; por lo que la luz debe ser constante y uniformemente distribuida para evitar la fatiga de los ojos.

2.4 Diseño Industrial

2.4.1 Diseño de Objetos



Imagen N° 7

Fuente:http://www.biddimad.org/userfiles/participantes/imagecache/img_display/galeria_seleccionados/colombia_01.jpg, Recuperado el Jueves 21 de mayo de 2009, 16:21

El diseño de objetos es la actividad humana ligada a la creación y desarrollo productos industriales, que busca resolver las relaciones formales-funcionales de los objetos susceptibles de ser producidos industrialmente, mediante una expresión creativa que considera la función, estética y los materiales.

El diseño de objetos se ha extendido por todo el mundo, con educación a nivel universitario. La mayoría de los países cuentan con organizaciones oficiales que promocionan el diseño.

2.4.2 Desarrollo de los Objetos funcionales



Imagen N° 8

Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_ZyvopDyA77w/SMPenyRkDI/AAAAAAAAABMo/bXnwujYGa6s/s320/mobiliario_exterior_apilable.jpg, Recuperado el Jueves 21 de mayo de 2009, 18:36

El desarrollo de objetos hace que la forma visible que, incorporada en un producto utilitario, le de un aspecto o apariencia especial o diferente a dicho objeto. El desarrollo de objetos funcionales incluye además de los diseñadores industriales, ingenieros de producto, plásticos, metalurgia, eléctricos, electrónicos, sistemas, industriales y todos aquellos que sean requeridos acorde con los requisitos específicos del producto, así como de la empresa que produce el artículo industrial.

2.4.3 Aplicación de Objetos Funcionales

Las categorías y los objetos están estrechamente relacionados, pero no son lo mismo, así, una categoría contiene información acerca de la apariencia de un objeto, y otra sobre el comportamiento de éste.

También se puede expresar ésta diferencia a través de un ejemplo: el esquema eléctrico y de diseño de una lámpara sería una categoría y el objeto o la lámpara, sería la otra. De ésta forma se pueden obtener objetos con aplicaciones diferentes, diferenciados por su apariencia y por el comportamiento o función que éste cumpla.

Objetos para interiores



Imagen N° 9

Fuente: http://4.bp.blogspot.com/_yknHRXW9ZRI/SDmKo3mdHwI/AAAAAAAAA4Y/qXWlrgqSgFg/s400/objetos%2Banimados8.jpg, Recuperado el Viernes 22 de mayo de 2009, 10:12

Los objetos para interiores se definen como el diseño de aquellos elementos del entorno doméstico interior que acompañan nuestra vida cotidiana y que no están expuestos a la intemperie.

Estos objetos tienen mayor contacto con el hombre que los objetos para exteriores ya que se los puede encontrar en toda vivienda y estación de trabajo.

Objetos para exteriores



Imagen N° 10

Fuente: www.ecolosfera.com/wp-content/uploads/2008/09/spiral-bright-led-concept1.jpg,

Recuperado el Viernes 22 de mayo de 2009, 11:59

Los objetos para exteriores se definen como el diseño de aquellos elementos del entorno urbano exterior que están expuestos a la intemperie y que pueden componer un espacio con los elementos naturales.

Estos objetos tienen menor contacto con el hombre que los objetos para interiores ya que su función no es indispensable en las labores de un individuo.

2.4.4 Estilo

El estilo es el conjunto de características o rasgos que diferencian y distinguen una forma de otra.

El estilo en el diseño industrial, es el concepto que se transmite mediante formas, colores, texturas, etc. aplicado en los objetos, cuyo fundamento nace de la influencia de una época determinada.

2.4.4.1 Estilos Clasificados en Forma Cronológica

Tanto el estilo antiguo como moderno han tenido su apogeo en determinada época, pero hasta la actualidad son utilizados como fuente de inspiración para la creación de los objetos del siglo XXI.

A continuación se exponen algunos de los estilos que se consideran de gran aporte para el diseño de los objetos funcionales.

Art Nouveau



Imagen N° 11

Fuente: <http://www.ramsol.com/hoteles/gallery/gallery6-2.jpg>, Recuperado el Sábado 23 de mayo de 2009, 15:43

Este movimiento artístico internacional moderno, de origen inglés, toma su nombre de una galería de decoración interior parisina.

Se caracteriza por el uso de líneas sinuosas, asimétricas basadas en formas vegetales.

Bauhaus



Imagen N° 12

Fuente: http://3.bp.blogspot.com/_EeXtyp67d6o/SZ1dWOc7cqI/AAAAAAAAAH0/-Kn8DvJyr0U/s400/Bauhaus_Chair_Breuer-757844.png, Recuperado el Sábado 23 de mayo de 2009, 16:12

Este estilo fue creado por el arquitecto alemán Walter Gropius. Su propósito era diseñar para lograr muebles de menor precio introduciendo elementos de ingeniería. Pretendía que los enseres de uso diario alcanzaran el nivel que poseían la pintura y la escultura. Para ello integró en sus creaciones el metal y desarrolló un sentido práctico que permitía utilizar los avances tecnológicos en la fabricación de muebles.

La Bauhaus se caracteriza por una estética funcional donde las líneas rectas y la geometría más estricta hallaban su lugar, además por la ausencia de ornamentación en los diseños.

Art Deco



Imagen N° 13

Fuente: <http://www.luislopezinteriors.com/sets/sofasmall.gif>, Recuperado el Sábado 23 de mayo de 2009, 16:36

También denominado arte moderno, mostró su apogeo entre las dos guerras mundiales. Tuvo influencia no sólo en la arquitectura sino que alcanzó la joyería, vestimenta, escultura, mueblería y diversos elementos de uso en la vida diaria.

El Art Deco fue la modernización de lo que existía hasta el momento de su aparición, acompañando al desarrollo explosivo de la industria mecánica.

Se basa principalmente en la geometría imperante del cubo, la esfera y la línea recta, además de los imprescindibles zigzag; trata de representar algunas abstracciones de la naturaleza, rayos luminosos radiantes, fluidos acuáticos, nubes ondulantes, etc.

Pop Art



Imagen N° 14

Fuente: <http://casa-camaleon.com/attachments/Image/NUEVAS/froom37.jpg>, Recuperado el
Sábado 23 de mayo de 2009, 17:00

Movimiento artístico que nace a finales de los 50s, como reacción artística frente al Expresionismo Abstracto, ya que lo consideraba vacío y elitista.

Se caracteriza por el uso de temas y técnicas basados en dibujos proveniente de la cultura popular, tales como anuncios publicitarios, libros de comics y objetos culturales mundanos.

Minimalismo (Menos es Más)



Imagen N° 15

Fuente:http://img.mercadolibre.com.pe/jm/img?s=MPE&f=4958776_3126.jpg&v=O,

Recuperado el Sábado 23 de mayo de 2009, 17:29

El minimalismo es una corriente estética derivada de la reacción al pop art frente al colorismo, a la importancia de los medios de comunicación de masas, frente al fenómeno de lo comercial y de un arte que se basaba en la apariencia.

El minimalismo utiliza elementos mínimos y básicos, como colores puros, formas geométricas simples, tejidos naturales, lenguaje sencillo, etc.

2.5 Cromática

2.5.1 Color



Imagen N° 16

Fuente: <http://www.juguetes.org/wp-content/uploads/untitled1.bmp>, Recuperado el Lunes 25 de mayo de 2009, 9:46

El color en las artes, así como en el diseño es el medio mas valioso para que una obra transmita las mismas sensaciones que el artista o diseñador experimento frente a la escena o motivo original; usando el color con buen conocimiento de su naturaleza y efectos y adecuadamente será posible expresar lo alegre o triste, lo luminoso o sombrío, lo tranquilo o lo exaltado, etc.

2.5.2 El color en los objetos para exteriores

En el diseño de objetos para exteriores se busca que los colores estén en sintonía con el ambiente y con la localización del elemento, así como otros factores, pero a través del color también se puede buscar romper con la monotonía. El color es una de las herramientas de trabajo en el diseño de objetos para exteriores, aquella que le imprime sentido emocional a la forma, animándola y destacando la construcción, teniendo en cuenta la expresión de los colores desde el punto de vista psicológico, a través de lo que se consigue la armonía.

Los colores que se perciben en los objetos que se encuentran en la calle tienen una repercusión notable en nuestra psicología y percepción, así, la gran mayoría, por no decir todos los elementos, tienen un fuerte componente de estrategia del color; diseñada por especialistas en esta disciplina y la relación que ésta tiene con productos generales y específicos.

El color físico que se encuentra alrededor es aquel que la gente ha aprobado, ya que el consumidor decide qué colores le gustan y rechaza aquellos que no son de su agrado.

2.5.3 Psicología del color



Imagen N° 17

Fuente: <http://www.elmundodetotio.cl/wp-content/uploads/2007/04/colores.JPG>, Recuperado el Lunes 25 de mayo de 2009, 11:51

Todas las personas directa o indirectamente se sienten atraídas por el color, además, están en relación directa con las aprensiones de la gente en cuanto a tomar decisiones por cuenta propia, ya que influyen con su presencia en el entorno. Sin embargo, afirmar que todas las personas tienden a escoger lo mismo, sería peligroso; cada individuo tiene sus preferencias, mientras que las aversiones tienden a moverse en una sola dirección y se derivan de patrones culturales más allá de lo cotidiano.

Algunas de las tendencias actuales en cuanto a colorimetría de objetos, deben tomar en cuenta que:

- Rojo.- Los usuarios que prefieren este color son por lo general extrovertidos y dinámicos. Tiene relación con aromas atractivos, un rojo escarlata denota preferencias sexuales de minorías y fuerte grado de dignidad/ orgullo.
- Negro.- Son conservadores, les gusta la elegancia y la discreción. El color negro puede relacionarse con lo fúnebre y el gris con lo triste y eso no es de ahora, sino desde que muchos siglos atrás en que la muerte provenía de las tinieblas y la oscuridad y el gris era símbolo de tormenta y desastre.
- Amarillo.- Las personas que escogen este color tienen tendencia a lo intelectual. También se reconoce que este color, irradia calor e inspiración. Se recomienda para objetos nuevos e innovadores.
- Verde-Azulado.- Quienes seleccionan este color son analíticos y de carácter tranquilo.
- Azul.- La gente que prefiere el azul en todas sus tonalidades, tiene buen control de sus emociones. Es además, el color favorito de los niños y jóvenes. Refleja tranquilidad, no violencia y es muy recomendable para objetos para exteriores del hogar que tengan bastante duración.

- Anaranjado.- Es por lo general jovial. Es el color de la acción, la efusividad y la generosidad.

- Morado-Violeta.- Las personas con tendencia a estos colores tienen gustos artísticos y místico-religiosos. Se considera el color más sexual de todos.

- Marrón o Café.- Este color se relaciona con una vida estable y saludable, las personas que gustan de este color son generalmente ordenados y disciplinados.

2.6 Análisis Ergonómico

2.6.1 Definición de Antropometría

Es el análisis de la antropología biológica o física que se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub-razas.

La antropometría cumple una función importante en el diseño de objetos, en la industria de diseños de vestuario, en la ergonomía, la biomecánica y en la arquitectura, donde se emplean datos estadísticos sobre la distribución de medidas corporales de la población para optimizar los productos.

Los cambios ocurridos en los estilos de vida, en la nutrición y en la composición racial y/o étnica de las poblaciones, derivan en cambios en la distribución de las dimensiones corporales y con ellos surge la necesidad de actualizar constantemente las bases de datos antropométricos.

Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos, resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser éstos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones.

2.6.2 Definición de Ergonomía

Ergonomía es una palabra que proviene de dos vocablos griegos: ergos y nomos las que significan, respectivamente, actividad y normas o leyes naturales; una traducción literal sería la de las normas que regulan la actividad humana.

La Ergonomía también estudia los patrones, necesidades, capacidades y habilidades del hombre, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad que éste realiza. Así, se la puede definir como la comodidad, eficiencia, productividad y adecuación de un objeto desde la perspectiva del que lo usa.

En todas las aplicaciones su objetivo es común: se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores.⁷

La ergonomía es una ciencia, que conforma sus conocimientos a partir de su experiencia y de una amplia base de información proveniente de ciencias

⁷ Tortosa, 1999

como la psicología, la fisiología, la antropometría, la biomecánica, la ingeniería industrial, el diseño y muchas otras.

El planteamiento ergonómico consiste en diseñar los productos y los trabajos adaptando éstos a las personas y no al contrario, ya que la lógica que utiliza la ergonomía se basa en el principio de que las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos; por tanto, en aquellos casos en los que se plantee cualquier tipo de conflicto de intereses entre personas y cosas, deben prevalecer los de las personas.

Los principios ergonómicos se fundamentan en que el diseño de objetos debe enfocarse a partir del conocimiento de cuáles son las capacidades y habilidades, así como las limitaciones de las personas (consideradas como usuarios o trabajadores, respectivamente), diseñando los elementos que éstos utilizan, teniendo en cuenta éstas características.

2.6.3 Proporciones

2.6.3.1 Compatibilidad

Se define la compatibilidad como la armonía que se debe establecer entre los elementos de un sistema con el fin de obtener una respuesta adecuada a las expectativas de la mayoría de los usuarios.

Existen cuatro tipos de compatibilidad: la compatibilidad espacial en lo referente a las características físicas y la disposición en el espacio de los elementos; la compatibilidad de movimiento en relación al sentido del movimiento; la compatibilidad conceptual de las representaciones cognitivas, algunas veces con marcado acento cultural, que poseen los usuarios sobre el significado de la información; y la compatibilidad temporal que relaciona los tiempos de los distintos elementos del sistema.

En la búsqueda por compatibilizar los objetos y usuarios con el entorno, y con el objetivo de optimizar el uso de dicho objeto, debemos atenernos a estas ideas básicas, y considerar los cuatro grados de compatibilidad.

La utilización de los principios de compatibilidad permite:

- Un aprendizaje y entrenamiento más rápidos.
- Menor riesgo de accidentes.
- Mejores respuestas ante situaciones de sobrecarga visual.
- Más rapidez y precisión en el manejo de los objetos.

Compatibilidad espacial

Para este tipo de compatibilidad, se ha demostrado experimentalmente que cuando existe una correspondencia homotética entre objetos y su entorno disminuye el número de errores y el tiempo de respuesta.

Relaciones dimensionales del sistema P-M

Bienestar, salud, productividad, calidad, satisfacción en el área recreativa, etc., lo proporcionan, en gran medida, las relaciones dimensionales armónicas entre el hombre y su área de actividad.

Un principio ergonómico es adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios, y no a la inversa como suele ocurrir con mucha frecuencia.

La producción masiva ha estimulado el diseño de objetos y espacios de actividad ergonómicos en todos los aspectos de la vida, pero hasta el momento no ha sido suficiente, la aplicación sistemática de la ergonomía debe producir una adaptación conveniente de los productos a las personas.

Diseño para un grupo poco numeroso y diseño para una población numerosa

Para abordar estos casos se debe hablar de los tres principios para el diseño antropométrico:

- Principio del diseño para extremos.
- Principio del diseño para un intervalo ajustable.
- Principio del diseño para el promedio.

Principio del diseño para los extremos

En el diseño para extremos, existen dos factores a tomarse en cuenta el mínimo y el máximo según la función que se quiere cumplir; así, cuando el mínimo ofrece un valor tan pequeño que ponga en crisis el diseño, o provoque molestias en las demás personas se debe buscar soluciones ingeniosas que permitan el acceso a esa persona y no incomoden al resto; lo mismo ocurre en el caso de diseñar para máximos, tomando en cuenta que en este caso la relación es a la inversa.

