Tecnología Industrial

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SANTO DOMINGO

(AUSD)

ASIGNATURA

Tecnología Industrial

PROFESORA

Mirtha Gonzales

SUSTENTANTES

Edward Novas - 100006810

Enrique Fernández - E09742

Hilda Patricia Suazo - 100194386

José Asmar Ureña - 100111784

José Thomas Caro - DJ5070

Julio César Payano - 100004875

Melissa Del Carmen Tineo - 100082832

Rafael Orlando Alberto - 1000788525

Ronnie Mancebo – 100085269

Santo Domingo, D.N.

Mayo 2015

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 6
DESARROLLO 7
GENERALIDADES DE LA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL 8
Tecnología 8
Industria 8
Relación entre Tecnología e Industria 8
Tecnología Industrial 9
Historia de la Tecnología Industrial 9
Relación entre Tecnología Industrial y Diseño Industrial 10
Proceso Tecnológico 10
La Tecnología Industrial en República Dominicana 11
NORMAS Y CONTROL DE CALIDAD 12
Diseño Industrial y Control de Calidad 12
Calidad y Diseño 12
Orígenes 12
Evolución posterior a la Revolución Industrial 12
Definición de Calidad 13
Normalización 17
Control de Calidad en la Republica Dominicana 17
TECNOLOGIA DEL PLASTICO 20
¿Qué es el Plástico? 20
Tecnología del Plástico 21
Propiedades De Los Plásticos 21
Tipos De Plásticos 22
Extrusión 23
Tipos de Moldeo 24
Pruebas de Calidad 26
Desarrollo de la Industria del Plástico en República Dominicana 27
Reciclaje de Plásticos 28
TECNOLOGÍA DEL HIERRO 31
¿Qué Es El Hierro? 31
Propiedades Físicas Y Químicas 31
Características Principales 32

Aplicaciones 32
Aceros 33
Fundiciones 34
Abundancia y Obtención 34
Compuestos 36
Isotopos 36
Usos o Aplicaciones del Hierro 37
Aleaciones de Hierro y sus Usos 37
Principales Países Productores 38
Obtención Del Metal Hierro: Tipos De Minerales, Proceso De Extracción Del Hierro De Los Minerales 39
Procesos en Plantas Integrales 40
Trenes de Laminación 40
Hornos De Fundición Del Hierro 41
Calidad de la Fundición 43
Desarrollo de la Industria del Metal en Republica Dominicana 44
El Hierro como Chatarra 44
TECNOLOGÍA DEL VIDRIO 46
Proceso de Elaboración 46
Las Tres Técnicas Más Utilizadas Para Dar Forma Al Vidrio 46
Tipos De Vidrio 47
Otros Tipos De Vidrio 50
Coloración de vidrio 53
Pruebas De Calidad 53
Control De Calidad En Envases 55
Vidrio En República Dominicana 56
TECNOLOGÍA DEL CERÁMICA 58
Historia 58
Usos 59
Técnicas y Materiales 60
Técnicas de Modelado 61
Tipos de Hornos de Cerámica 63
EVOLUCIÓN DE LA CERÁMICA EN LA ISLA Y REPÚBLICA DOMINICANA 64
TECNOLOGÍA DEL TEXTIL 66
Ablandado 67

Acabado 67
Agramado 67
Alisado 67
Azufrado 67
Muarado 67
El tintado 67
Kapoc 68
Coco 68
EL TEXTIL EN REPUBLICA DOMINICANA 70
TECNOLOGÍA DEL MADERA 73
HISTORIA DE LA MADERA 73
El primer tratado de construcción 74
Tipos de construcción 76
El entramado ligero 76
Característica de la madera 77
Procesos de obtención de la madera 77
Producción y transformación de la madera 79
Estructura de la Madera 81
Clasificación de la Madera 81
Maderas Duras 82
Maderas Blandas 83
Maderas Prefabricadas 83
Utilidades De La Madera: 84
Formas Comerciales De La Madera: 84
LA MADERA EN REPÚBLICA DOMINICANA 85
CONCLUSIÓN 86
BIBLIOGRAFÍA 87