Para determinar si el diseño ha realizarse es para máximos o mínimos se plantean preguntas básicas, como: ¿quiénes tendrán dificultades para acceder a ese lugar?, o ¿para sentarse en esa silla?, o ¿para transportar ese peso?, etc.

Principio del diseño para el promedio

El promedio, generalmente, es un engaño, y más en ergonomía, por lo que se aplica en contadas situaciones, cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia o su frecuencia de uso es muy baja, siendo cualquier otra solución o muy costosa o técnicamente muy compleja.

Pero la situación se complica cuando la población es numerosa, pues es imposible medirlos a todos. Para ellos se selecciona una muestra representativa de la población, que se debe determinar mediante procesos estadísticos.

Cuando se cuenta con información estadística respecto a una población, debemos considerar que existen grandes diferencias antropométricas entre individuos por sexo, edad, etnia, nacionalidad, etc., por lo que las tablas de información antropométricas deben ser propias. Además, la información estadística, envejece, porque la población cambia, lo cual quiere decir que a la hora de utilizar datos antropométricos no sólo debemos considerar el país, sino también la fecha de realización del estudio.⁸

⁸ Mondelo et al Torada, Barrau 2000, *Ergonomía I Fundamentos*, Pág. 53-54, 63, 68-69.

2.7 Análisis de procesos de producción

2.7.1 Tipos de procesos

2.7.1.1 Calandrado

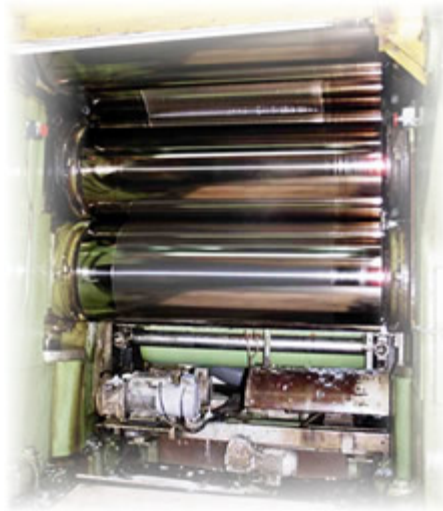


Imagen N° 18

Fuente: http://www.campos1925.es/rodillos_calandra.jpg, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 9:53

El calandrado es un proceso de conformado que consiste en hacer pasar un material sólido a presión entre rodillos de metal generalmente calientes que giran en sentidos opuestos. La finalidad puede ser obtener láminas de espesor controlado o bien modificar el aspecto superficial de la lámina.

Calandrado de termoplásticos

Consiste en pasar el plástico en estado viscoelástico por una serie de rodillos para producir una hoja continua. Alguno de los rodillos puede estar grabado para dar una textura a la hoja resultante. El espesor de la lámina esta dado por la distancia existente entre dos rodillos. Con este proceso se producen láminas que se utilizan como materia prima para otros procesos secundarios, pero también productos como cortinas de baño, alfombras e impermeables.

2.7.1.2 Electroerosión



Imagen N° 19

Fuente: www.epfl.ch/webdav/site/la/users/139973/public/photoproject/electroerosion.gif,

Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 10:30

La electroerosión es un proceso de fabricación, también conocido como Mecanizado por Descarga Eléctrica o EDM.

El proceso de electroerosión consiste en la generación de un arco eléctrico entre una pieza y un electrodo en un medio dieléctrico para arrancar partículas de la pieza hasta conseguir reproducir en ella las formas del electrodo. Ambos, pieza y electrodo, deben ser conductores, para que pueda establecerse el arco eléctrico que provoque el arranque de material.

2.7.1.3 Mecanizado

Un mecanizado es un proceso de fabricación que comprende un conjunto de operaciones de conformación de piezas mediante remoción de material, ya sea por arranque de viruta o por abrasión.

Se realiza a partir de productos semielaborados como lingotes, tochos u otras piezas previamente conformadas por otros procesos como moldeo o forja. Los productos obtenidos pueden ser finales o semielaborados que requieran operaciones posteriores.

Mecanizado por arranque de viruta



Imagen N° 20

Fuente: <http://www.tecnochapa.es/imagenes/mec2.jpg>, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 11:08

El material es arrancado o cortado con una herramienta dando lugar a un desperdicio o viruta. La herramienta consta, generalmente, de uno o varios filos o cuchillas que separan la viruta de la pieza en cada pasada.

En el mecanizado por arranque de viruta se dan procesos de desbaste (eliminación de mucho material con poca precisión; proceso intermedio) y de acabado (eliminación de poco material con mucha precisión; proceso final). Sin embargo, tiene una limitación física: no se puede eliminar todo el material que se quiera porque llega un momento en que el esfuerzo para apretar la herramienta contra la pieza es tan liviano que la herramienta no penetra y no se llega a extraer viruta.

Mecanizado por abrasión



Imagen N° 21

Fuente:http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/eb/Grinding_the_sparks.jpg/800px-Grinding_the_sparks.jpg, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 10:47

La abrasión es la eliminación de material desgastando la pieza en pequeñas cantidades, desprendiendo partículas de material, en muchos casos, incandescente. Este proceso se realiza por la acción de una herramienta característica, la muela abrasiva. En este caso, la herramienta (muela) está formada por partículas de material abrasivo muy duro unidas por un aglutinante.

Esta forma de eliminar material rayando la superficie de la pieza, requiere de menos fuerza para eliminar material apretando la herramienta contra la pieza, por lo que permite que se puedan dar pasadas de mucho menor espesor.

La precisión que se puede obtener por abrasión y el acabado superficial puede ser muy buena pero los tiempos productivos son muy prolongados.

Movimientos de corte

En el proceso de mecanizado por arranque de material intervienen dos movimientos, el movimiento de corte, por el cual la herramienta corta el material, y el movimiento de avance, por el cual la herramienta encuentra nuevo material para cortar. Cada uno de estos dos movimientos lo puede tener la pieza o la herramienta según el tipo de mecanizado.

Mecanizado manual



Imagen N° 22

Fuente:http://4.bp.blogspot.com/_4ML2U6IHNZo/SEBPtu1zEnI/AAAAAAAAALk/O8IWnJpAe

7s/s400/cinzel.jpg, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 11:22

Es el realizado por una persona con herramientas exclusivamente manuales: sierra, lima, cinzel, buril; en estos casos el operario mecaniza la pieza utilizando alguna de estas herramientas, empleando para ello su destreza y fuerza.

Mecanizado con máquina herramienta

El mecanizado se hace mediante una máquina herramienta, manual, semiautomática o automática, pero el esfuerzo de mecanizado es realizado por un equipo mecánico, con los motores y mecanismos necesarios. Las máquinas herramientas de mecanizado clásicas son:

- Taladro: La pieza es fijada sobre la mesa del taladro, la herramienta, llamada broca, realiza el movimiento de corte giratorio y de avance lineal, realizando el mecanizado de un agujero o taladro teóricamente del mismo diámetro que la broca y de la profundidad deseada.
- Limadora: esta máquina herramienta realiza el mecanizado con una cuchilla montada sobre el porta herramientas del carnero, que realiza un movimiento lineal de corte, sobre una pieza fijada la mesa, que tiene el movimiento de avance perpendicular al movimiento de corte.

- Mortajadora: máquina que arranca material linealmente del interior de un agujero. El movimiento de corte lo efectúa la herramienta y el de avance la mesa donde se monta la pieza a mecanizar.
- Cepilladora: de mayor tamaño que la limadora, tiene una mesa deslizante sobre la que se fija la pieza y que realiza el movimiento de corte deslizándose longitudinalmente, la cuchilla montada sobre un puente sobre la mesa se desplaza transversalmente en el movimiento de avance.

2.7.1.4 Pulimento



Imagen N° 23

Fuente: <http://mx.all-biz.info/img/mx/catalog/16290.jpeg>, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 11:38

Se denomina pulir a una operación mecánica que se realiza en la superficie de varios materiales para mejorar su aspecto visual, su tacto y su funcionalidad. A esta operación también se la conoce con los términos pulido y pulimento

Pulimento de metales

El pulimento de metales se realiza generalmente por motivos decorativos y mejorar el tacto, y consiste en limpiarlos bien y abrillantarlos cuando se trata restaurar artículos puros o chapados en oro, plata, cobre, aluminio, níquel, romo y otros metales y aleaciones.

Para lograr un buen pulido, se requieren el uso de máquinas tales como esmeriladoras, lustradoras, y pulidoras tanto fijas, de mesa o portátiles, también se puede efectuar el pulido de forma manual con la ayuda de papel de lija para metales. Además de las citadas máquinas se utilizan disolventes, ácidos y diversos materiales abrasivos.

2.7.1.5 Taladrado

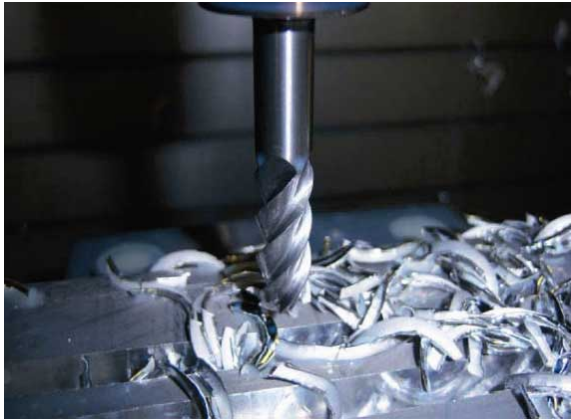


Imagen N° 24

Fuente: <http://www.interempresas.net/fotos/226466.jpeg>, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 12:01

La taladradora es la máquina herramienta donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos.

Destacan estas máquinas por la sencillez de su manejo. Tienen dos movimientos: El de rotación de la broca que le imprime el motor eléctrico de la máquina a través de una transmisión por poleas y engranajes, y el de avance de penetración de la broca, que puede realizarse de forma manual sensitiva o de forma automática, si incorpora transmisión para hacerlo.

Se llama taladrar a la operación de mecanizado que tiene por objeto producir agujeros cilíndricos en una pieza cualquiera, utilizando como herramienta una broca. La operación de taladrar se puede hacer con un taladro portátil, con una máquina taladradora, en un torno o en una fresadora.

De todos los procesos de mecanizado, el taladrado es considerado como uno de los procesos más importantes debido a su amplio uso y facilidad de realización.

2.7.2 Ensamblés

2.7.2.1 Ensamblés eléctricos

Soldadura

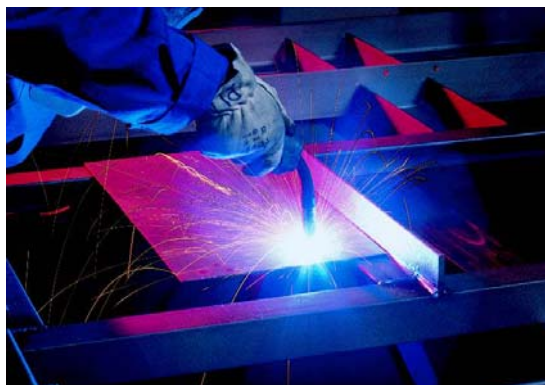


Imagen N° 25

Fuente: <http://www.ebremetal.com/img/serv/soldadura.jpg> Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 14:50

La soldadura es un proceso de fabricación en donde se realiza la unión de dos materiales, (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo ambas y agregando un material de relleno fundido (metal o plástico), el cual tiene un punto de fusión menor al de la pieza a soldar, para conseguir un baño de material fundido (el baño de soldadura) que, al enfriarse, se convierte en una unión fuerte.

2.7.2.2 Ensamblés mecánicos

Tornillos



Imagen N° 26

Fuente:[http://www.ferreteriacalaflores.es/ARTICULOS/@LIQUIDACION/tornillos%20variados%201kg\\$3,50.jpg](http://www.ferreteriacalaflores.es/ARTICULOS/@LIQUIDACION/tornillos%20variados%201kg$3,50.jpg), Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 15:12

Se denomina tornillo a un elemento mecánico cilíndrico dotado de cabeza, generalmente metálico, aunque pueden ser de madera o plástico, utilizado en la fijación de unas piezas con otras, que está dotado de una caña roscada con rosca triangular, que mediante una fuerza de torsión ejercida en su cabeza con una llave adecuada o con un destornillador, se puede introducir en un agujero roscado a su medida o atravesar las piezas y acoplarse a una tuerca.

Tipos de tornillos:

- Tornillos comerciales de cabeza hexagonal

- Tornillos comerciales con cabeza Allen

- Tornillos para apriete con destornillador

- Tornillos para madera o tirafondos

Tuercas

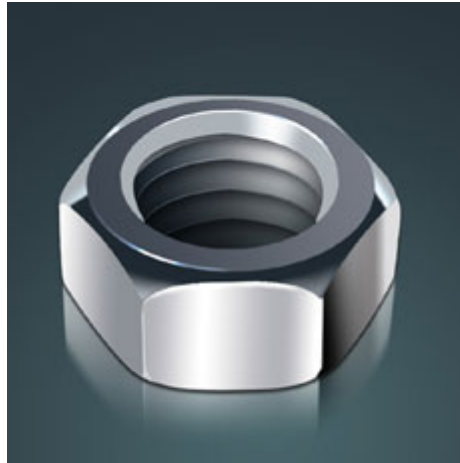


Imagen N° 27

Fuente: http://www.fasteners-cn.es/3_nut/3_nut_b.jpg, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 16:08

Se denomina tuerca a la pieza roscada interiormente, que se acopla a un tornillo formando una unión roscada, fija o deslizante. Las funciones que realiza una tuerca son las siguientes:

Para sujetar y fijar uniones de elementos desmontables se puede incorporar a la unión una arandela para mejorar la fijación y apriete de la unión.

Pernos



Imagen N° 28

Fuente: <http://www.importper.cl/images/products/352124.JPG>, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 16:41

Se denomina perno a una pieza metálica, normalmente de acero o hierro, larga, cilíndrica, semejante a un tornillo pero de mayores dimensiones, con un extremo de cabeza redonda y otro extremo que suele ser roscado. En este extremo se enrosca una chaveta, tuerca, o remache, y permite sujetar una o más piezas en una estructura, por lo general de gran volumen.

Remaches



Imagen N° 29

Fuente: <http://www.remachescya.com/images/remaches/remaches.jpg>, Recuperado el

Martes 26 de mayo de 2009, 17:00

Un remache es un cierre mecánico consistente en un tubo cilíndrico (el vástago) que en su fin dispone de una cabeza. Las cabezas tienen un diámetro mayor que el resto del remache, para que así al introducir éste en un agujero pueda ser encajado. El uso que se le da es para unir dos piezas distintas, sean o no del mismo material.

Un remache o roblón tiene forma cilíndrica, con un extra denominado cabeza de asiento, que puede, a su vez, tener distintas formas.

El remache es un tipo de accesorio para unir dos piezas, que es la misma función que tiene el tornillo, con sus diferencias: el remache generalmente es un pasador con cabeza, de metal, el cual puede ser caliente (se debe calentar primero) o frío (de un metal tan blando que se remacha en frío).

Este además no es reusable como el tornillo, solo se usa una vez y trabaja de la siguiente manera: se practica un barreno en las piezas a unir, este debe ser de la medida exacta del remache, en caso de ser caliente primero se calienta al rojo, se coloca en el barreno, se detiene por el lado de la cabeza, y por el otro se "remacha" es decir, se golpea tanto de manera que se achata y queda soportado por ambos lados.

El remache en frío, del cual el más común es el remache pop, es de aluminio generalmente y consiste en un perno también, pero con la peculiaridad de ser hueco y tener atravesado una barra parecida a un clavo, con una punta hacia la parte trasera de la cabeza y punta redondeada al extremo del perno.

Este se introduce también al barreno como el caliente, pero no se "remacha" a golpes, sino que, con una pinza especial en la cual se monta, se "jala" al perno por la parte de su punta, de manera que la punta redondeada de la barra hace que el perno hueco "crezca" y quede sujetado en su lugar. Un detalle muy importante de su manejo es que no admiten ajustes posteriores a su ubicación y que no soportan vibración.

Ajustes por interferencia

Los ajustes de agarre automático son la unión de dos partes, en las cuales los elementos que coinciden poseen una interferencia temporal mientras se oprimen juntos, pero una vez que se ensamblan se entrelazan para conservar el ensamble.

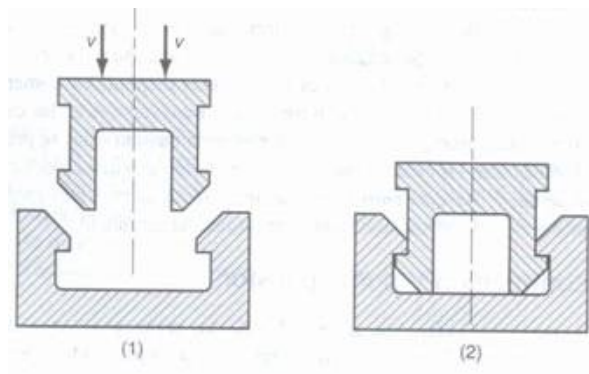


Gráfico N° 1

Fuente: http://sifunpro.tripod.com/ensamble_files/image026.jpg, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 17:25

Existen otros ajustes por interferencia como:

- a) Puntillado.- es una operación de sujeción en la cual se usa una máquina que produce las puntillas en forma de U de alambre de acero, y de inmediato las inserta a través de las dos partes que se van a unir.

- b) Engrapado.- son grapas en forma de U que se clavan a través de dos partes que se van a unir.

- c) Cosido.- es un método de unión común para partes suaves y flexibles, tales como telas y piel, el método implica el uso de un cordón o hilo largo entrelazado con las partes para producir una costura continua entre ellas.

2.7.3 Acoples



Imagen N° 30

Fuente: <http://www.mnproductos.com.ar/acoples.jpg>, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 17:39

La principal característica de los acoplamientos debido a su misión fundamental es el momento de torsión a transmitir.

Las características importantes de la estructura de los acoplamientos son las dimensiones exteriores, la masa y el momento de inercia respecto al eje de rotación. El tamaño de los acoplamientos es elaborado de acuerdo al diámetro del eje, por el hecho de transmitir un mismo momento de torsión, los ejes se construyen de diferentes diámetros y materiales para soportar distintos momentos de flexión.

Los acoplamientos son un conjunto autónomo que se unen a los ejes de máquinas por superficie de asiento, cilíndrica o cónica, por lo que éstos pueden ser normalizados fácilmente.

Acoplamientos de embrague

Los acoplamientos de embrague pueden clasificarse de acuerdo a su carácter de mando en:

- Acoplamientos de embragues mandados.
- Acoplamientos de embragues auto accionados.

Estos acoplamientos tienen por objetos unir y desunir los árboles que giran o que están en reposo. Se subdividen en:

1. De garras o de dientes.
2. De fricción.

2.7.4 Acabados y Recubrimientos

2.7.4.1 Acabados

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.

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

Siendo una disciplina que puede abarcar muchos procesos de naturaleza diversa, los acabados pueden categorizarse de la siguiente manera:

Procesos mecánicos con remoción de material

- Acabado con lima
- Acabados con Torno y fresa o fresadora
- Esmerilado
- Moletado
- Pulido

Procesos químicos y electroquímicos

- Anodizado
- Electropulido
- Galvanizado
- Iridizado
- Pasivación

2.7.4.2 Recubrimientos

El recubrimiento es un proceso que consiste en la aplicación de un producto químico en las superficies con el fin de obtener ciertas cualidades en el material.

Los recubrimientos se emplean principalmente para el mejoramiento de las superficies y para evitar la oxidación y corrosión de los materiales.

Tipos de Recubrimientos

Pinturas y esmaltes



Imagen N° 31

Fuente: http://images.quebarato.com.br/photos/big/F/C/5455FC_1.jpg, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 18:05

Se puede entender por "pintura" un producto fluido que, aplicado sobre una superficie en capas relativamente delgadas, se transforma al cabo del tiempo en una película sólida que se adhiere a dicha superficie, de tal forma que recubre, protege y decora el elemento sobre el que se ha aplicado.

Existen diferentes tipos de pinturas, tales como barnices, esmaltes, lacas, colorantes, entonadores y selladores entre otros; cada uno con unas propiedades físicas y químicas que se deben tener en cuenta a la hora de elegir el producto adecuado.

Recubrimientos metálicos



Imagen N° 32

Fuente: <http://www.watchdialrestoration.com/Fotos%20web/fundicion.png>, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 18:18

El recubrimiento metálico es un compuesto de metal real y una base (liga) de agua no toxica.

El recubrimiento metálico se aplica como una pintura y se adhiere a casi toda superficie 3-dimensional.

Entre los recubrimientos metálicos están:

Galvanizado.- Proceso por el cual se puede cubrir un metal con otro.

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.

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.

2.8 Materiales

La palabra material hace referencia a aquello perteneciente o relativo a la materia; un material se considera cualquier conglomerado de materia o masa.

Los materiales son elementos agrupados en un conjunto que puede ser utilizados con un fin específico; la materia puede tener naturaleza real, virtual o abstracta.

2.8.1 Tipos de Materiales

2.8.1.1 Hierro



Imagen N° 33

Fuente:http://www.a3bs.com/imagelibrary/U19556_L/electricidad-y-magnetismo/U19556_L_barras-de-hierro-dulce.jpg, Recuperado el Martes 26 de mayo de 2009, 20:00

Este metal de transición es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre. Se encuentra formando parte de numerosos minerales, entre los que destacan la hematites (Fe_2O_3), la magnetita (Fe_3O_4), la limonita ($\text{FeO}(\text{OH})$), la siderita (FeCO_3), la pirita (FeS_2), la ilmenita (FeTiO_3), etcétera.

Características

Es un metal maleable, de color gris plateado y presenta propiedades magnéticas; es ferromagnético a temperatura ambiente y presión atmosférica.

Se encuentra en la naturaleza formando parte de numerosos minerales, entre ellos muchos óxidos, y raramente se encuentra libre. Para obtener hierro en estado elemental, los óxidos se reducen con carbón y luego es sometido a un proceso de refinado para eliminar las impurezas presentes.

Es el elemento más pesado que se produce exotérmicamente por fusión, y el más ligero que se produce a través de una rotura, debido a que su núcleo tiene la más alta energía de enlace por nucleón (energía necesaria para separar del núcleo un neutrón o un protón); por lo tanto, el núcleo más estable es el del hierro-56 (con 30 neutrones).

Aplicaciones

El hierro es el metal más usado, con el 95% en peso de la producción mundial de metal. El hierro puro (pureza a partir de 99,5%) no tiene demasiadas aplicaciones, salvo excepciones para utilizar su potencial magnético. El hierro tiene su gran aplicación para formar los productos siderúrgicos, utilizando éste como elemento matriz para alojar otros elementos aleantes tanto metálicos como no metálicos, que confieren distintas propiedades al material.

Se considera que una aleación de hierro es acero si contiene menos de un 2,1% de carbono; si el porcentaje es mayor, recibe el nombre de fundición.

2.9 Resistencia de Materiales

La Resistencia de Materiales es la disciplina que estudia las sollicitaciones internas y las deformaciones que se producen en el cuerpo sometido a cargas exteriores. La diferencia entre la Mecánica Teórica y la Resistencia de Materiales radica en que para ésta lo esencial son las propiedades de los cuerpos deformables, mientras que en general, no tienen importancia para la primera.

La Resistencia de Materiales tiene como finalidad elaborar métodos simples de cálculo, aceptables desde el punto de vista práctico, de los elementos típicos más frecuentes de las estructuras, empleando para ello diversos procedimientos aproximados.

Se entiende por falla de una estructura o de determinadas partes de la misma: a la rotura, o sin llegar a ello, a la existencia de un estado inadecuado. Esto último puede ocurrir por varios motivos: deformaciones demasiado grandes, falta de estabilidad de los materiales, fisuraciones, pérdida del equilibrio estático por pandeo, abollamiento o vuelco, etc.

Los problemas a resolver haciendo uso de esta ciencia son de dos tipos:

a) Dimensionamiento

Se trata de encontrar el material, las formas y dimensiones mas adecuadas de una pieza, de manera tal que ésta pueda cumplir su cometido:

b) Verificación

El segundo caso se presenta cuando las dimensiones ya han sido prefijadas y es necesario conocer si son las adecuadas para resistir el estado de sollicitaciones actuantes, como seguridad, el perfecto estado de materiales y los gastos adecuados.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad básica de la investigación

El análisis a realizarse se apoyará en la modalidad de la investigación de campo, ya que el estudio se realiza dentro del área en la que se genera el problema, para la presente investigación se tomará como fuente de campo Las Sub Estaciones de la Empresa Eléctrica Ambato.

Además se empleará la bibliografía conseguida para la elaboración del marco teórico, complementando con conocimientos ergonómicos y conceptos básicos.

3.2 Nivel o tipo de investigación

La investigación llegará hasta el nivel asociativo de variables, por cuanto se relaciona el desarrollo del producto y su adaptación en espacios exteriores a donde está destinado.

3.3 Población y Muestreo

El estudio se realizará en las Sub Estaciones de la Empresa Eléctrica Ambato, utilizando como fuente de información a ingenieros, mecánicos y profesionales de la Empresa Eléctrica; además se contará con la colaboración del personal calificado de la Empresa productora de transformadores eléctricos ECUATRAN S.A.

3.3.1 Muestra

Se tomará como base para la muestra la cantidad de personas que asisten al Parque de la Familia, en una semana con afluencia de público normal (sin eventos especiales o giras estudiantiles).

La población asistente, es de 2919 personas por semana, para el estudio se ha considerado el promedio de concurrencia diaria, siendo éste (N) de 417 personas.

A continuación se procede a la aplicación de la fórmula existente para obtener la muestra:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confiabilidad

P = Probabilidad de ocurrencia

Q = Probabilidad de no ocurrencia

N = Población

e = Error de muestra

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(417)}{(1.96)^2 (0.5)(0.5) + (417)(0.05)^2}$$

$$n = \frac{400.4868}{2.0029}$$

n = 200 personas

3.4 Técnicas e Instrumentos

Se emplearán las siguientes técnicas:

Las encuestas para obtener la información necesaria que aporte en el desarrollo de los objetos funcionales.

La entrevista dirigida a los especialistas, que permitirá ampliar los conocimientos logrados bibliográficamente y que facilitará el proceso de diseño.

3.5 Recolección de la información

La información se recopilará a través del uso de cuestionarios, destinados a las personas que asisten al parque comunal regularmente.

Debido a la magnitud de la población se realizará un muestreo, el cual facilitará la obtención de datos estadísticos y el acceso a dicho público.

Por otra parte la entrevista se basará en un conjunto de preguntas encaminadas al Director de parques y jardines del Ilustre Municipio de Ambato, Ing. Hernán Sandoval.

3.6 Procesamiento de la información

- La entrevista será transcrita para facilitar la obtención de los aspectos importantes, que aporten en el correcto desarrollo del proyecto.
- Los cuestionarios serán examinados, para establecer los que estén desarrollados correctamente.
- Los cuestionarios desarrollados en forma correcta se tabularán para obtener la información necesaria relacionada con el tema de estudio.
- Se traducirán las frecuencias en porcentajes.
- Los cuadros estadísticos se representarán gráficamente.
- Se analizarán e interpretarán los resultados obtenidos.

3.7 Análisis e Interpretación de Resultados

Tabulación y análisis de datos de la entrevista y encuestas realizadas.

ENCUESTA REALIZADA AL PÚBLICO ASISTENTE A LOS PARQUES

Objetivo: Conocer las necesidades y gustos de las personas que acuden regularmente a un parque, con respecto a las carencias de objetos funcionales en dichos lugares.

Pregunta N°1

¿Qué objetos funcionales piensa que hacen falta en un parque?

Tabla N°1

PREGUNTA N°1	RESPUESTAS
PARRILLA	88
BANCAS	176
MESAS	76
BASUREROS	180
LUMINARIAS	172
BEBEDEROS	76
SOMBRILLAS	28
OTROS	12

Tabla N° 2

Elaborado por Investigador

Gráfico Estadístico

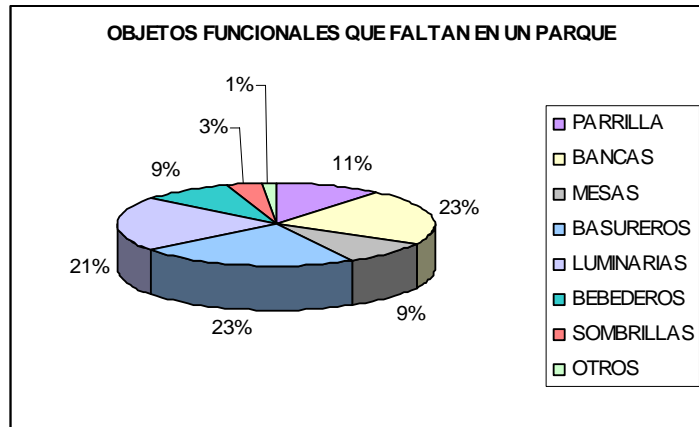


Gráfico N° 2

Análisis pregunta N° 1 – Público

Elaborado por: Investigador

Fuente: Encuestas

Análisis e Interpretación

Se concluye que el 23% de los encuestados coinciden en que los objetos funcionales necesarios en un parque son basureros y bancas; el 21% creen que las luminarias son muy importantes; el 11% considera que en un parque se requiere de parrillas; mientras que el 9% opina que son importantes los bebederos y las mesas; apenas un 3% piensa que las sombrillas son indispensables y un escaso 1% aportó con otras de objetos para un parque.

Por lo tanto se tiene que la línea de productos funcionales para un parque constará de basureros, bancas, luminarias, parrillas y mesas.

Pregunta N°2

¿Es para usted, un objeto reciclado igualmente atractivo, que un objeto nuevo?

Tabla N°2

PREGUNTA N°2	RESPUESTAS
SI	116
NO	84

Tabla N° 3

Elaborado por Investigador

Gráfico Estadístico

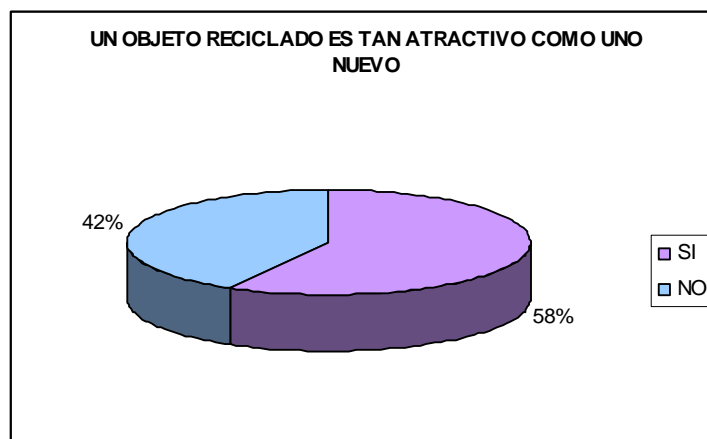


Gráfico N°3

Análisis pregunta N° 2– Público

Elaborado por: Investigador

Fuente: Encuestas

Análisis e Interpretación

De la pregunta planteada se tiene que el 58% de las personas encuestadas indican que un objeto reciclado es tan atractivo como uno nuevo, mientras que el 42% no lo cree así.

De la variedad de respuestas obtenidas se puede resumir que la aceptación de los objetos reciclados se fundamenta en varios parámetros como:

- Aporte al medio ambiente
- Buen diseño
- Calidad en el terminado

Por esta razón se considera muy factible la realización del presente proyecto, puesto que el público ha mostrado aceptación e interés por el arte de reciclar.

Pregunta N°3

¿Qué colores considera que son adecuados para los objetos que se pueden encontrar en un parque?

Tabla N°3

PREGUNTA N°3	RESPUESTAS
CÁLIDOS	140
FRÍOS	4
NEUTROS	20
CONTRASTANTES	36

Tabla N° 4

Elaborado por Investigador

Gráfico Estadístico

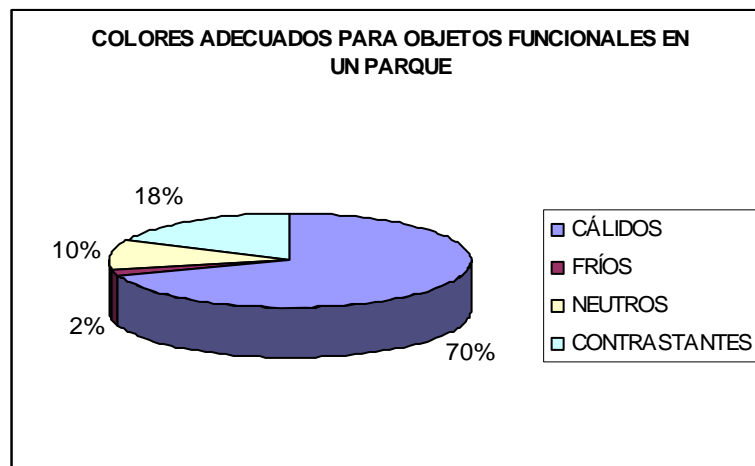


Gráfico N° 4

Análisis pregunta N° 3 – Público

Elaborado por: Investigador

Fuente: Encuestas

Análisis e Interpretación

Se tiene que el 70% de respuestas indican que la gama de colores apropiadas para un parque son los colores cálidos, el 18% coinciden en los colores contrastantes, el 10% los colores neutros, mientras que un mínimo 2% creen que los colores fríos son los adecuados en la aplicación de los objetos funcionales destinados a los espacios abiertos.

De modo que en la propuesta de diseño se presentará la línea de productos, aplicando colores cálidos; que aporten a la temática del parque.

Pregunta N°4

¿Es importante para ud. la innovación en la apariencia de un objeto?

Tabla N°4

PREGUNTA N°4	RESPUESTAS
SI	188
NO	12

Tabla N° 5

Elaborado por Investigador

Gráfico Estadístico

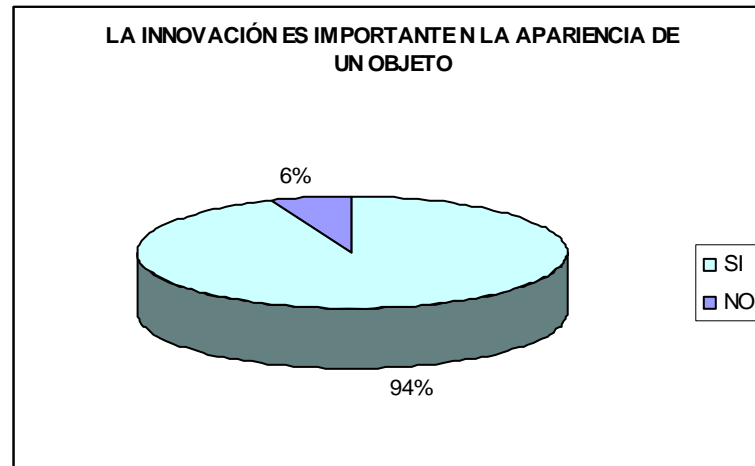


Gráfico N° 5

Análisis pregunta N° 4– Público

Elaborado por: Investigador

Fuente: Encuestas

Análisis e Interpretación

Del total de las encuestas realizadas, se tiene que el 94% del público cree que es muy importante la innovación en la apariencia de un objetos; mientras que apenas un 6% opina que éste factor no es relevante.

En el proyecto ha realizarse se tendrá como factor fundamental la innovación en la apariencia de los objetos, a partir de las formas, texturas, detalles y colores.

Pregunta N°5

¿Cree ud. que la forma del objeto influye en la armonía de un parque?

Tabla N°5

PREGUNTA N°5	RESPUESTAS
SI	148
NO	52

Tabla N° 6

Elaborado por Investigador

Gráfico Estadístico

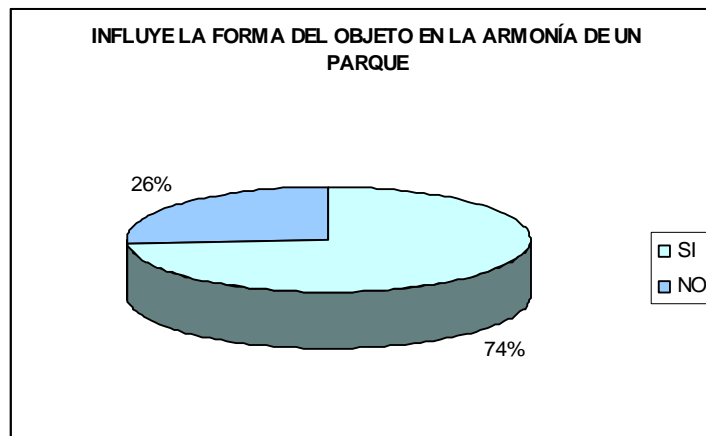


Gráfico N° 6

Análisis pregunta N° 5– Público

Elaborado por: Investigador

Fuente: Encuestas

Análisis e Interpretación

De la pregunta planteada se tiene que el 74% de las personas encuestadas consideran que la forma del objeto influye en la armonía del parque, y un 26% cree que éste factor no afecta al mismo.

Del total de respuestas obtenidas se resume que la apariencia de los objetos debe ser concebida a partir de la temática del parque, logrando así mantener armonía con los elementos naturales del mismo.

ENTREVISTA REALIZADA EN ECUATRAN S.A.

Ing. Fernando Velasco

Diseñador Eléctrico

Objetivo: Conocer las características de un transformador eléctrico y su factibilidad para ser reciclado.

Pregunta N°1

¿Cuántos modelos de transformadores produce ECUATRAN S.A. y cuál es el más comúnmente desechado?

ECUATRAN S.A. produce cinco tipos de transformadores eléctricos: Monofásico, Trifásico, Padmounted, Trifásicos especiales y Transformadores Secos.

El más comúnmente desechado es el monofásico, ya que éste es el más comercializado y cotizado en el mercado.

Pregunta N°2

¿De qué partes consta un transformador eléctrico?

Un transformador eléctrico monofásico consta de tres partes:

- Parte activa
 - Bobina, hecha de cobre electrolítico
 - Núcleo, hecha de acero al silicio
 - Papel aislante

- Tanque, construido en acero al carbono ANSI 08 cuyo espesor varía entre 1.9mm y 2.4mm dependiendo su capacidad.

El tamaño de un tanque monofásico dependiendo de su capacidad es de:

- 10 KVA, diámetro de 340mm por 600mm de alto

- 15 KVA, diámetro de 355mm por 600mm de alto

- 25 KVA, diámetro de 405mm por 710mm de alto

- Accesorios
 - Pasa-etapas de porcelana
 - Breaker
 - Tuercas
 - Luces
 - Para-rayos
 - Tapa

Pregunta N°3

¿Qué parte del transformador monofásico considera ud. es más provechosa para el proceso de reciclaje?

Se considera como parte provechosa para el reciclaje al tanque ya que al estar hecha de acero, su resistencia es mayor y al terminar su vida útil presenta daños mínimos.

Pregunta N°4

¿Es conveniente reutilizar un transformador para designarle una función?

Si.

Pues si se lo compone para seguir cumpliendo con las funciones de transformador su vida útil es mínima, siendo mayor el costo de su reparación, al de su beneficio.

Pregunta N°5

¿Cree ud. que el transformador tiene mayor beneficio reutilizado como tal, o como un nuevo objeto?

Un transformador presta mayor beneficio al ser reutilizado con un nuevo fin; ya que es preferible producir uno nuevo, que reparar el mismo por los costos que implica, pues la parte activa del transformador, comprende el 70% de su costo, mientras que el aceite el 20% y la carcasa un mínimo 10%.

Pregunta N°6

¿Es para usted, un objeto reciclado igualmente atractivo, que un objeto nuevo?

Si.

Debido a que todo depende del tipo de función y terminado que se le de al objeto, además hoy en día el reciclaje es considerado como un arte y aporta al medio ambiente.

Pregunta N°7

¿Considera que al reciclar objetos defectuosos disminuye la contaminación visual y favorece a la estética de los espacios verdes?

Sí.

Ya que los lugares en los que se almacena la chatarra son verdaderos basureros que no favorecen a la estética de la ciudad y causan una mala impresión a sus habitantes y visitantes.

Pregunta N°8

¿Es importante para ud. la innovación en la apariencia de un objeto?

Si.

Pues la funcionalidad y apariencia deben ir juntos, para convertir a un objeto, en un artículo llamativo y práctico para sus usuarios.

**ENTREVISTA REALIZADA AL DIRECTOR DE PARQUES Y JARDINES
DEL ILUSTRE MUNICIPIO DE AMBATO**

Ing. Hernán Sandoval

Director de Parques y Jardines

Objetivo: Conocer las características que distinguen a los diferentes parques de la ciudad, y tener una visión de la factibilidad para la aplicación del proyecto.

Pregunta N°1

¿Cómo se clasifican los parques?

En la ciudad de Ambato existen parques barriales (Parque Juan Benigno Vela), vecinales, centrales, históricos (Parque Cevallos), comunales (Parque Juan León Mera) y metropolitanos (Parque de la Familia).

Pregunta N°2

¿Qué objetos funcionales considera Ud. que hacen falta en un parque comunal?

En un parque comunal los objetos funcionales que se necesitan implementar, son básicamente iluminación, bancas y en algunos casos juegos infantiles; ya que el objetivo de estos espacios verdes, es el libre esparcimiento de la comunidad.

Pregunta N° 3

¿Cree Ud. que la forma de los objetos influyen en la armonía del parque comunal?

En realidad la forma no influye directamente en la armonía del parque, pero al guardar cierta relación con la temática del mismo, mejora su estética.

Por otra parte a más de la forma de los objetos se debe mantener una concordancia en la ubicación de los mismos, para evitar sobrecargar ciertas zonas y descuidar otras.

Pregunta N° 4

¿Qué colores considera que son los adecuados para los objetos que puede encontrar en un parque?

Debido a que en los parques abundan las áreas verdes, se recomienda utilizar colores que hagan contraste con la naturaleza, los mismos que podrían ser colores cálidos y llamativos, para mantener dinamismo en el parque.

Pregunta N° 5

¿Es para Ud. un objeto reciclado igualmente atractivo que uno nuevo?

Si. Ya que todo depende de que el objeto haya tenido un buen proceso de fabricación y un excelente acabado, pues con esto se puede lograr un producto atractivo a la vista y también funcional.

Pregunta N° 6

¿Es viable que la propuesta presentada sea implementada en algún parque comunal de la ciudad?

Si. A mi criterio la propuesta planteada, se podría aplicar en el algún parque comunal, especialmente en el Parque Juan León Mera, ya que en este la mala distribución de las áreas verdes y de recreación ha impedido contar con un proyecto como el propuesto por Ud.

ANÁLISIS GENERAL DE RESULTADOS

Después de haber recolectado la información concerniente al presente estudio, se puede resumir lo siguiente:

Los objetos funcionales necesarios en un parque son, basureros, bancas, luminarias, parrillas y mesas principalmente, los mismos que formarán parte de la línea de objetos que se presentaran en la propuesta.

Por otra parte un objeto reciclado se considera igualmente atractivo que uno nuevo, ya que esto depende de la innovación y del tipo de función que se le otorgue; en el caso de los transformadores eléctricos que se pretende reciclar, es recomendable reutilizar el tanque y designarle una nueva función.

En cuanto al tipo de parque en el que se intenta aplicar la propuesta, el recomendado es el Parque Luis A. Martínez, debido a que en este existe una escasez de objetos de ésta índole, además se busca mantener armonía con la naturaleza, mediante el uso de formas acordes al parque y la aplicación de colores que favorezcan al ornato del lugar, siendo los recomendados los colores cálidos en su gama.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1 Tema

Objetos Funcionales a partir del reciclaje de transformadores eléctricos defectuosos.

4.2 Antecedentes

Tomando en cuenta que se han determinado factores y conceptos indispensables, que contribuirán en el desarrollo del proyecto, se puede iniciar el proceso de diseño de los objetos funcionales; para lo cual, nos apoyaremos en la Metodología Proyectual, en la cual se manifiestan criterios tanto del Ing. Hernán Sandoval, Director de parques y jardines del Ilustre Municipio de Ambato, así como de profesionales de la empresa ECUATRAN S.A. y público asistente a los parques de la ciudad; que han sugerido alternativas de mejoramiento al momento de intervenir en el proceso de diseño.

Durante el desarrollo de éste capítulo, la información obtenida será examinada y aplicada en el diseño de la línea de objetos funcionales para parque, la cual, nos permitirá demostrar que la propuesta presentada responde a los objetivos planteados.

4.3 Objetivo de la Propuesta

Desarrollar objetos funcionales reciclando transformadores eléctricos defectuosos.

- Investigar los diferentes materiales rescatables de los transformadores eléctricos defectuosos.
- Desarrollar una línea de objetos funcionales para parques comunales de la ciudad de Ambato.
- Presentar una propuesta para la implementación del proyecto, en el Parque Luis A. Martínez.
- Construir un objeto de la línea de productos propuesta, para la demostración pertinente.

4.4 Estudio de las necesidades

4.4.1 Problemática

Los transformadores eléctricos más comúnmente desechados son los monofásicos defectuosos, ya que éstos son los más comercializados en el mercado y causan mayor cantidad de desperdicio.

Se utilizará el tanque del transformador (carcasa), debido a que el costo que ésta parte implica es mínimo en relación a los componentes internos del mecanismo, así, la parte activa representa el 70% del precio total del transformador, el aceite un 20% y el tanque apenas un 10%.

Dichos tanques se pueden encontrar en las Sub-estaciones de la Empresa Eléctrica, apilados como chatarra, sin otorgarles un fin específico, lo que produce contaminación ambiental y visual en la ciudad.

4.4.2 Definición de los Objetos Funcionales

Una vez analizado el proceso metodológico se consiguió determinar los gustos, necesidades y expectativas de las personas que asisten a los parques regularmente.

Los objetos que se van a desarrollar son:

- Basureros
- Bancas
- Luminarias
- Parrillas
- Mesas

4.5 Conceptualización del Diseño

El diseño de los objetos funcionales ha tenido como fuente de inspiración el estilo Art Deco también conocido como arte moderno; pues se ha tratado de modernizar la forma del transformador eléctrico, sin perder su verdadera esencia, para a partir de esto desarrollar nuevas formas y nuevas funciones; además se han conservado las líneas rectas presentes en el transformador, y se han agregado líneas curvas y el característico zigzag, aplicado en forma orgánica.

Además se han aplicado algunas abstracciones de la naturaleza y personajes de caricaturas o películas, para de esta manera, establecer una relación de armonía entre los objetos funcionales, el espacio exterior en donde se los ubicará y sus usuarios.

En cuanto a los colores que se utilizarán, los colores cálidos mantendrán concordancia con el diseño y generarán contraste con la naturaleza.

4.6 Materiales y Tecnología

El material primordial para la realización de la línea de los objetos funcionales, es el tanque del transformador eléctrico, el que ésta construido en acero al carbono y su espesor oscila entre 1.9 mm a 2.4 mm, según el diámetro del mismo.

Para los acabados y detalles se contará con la presencia de otro tipo de material, como alambres, cables eléctricos, madera y tapizados que brindarán confort y apoyarán el concepto de reciclaje planteado.

Además para otorgar mayor seguridad a los objetos se utilizarán soldas, piezas y acoples de hierro que aporten a la estabilidad del diseño.

Finalmente para el acabado se dará un tratamiento anticorrosivo a los objetos para evitar el pronto deterioro de sus materiales puesto que van a estar expuestos a la intemperie, esto se logrará gracias a la aplicación de pintura anticorrosiva en colores cálidos.

4.7 Definición de Bocetos

4.8 Propuesta Final

Una vez realizado el estudio de la problemática que encierra el desecho de transformadores eléctricos, se presenta la propuesta que se pondrá a conocimiento del Ilustre Municipio de Ambato, la misma que está basada en colores, productos y materiales, así como también planos, despieces, ensambles y detalles de los objetos funcionales ha crearse.

4.8.1 Propuesta Gráfica

4.8.1.1 Imagen de Marca

La presente propuesta de logotipo representativo para la línea de objetos funcionales nace de dos palabras que encierran tanto el origen de dichos objetos, como su funcionalidad, así, “ECO” como un análogo del reciclaje y “FORMA” como un equivalente al diseño.

En el logotipo se pueden identificar dos símbolos gráficos, el primero proveniente de la abstracción del símbolo universal del reciclaje y el segundo un círculo que intersecta al anterior, representando la innovación y cambio del diseño.

Propuesta de Logotipo

Color



Gráfico N°: 7

Elaborado por: Investigador

Escala de Grises



Gráfico N°: 8

Elaborado por: Investigador

Marca Cromática

RGB

COLOR	R	G	B
AZUL	69	115	179
CELESTE	128	156	201
NEGRO	0	0	0

Tabla N° 7

Elaborado por: Investigador

CMYK

COLOR	C	M	Y	K
AZUL	75	37.5	0	0
CELESTE	50	25	0	0
NEGRO	0	0	0	100

Tabla N° 8

Elaborado por: Investigador

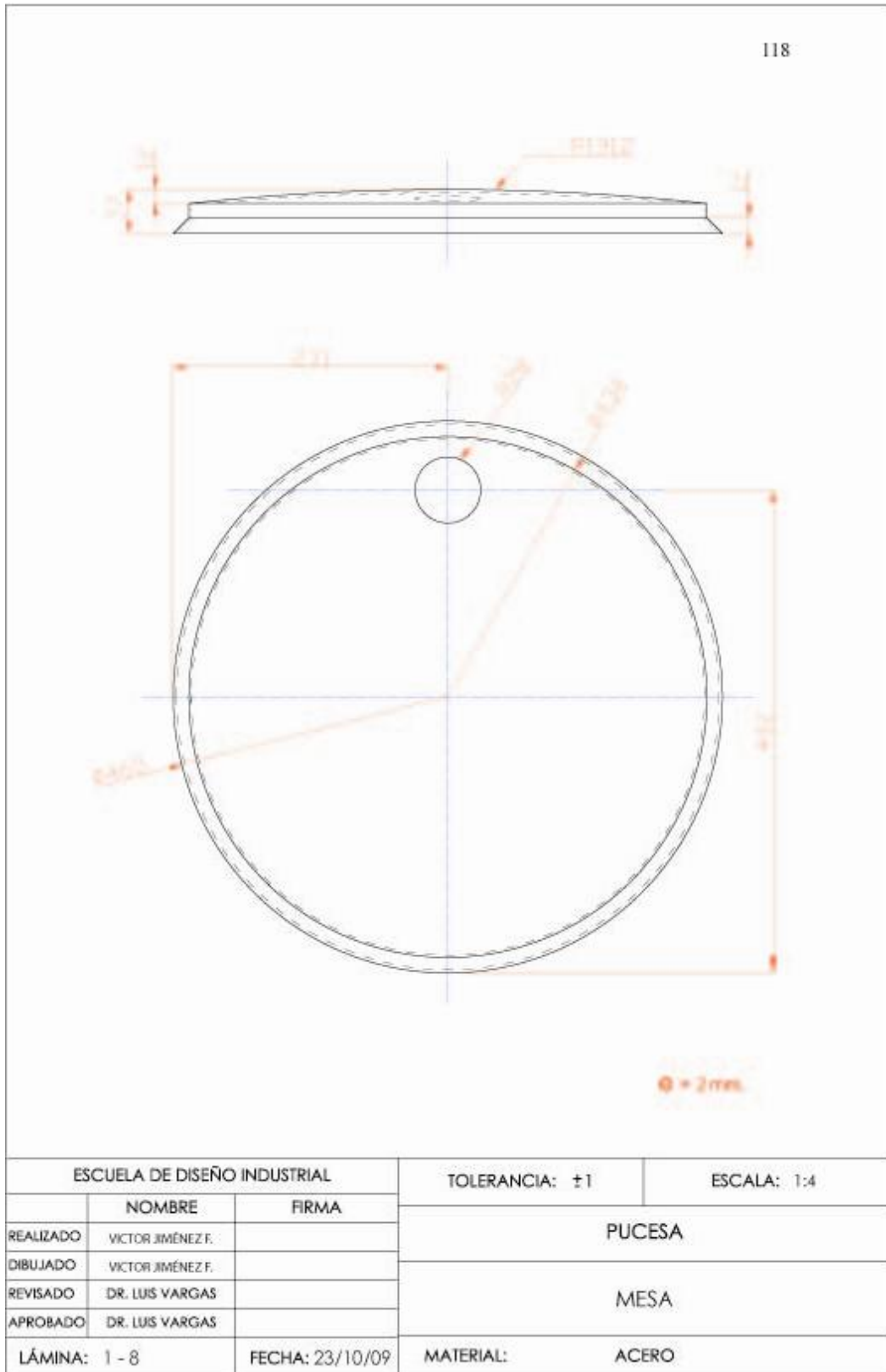
4.8.1.2 Slogan

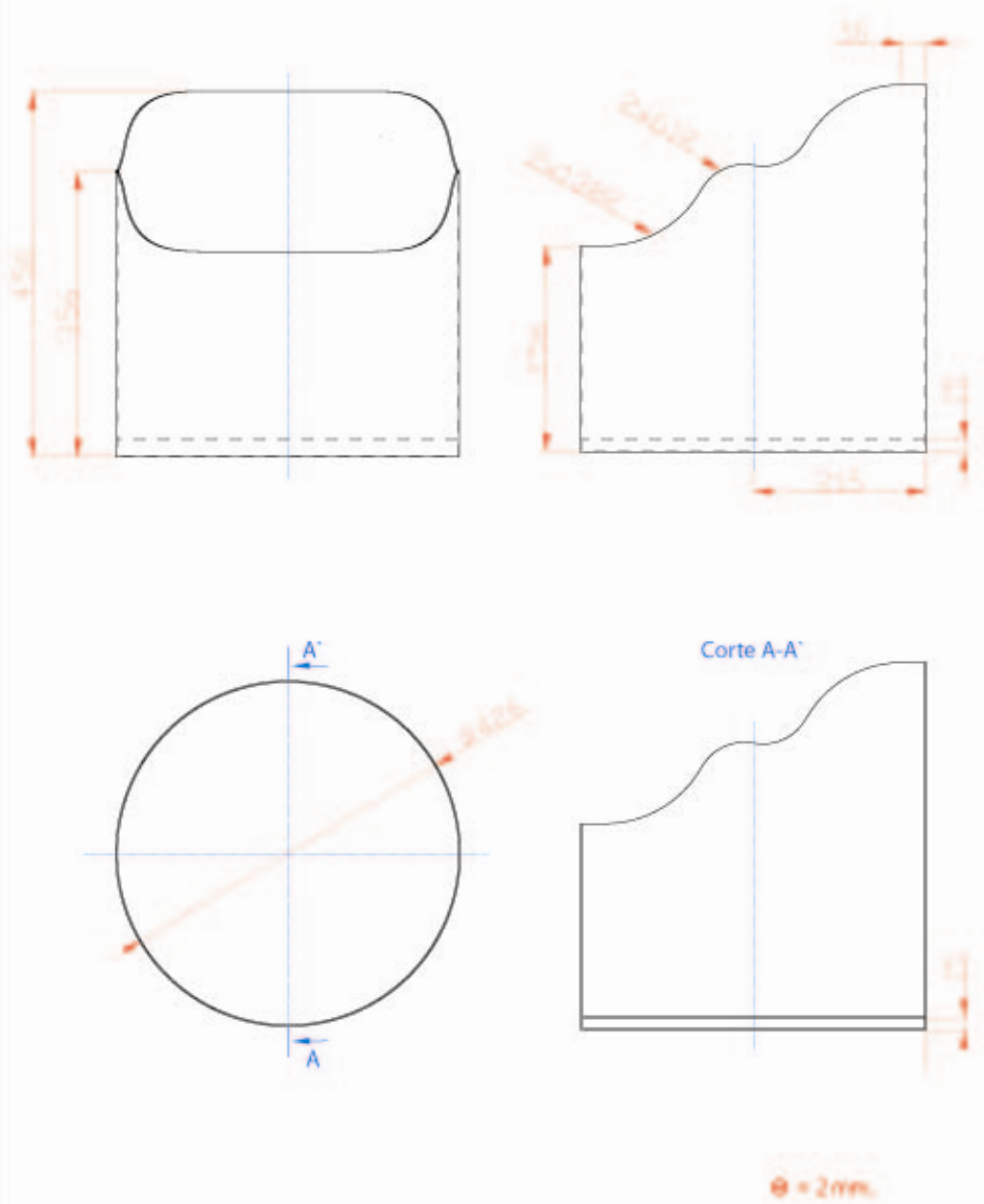
Se destinará como slogan el siguiente lema:

Porque reciclar es un arte...

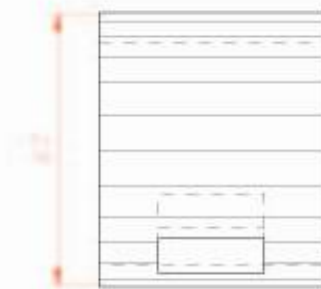
4.8.2 Propuesta Técnica

4.8.2.1 Planos de Construcción



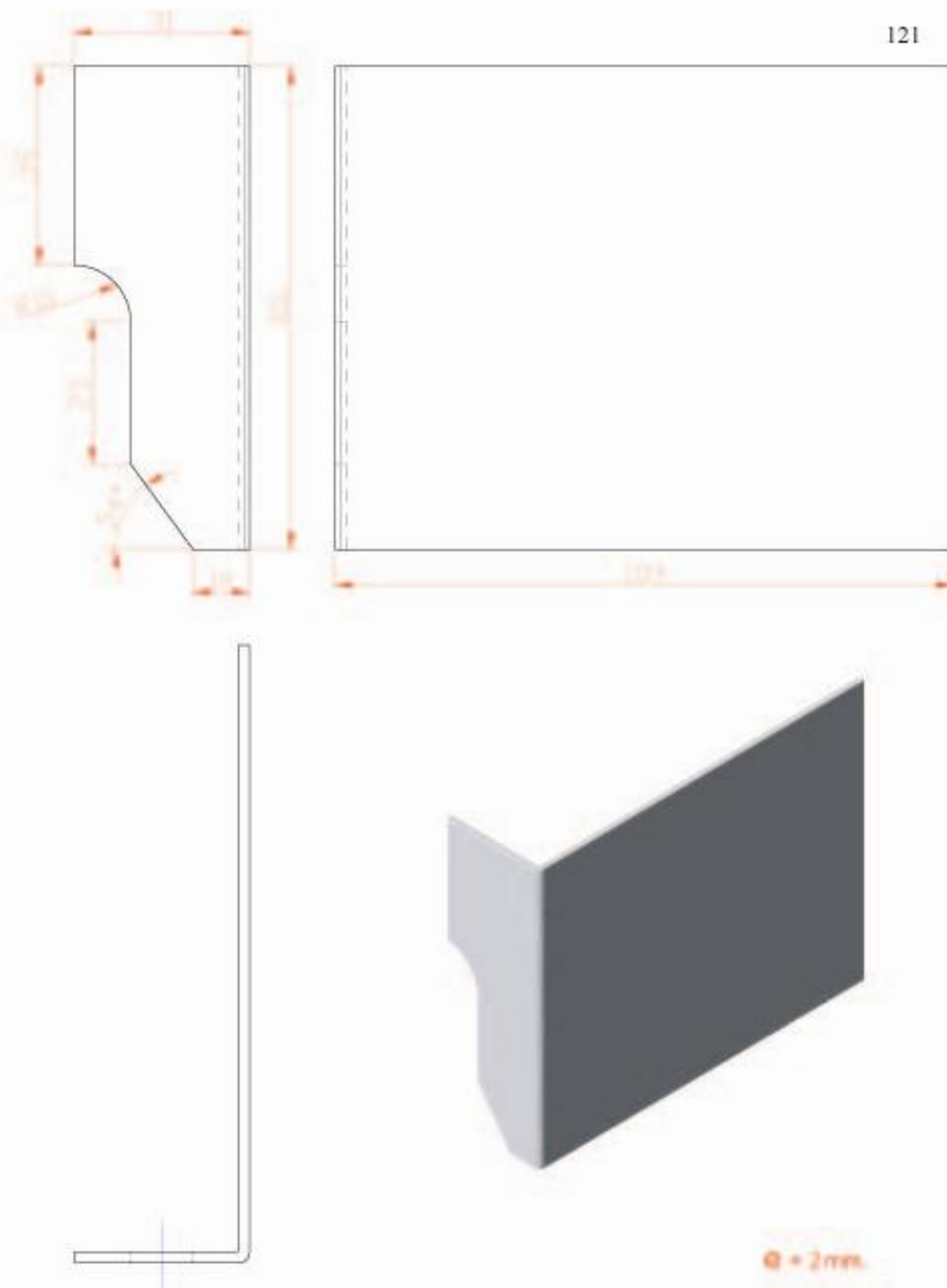


ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:7
	NOMBRE	FIRMA		
REALIZADO	VICTOR JIMÉNEZ F.		PUCESA	
DIBUJADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
REVISADO	DR. LUIS VARGAS		ASIENTO	
APROBADO	DR. LUIS VARGAS			
LÁMINA:	2 - 8	FECHA: 23/10/09	MATERIAL:	ACERO

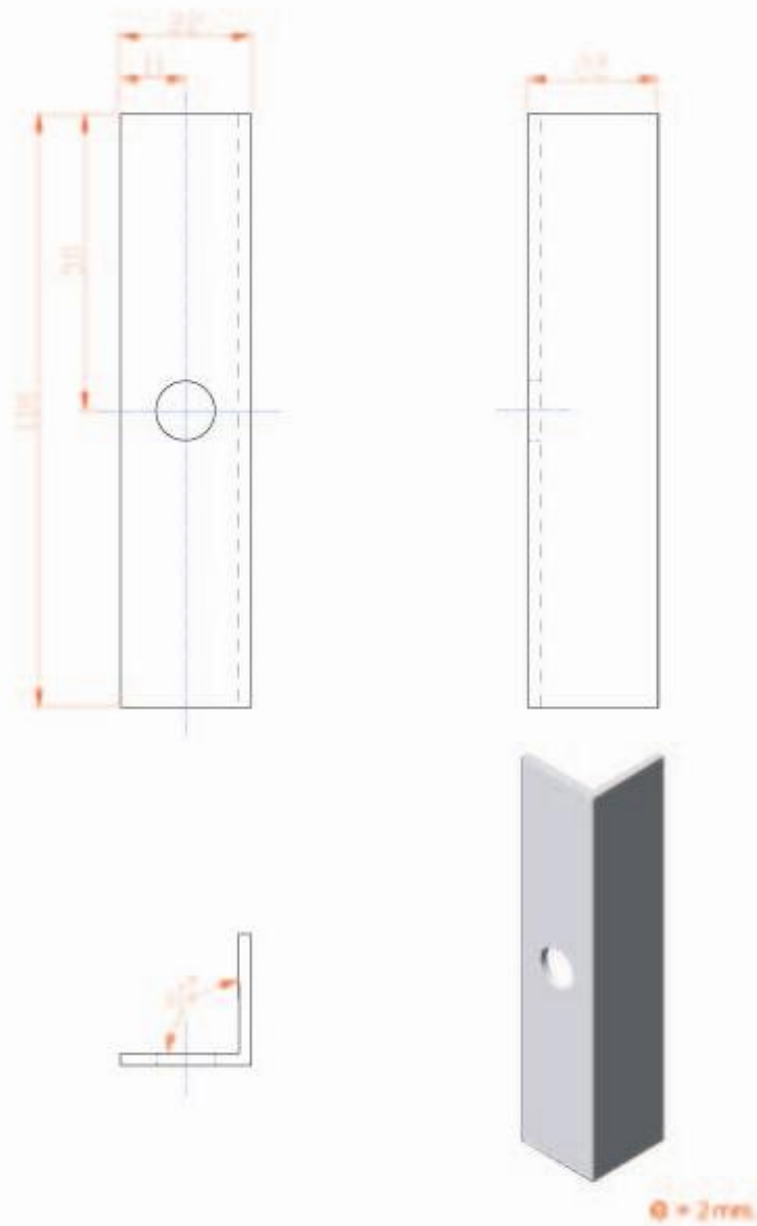


⌀ = 5mm

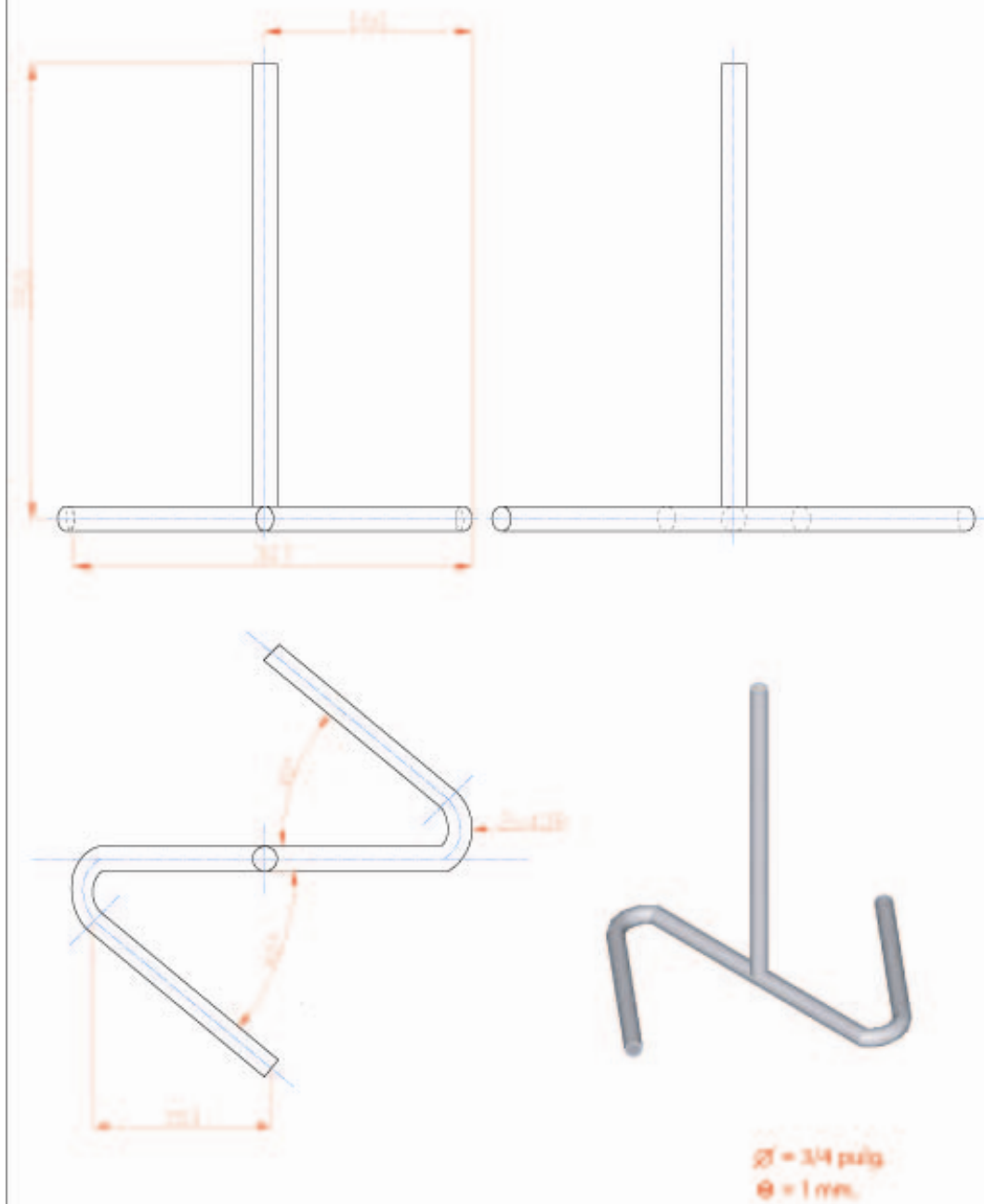
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:1
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA	
REALIZADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
DIBUJADO	VICTOR JIMÉNEZ F.		PATA DELANTERA	
REVISADO	DR. LUIS VARGAS			
APROBADO	DR. LUIS VARGAS		MATERIAL: ACERO	
LÁMINA:	3 - 8	FECHA: 23/10/09		



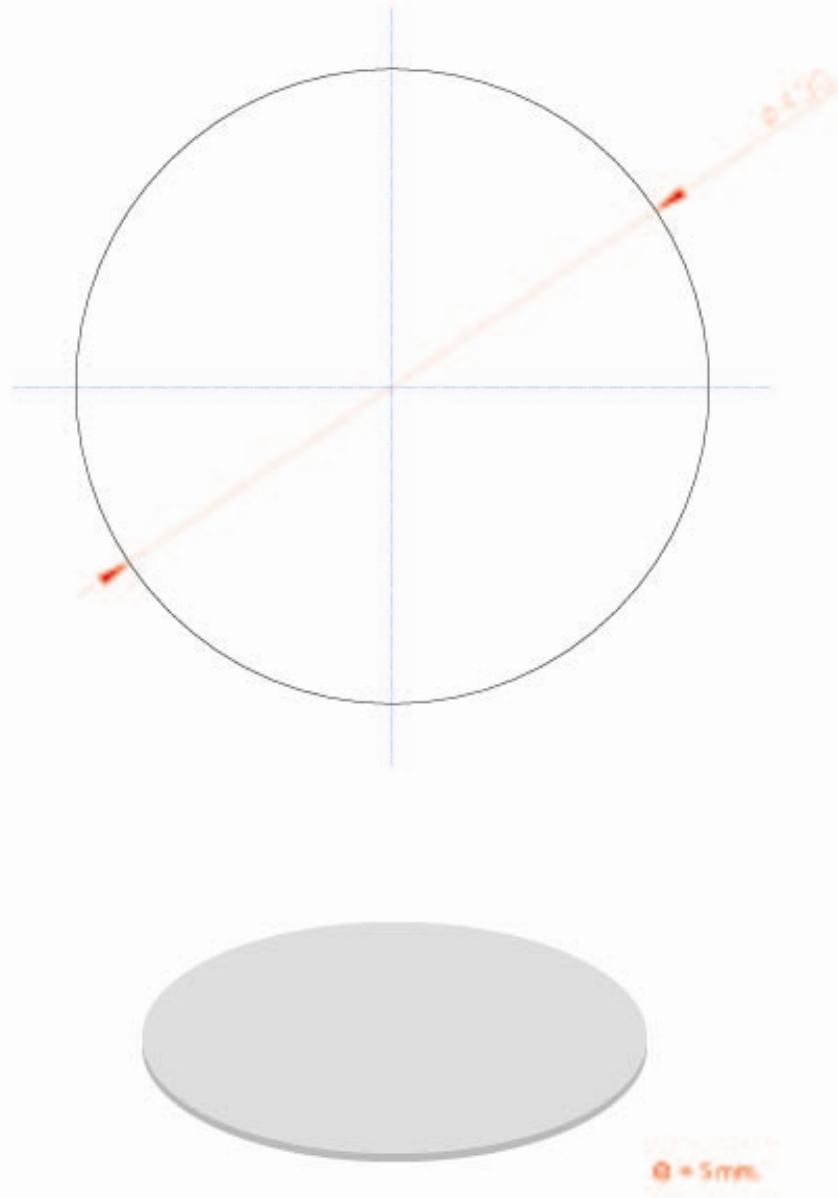
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:1
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA PATA TRASERA	
REALIZADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
DIBUJADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
REVISADO	DR. LUIS VARGAS			
APROBADO	DR. LUIS VARGAS			
LÁMINA:	4 - 8	FECHA: 23/10/09	MATERIAL:	ACERO



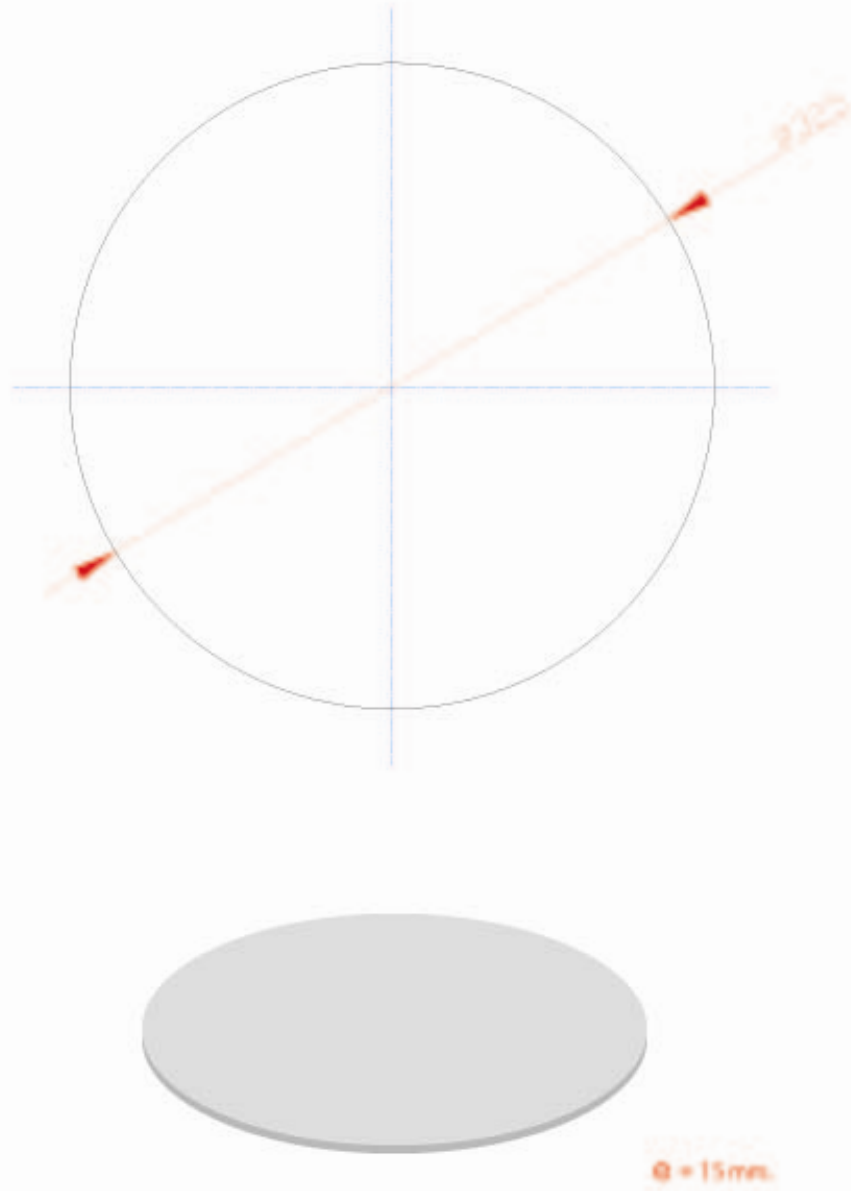
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:1
	NOMBRE	FIRMA		
REALIZADO	VICTOR JIMÉNEZ F.		PUCESA	
DIBUJADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
REVISADO	DR. LUIS VARGAS		SOPORTE	
APROBADO	DR. LUIS VARGAS			
LÁMINA: 5 - 8	FECHA: 23/10/09	MATERIAL:	ACERO	



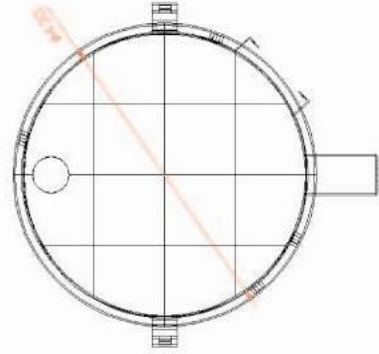
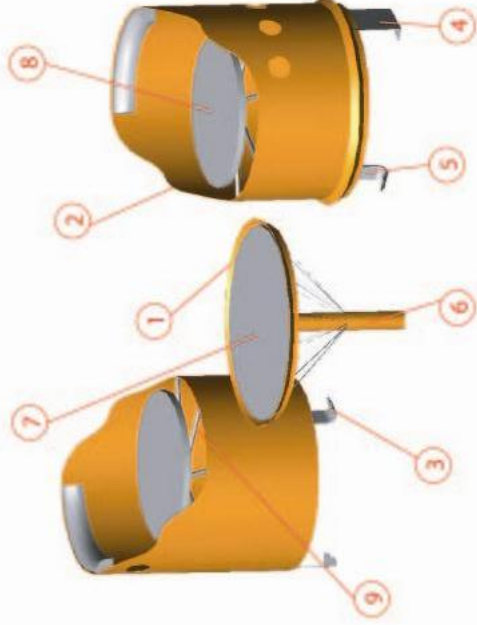
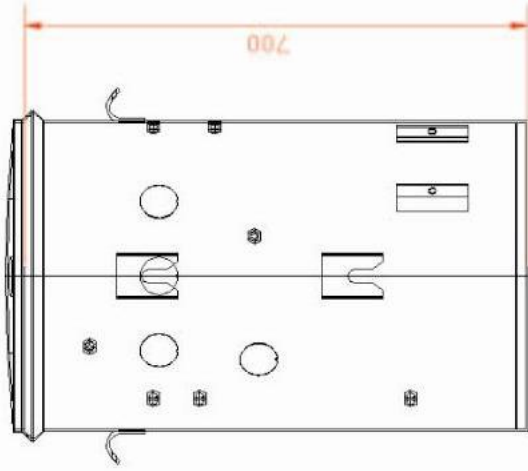
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:4
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA SOPORTE MESA	
REALIZADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
DIBUJADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
REVISADO	DR. LUIS VARGAS			
APROBADO	DR. LUIS VARGAS			
LÁMINA:	6 - 8	FECHA: 23/10/09	MATERIAL:	ACERO



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:4
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA	
REALIZADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
DIBUJADO	VICTOR JIMÉNEZ F.		TABLERO	
REVISADO	DR. LUIS VARGAS			
APROBADO	DR. LUIS VARGAS			
LÁMINA:	7 - 8	FECHA: 23/10/09	MATERIAL:	MADERA



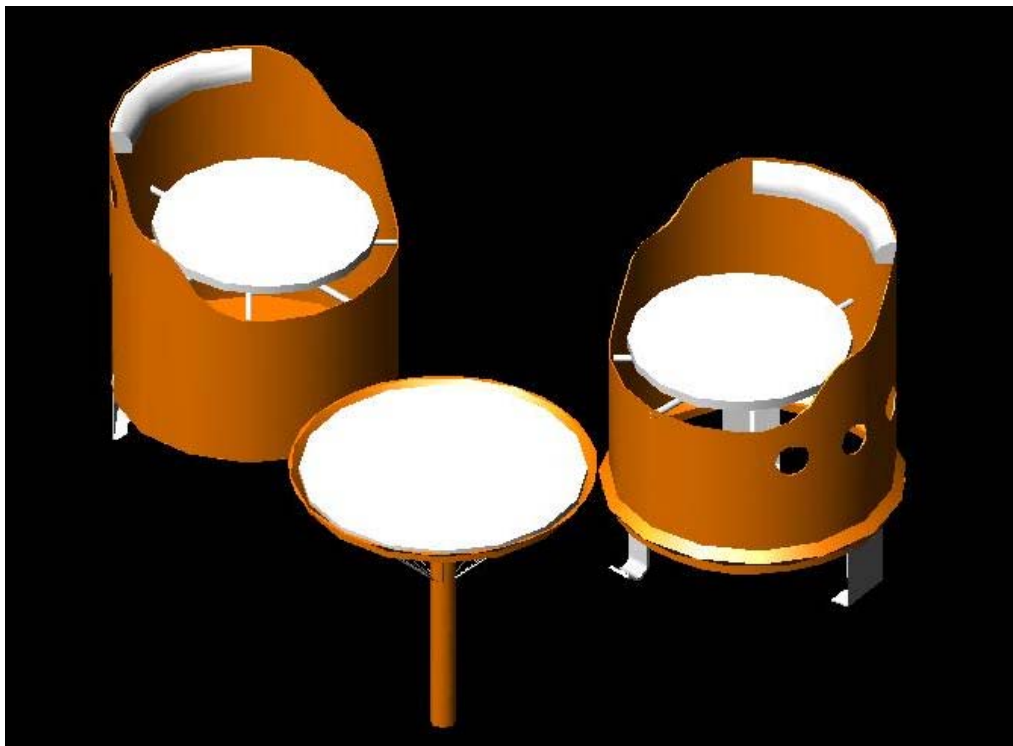
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:3
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA	
REALIZADO	VICTOR JIMÉNEZ F.			
DIBUJADO	VICTOR JIMÉNEZ F.		SOPORTE DE ASIENTO	
REVISADO	DR. LUIS VARGAS			
APROBADO	DR. LUIS VARGAS			
LÁMINA:	8 - 8	FECHA: 23/10/09	MATERIAL:	MADERA

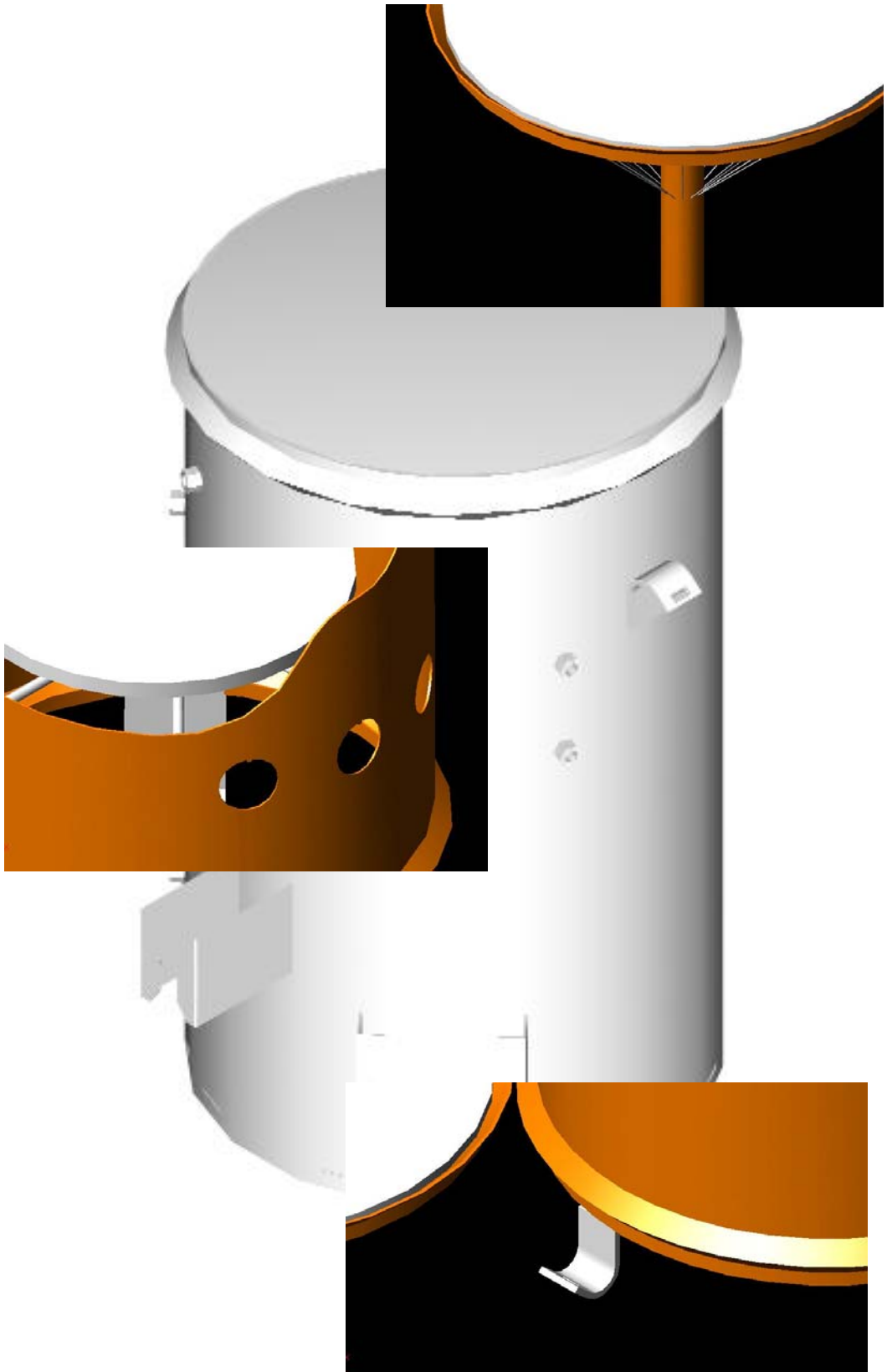


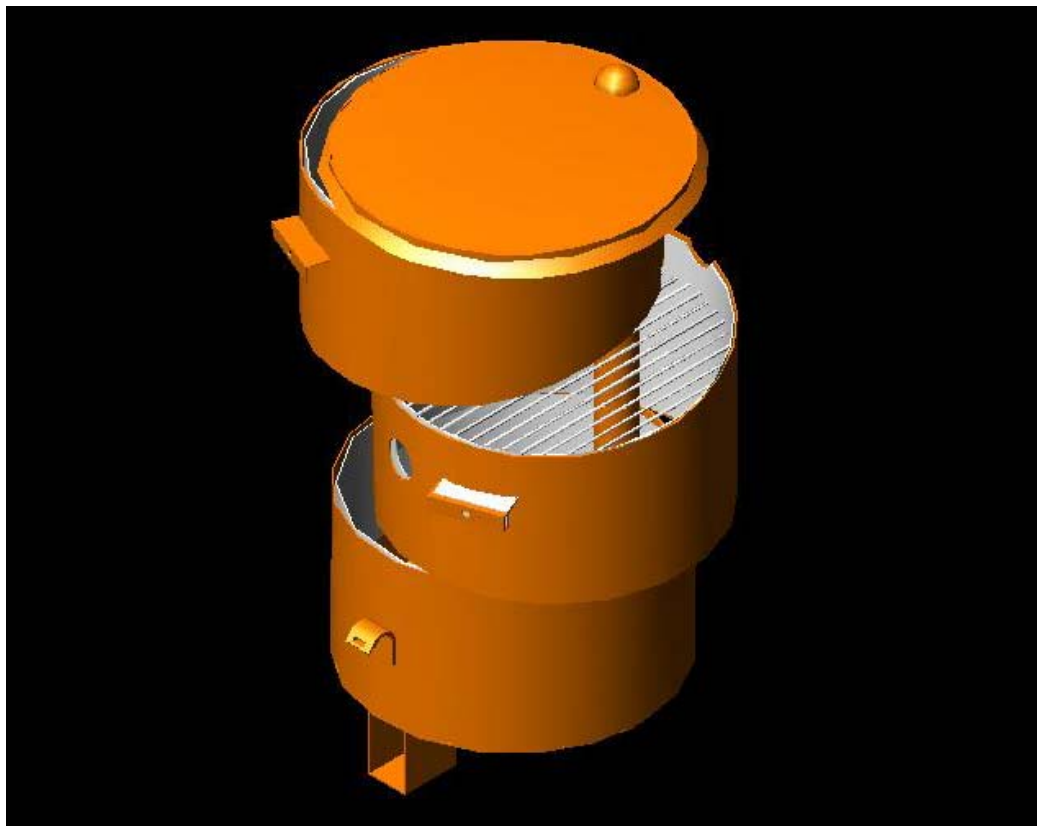
9	APOYO DE ASIENTO	2	CABLE ELÉCTRICO	No. 12
8	SOPORTE DE ASIENTO	2	MADERA	
7	TABLERO	1	MADERA	
6	SOPORTE DE MESA	1	ACERO	TUBO REDONDO
5	SOPORTE	2	ACERO	
4	PATA TRASERA	4	ACERO	
3	PATA DELANTERA	2	ACERO	
2	ASENTO	2	ACERO	
1	MESA	1	ACERO	
No.	DENOMINACIÓN	Nº. de copia	N. DE FORMA	MATERIAL
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ±1	OBSERVACIONES
NOMBRE		FIRMA		
REALIZADO	VICTOR JIMENEZ F.			
DIBUJADO	VICTOR JIMENEZ F.	PUCESA		
REVISADO	DR. LUIS VARGAS	PLANO GENERAL		
APROBADO	DR. LUIS VARGAS			
LÁMINA:	FECHA: 23/10/09	MATERIAL:		ACERO

4.8.2.2 Despieces

4.8.2.3 Prototipos y Detalles

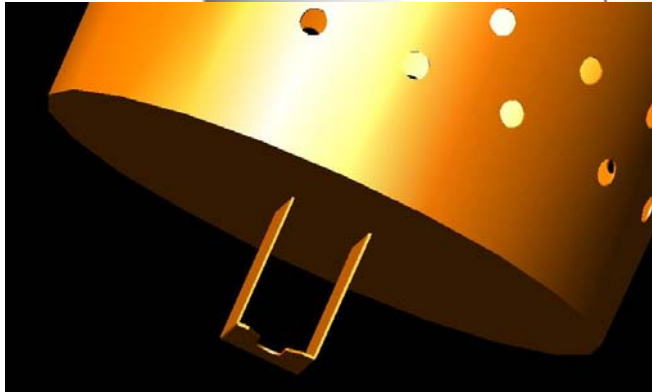
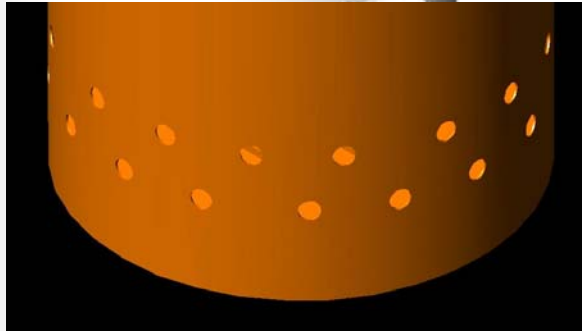
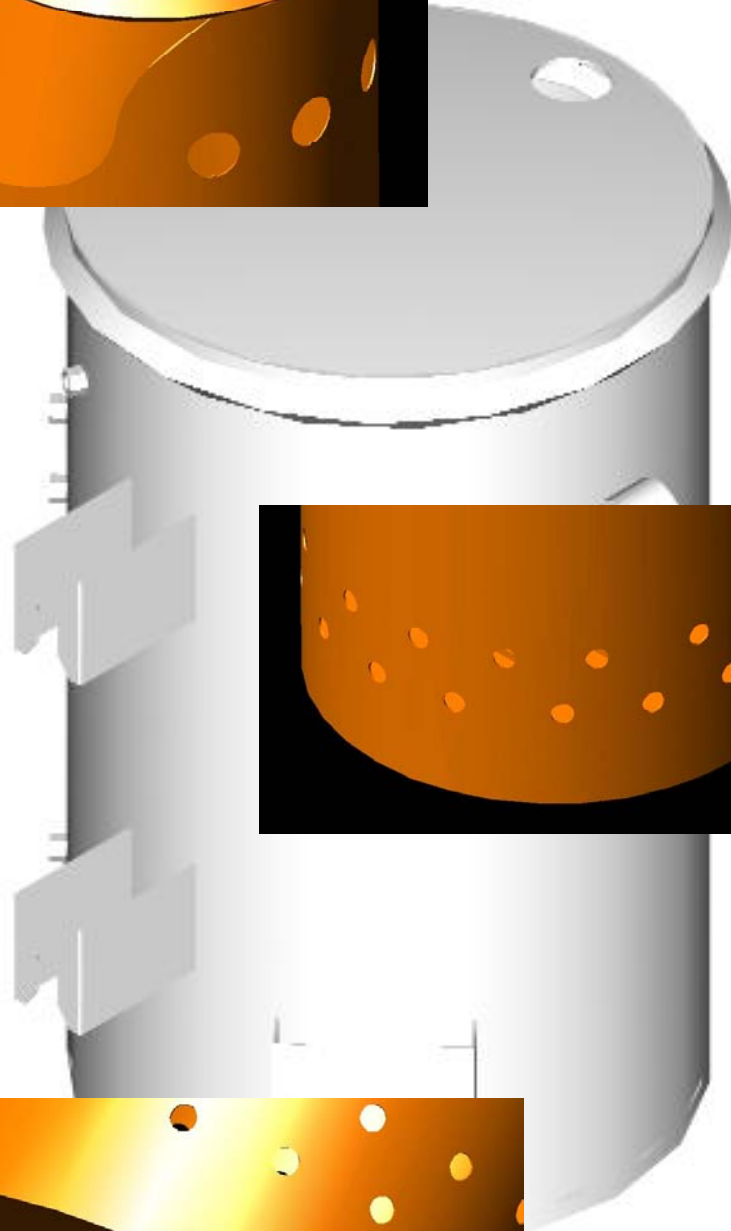


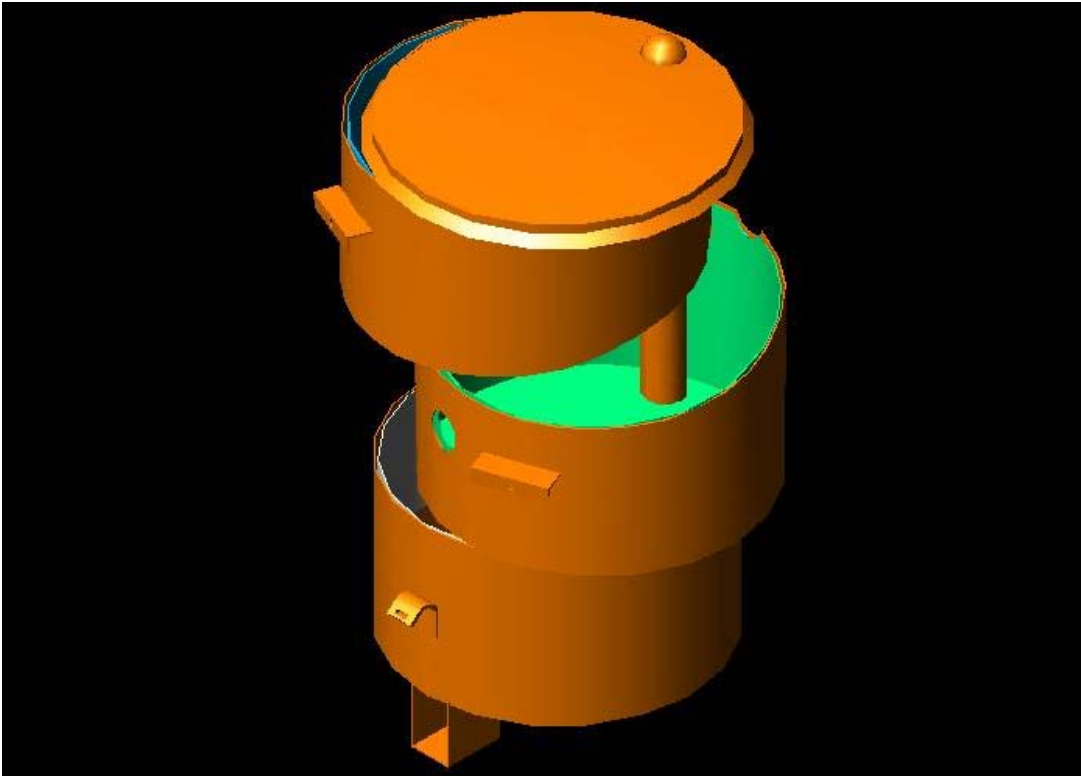


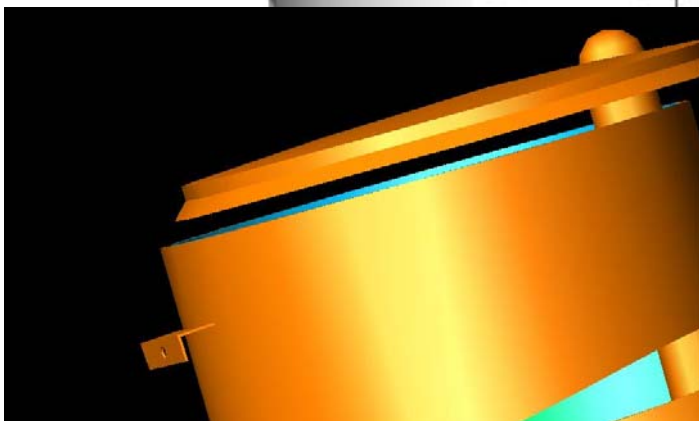
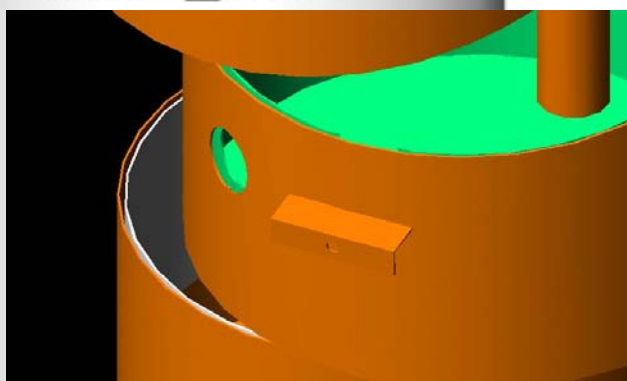
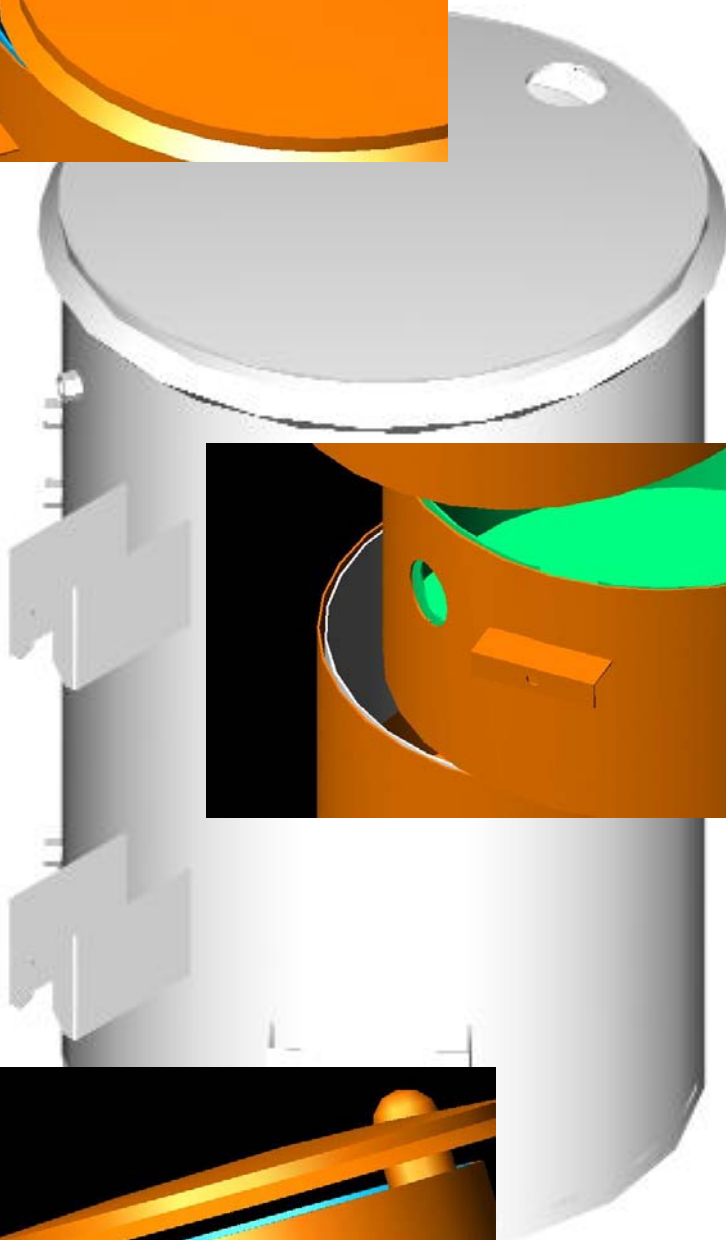
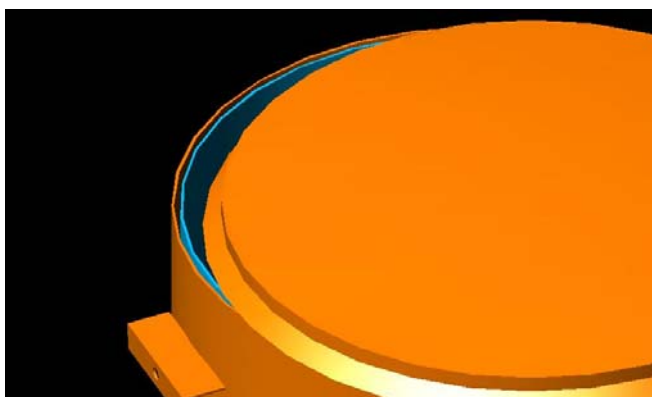












4.8.2.4. Ambientación







CONCLUSIONES

- Se concluye que con el desarrollo del proyecto se lograron determinar los componentes de un transformador eléctrico y cuales son los materiales rescatables de dichos componentes; obteniendo así una carcasa metálica apta para el reciclaje y diseño de los objetos funcionales.
- Se ha desarrollado una línea de productos que cubre tanto las necesidades del público asistente a los parques, como el proceso de reciclaje de materiales desechados; y que consta de basureros, parrillas, mesas, sillas y luminarias con un diseño atractivo e innovador.
- Posterior al estudio realizado y al análisis general de resultados, basado en encuestas y entrevistas, se ha podido elaborar una propuesta apta a ser evaluada en el Ilustre Municipio de Ambato, para la futura implementación del proyecto en parques comunales.
- Para la demostración se ha construido un juego de muebles que consta de dos asientos y una mesa de centro, diseñados para ser ubicados tanto en parques, como en ambientes exteriores; los mismos que muestran un material bien reutilizado, un acabado adecuado y el confort necesario para sus usuarios.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda fijar los objetos funcionales en los parques para de este modo evitar robos o pérdidas de los mismos, ya que al ser modulares, son de fácil transportación.
- Con el presente proyecto se invita a desarrollar nuevas propuestas, poniendo énfasis en el arte del reciclaje, ya que de esta manera se ayuda al medio ambiente, se logra concientizar a la población y se propone diseños con materiales no convencionales.
- Es recomendable impartir charlas que permitan crear una cultura de reciclaje, para de este modo conocer sus beneficios, la recuperación de materiales y la reutilización de materias primas; logrando así dejar de lado los tabúes sobre el concepto, que un objeto reciclado no tiene el mismo valor que uno nuevo.

GLOSARIO TÉCNICO

- **Abollamiento.-** Producir un hundimiento en una superficie a causa de un golpe o mediante presión.
- **Abrasión.-** Es la acción mecánica de rozamiento y desgaste que provoca la erosión de un material o tejido.
- **Aglutinante.-** Sustancia líquida que solidifica pasado algún tiempo y en la que se diluyen los pigmentos.
- **Aleantes.-** Elementos que permiten mezclar o fundir dos o más elementos químicos.
- **Aversiones.-** Oposición o repugnancia a una persona o cosa.
- **Bauxita.-** Roca blanda, generalmente de color blanquecino, gris o rojizo; está compuesta de óxido hidratado de aluminio, suele contener cierta cantidad de óxido de hierro y constituye una fuente importante del aluminio comercial.
- **Biomecánica.-** Ciencia que estudia la aplicación de las leyes de la mecánica a las estructuras y los órganos de los seres vivos.

- **Bobina.-** Es un componente pasivo de un circuito eléctrico que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético.

La bobina es un cilindro formado por hilo, cable, alambre o papel enrollado a un canuto de cartón, madera o metal.

- **Buril.-** Instrumento puntiagudo de acero para grabar sobre metales.
- **Chispómetro.-** Es un dispositivo que provoca chispas a una frecuencia fija. Uno de sus usos es para medir tiempos iguales el un laboratorio.
- **Coalescencia.-** Propiedad o capacidad de ciertas sustancias y cosas para unirse o fundirse con otras en una sola.
- **Conmutada.-** Cambiar o sustituir una cosa por otra.
- **Devanar.-** Enrollar un hilo alrededor de un eje formando un ovillo.
- **Dieléctrico.-** Es la sustancia aislante, capaz de mantener un campo eléctrico en estado de equilibrio, sin que pase corriente eléctrica por él.
- **Difusor.-** Que transmite o hace que se extienda algo en diferentes direcciones.

- **Esmeriladora.-** Herramienta dotada de motor que mediante giro desbasta y pule el contorno.
- **Espiras.-** Líneas curvas abiertas que describen una o varias vueltas en torno a un punto del cual se aleja o al cual se acerca cada vez más.
- **Exotérmico.-** Es cualquier reacción química que desprende calor, es decir con una variación negativa de entalpía.

Se da principalmente en las reacciones de oxidación. Cuando ésta es intensa puede dar lugar al fuego. Cuando reaccionan entre sí dos átomos de hidrógeno para formar una molécula.

- **Homotética.-** Figura que es la transformada de otra por medio de una homotecia.
- **Ignición.-** Mecanismo que produce la chispa en los motores de explosión.
- **Iluminancia.-** Es la cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie.

- **Inducción Electromagnética** .- Es el fenómeno que origina la producción de una fuerza electromotriz o voltaje en un medio o cuerpo expuesto a un campo magnético variable, o bien en un medio móvil respecto a un campo magnético estático. Es así que, cuando dicho cuerpo es un conductor, se produce una corriente inducida.

La inducción electromagnética es el principio fundamental sobre el cual operan transformadores, generadores, eléctricos, la vitrocerámica de inducción y la mayoría de las demás máquinas eléctricas.

- **Intemperie.-** Destemplanza del tiempo atmosférico.
- **Mandrinadora.-** Máquina ó herramienta que se utiliza básicamente para el mecanizado de agujeros de piezas cúbicas cuando es necesario que estos agujeros tengan una tolerancia muy estrecha y una calidad de mecanizado buena.
- **Polímero.-** Compuesto químico de elevada masa molecular obtenido mediante un proceso de polimerización.
- **Ruptor.-** Dispositivo electromagnético o mecánico que abre y cierra sucesivamente un circuito eléctrico.
- **Softlights.-** Luces muy difusas que crean sombras suaves.

- **Tochos.-** Producto intermedio que se obtiene al laminar el acero, de sección transversal más pequeña que la del desbaste.

- **Visco-elasticidad.-** También conocida como **anelasticidad**, es el tipo de comportamiento que presentan ciertos materiales que exhiben tanto propiedades viscosas como propiedades elásticas cuando se deforman.

LINKOGRAFIA

- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Calandrado>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Electrotorsi3n>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Mecanizado>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Pulimento>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Taladrado>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Tuerca>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Perno>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Remache>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Galvanizado>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Hierro>)