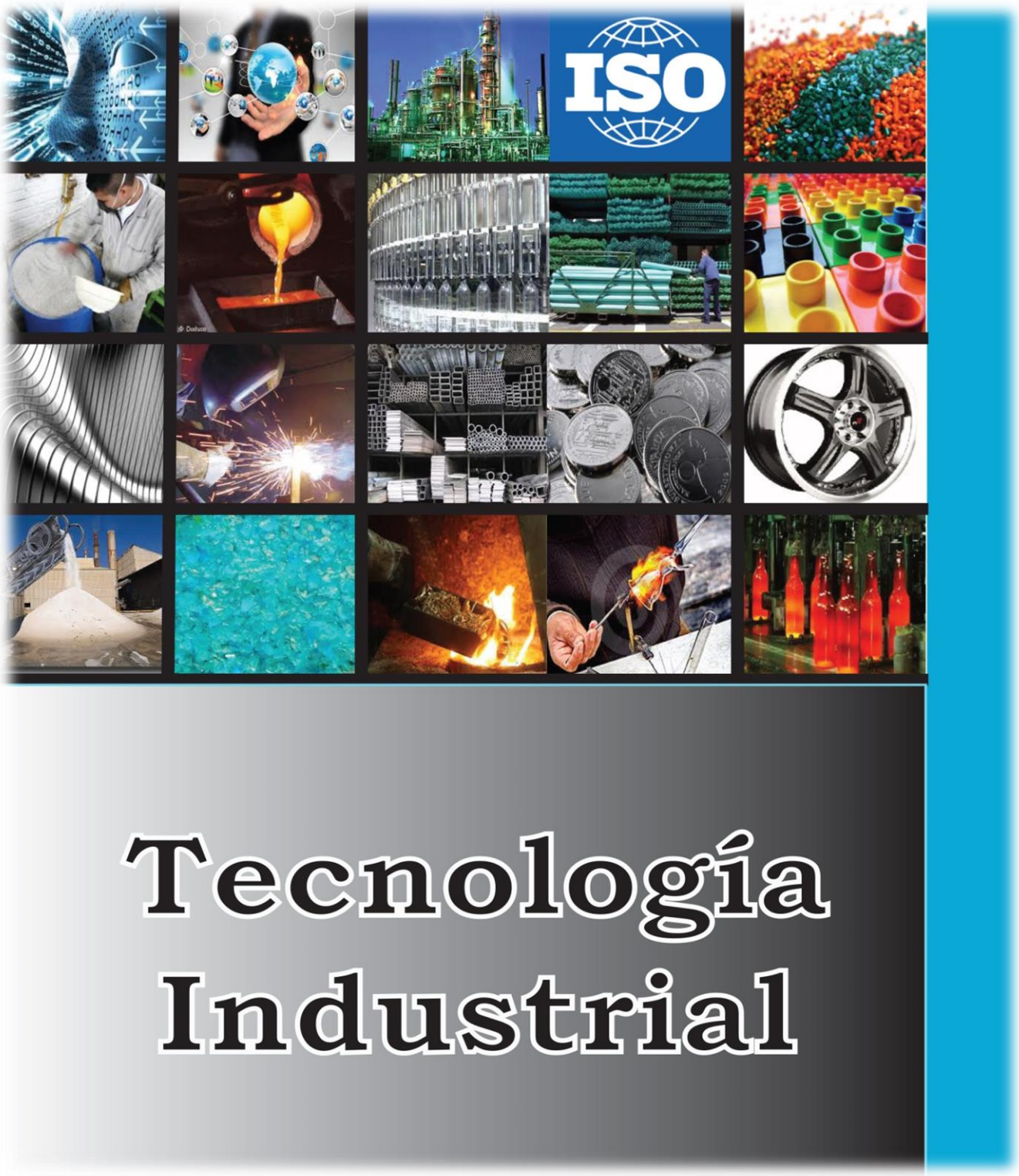
INTRODUCCIÓN

Desde su origen, el hombre, en función de facilitar las tareas que le ayudan a satisfacer sus necesidades como ser humano y mejorar su calidad de vida, ha elaborado diferentes objetos utilizando los recursos que la naturaleza le brinda, distribuidos estos mismos entre los diferentes materiales que se utilizan hoy en día para elaborar la mayoría de los productos que conocemos.

El proceso de conversión de esos materiales en objetos se transformó en lo que hoy conocemos como tecnología, que es especializada entre un material y otro, ya que cada cual tiene un proceso distinto para su conversión en objetos.

El desarrollo de la tecnología siempre ha ido de la mano con el desarrollo de las civilizaciones, pero no es sino hasta la Revolución Industrial (Siglo XVIII y XIX) cuando la tecnología alcanza niveles impresionantes de desarrollo como nunca antes en la historia, apoyada en la sustitución de la mano del hombre por la máquina y en la producción industrial de objetos, con algunos de los mismos materiales del inicio de la historia, pero con una tecnología diferente: más desarrollada y enfocada a la producción masiva. Aquí es cuando nace la Tecnología Industrial.

Con el nacimiento de la Tecnología Industrial surge la necesidad de profesionales que se encarguen del correcto funcionamiento de las industrias de producción masiva y del control de calidad de los procesos y productos que se trabajan dentro de las mismas. Uno de estos profesionales es el Diseñador Industrial, el cual, para el correcto desenvolvimiento en su profesión debe conocer los procesos tecnológicos de cada material que se trabaja en la industria. A continuación se explican tanto las generalidades de la Tecnología Industrial como la tecnología de cada material de la industria.


ISO
Tecnología
Industrial

GENERALIDADES DE LA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

TECNOLOGÍA

La palaba tecnología significa, en un sentido etimológico, el estudio de la técnica. Proviene del griego τεχνολογία (tejnología), que se compone de τέχνη (téjne), que traduce 'técnica, arte, oficio', y λόγος (lógos), 'estudio, tratado'

Como tecnología designamos al conjunto de conocimientos de orden práctico y científico que, articulados bajo una serie de procedimientos y métodos de rigor técnico, son aplicados para la obtención de bienes de utilidad práctica que puedan satisfacer las necesidades y deseos de los seres humanos.

INDUSTRIA

La industria es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados o semielaborados. Además de materias primas, para su desarrollo, la industria necesita maquinaria y recursos humanos organizados habitualmente en empresas.

Industrial es un adjetivo que se le aplica a un objeto que ha sido fabricado masivamente en un lote de productos similares en una industria**.**

RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA E INDUSTRIA

La tecnología y la industria están estrechamente relacionadas. Desde el origen del ser humano, este ha tenido la necesidad de transformar los elementos de la naturaleza para poder aprovecharse de ellos, en sentido estricto ya existía la *industria*, pero es en la Revolución Industrial (finales del siglo XVIII, y durante el siglo XIX), cuando el proceso de transformación de los recursos de la naturaleza sufre un cambio radical, y esto es gracias al desarrollo de la *tecnología*. Entonces:

- La tecnología eficientiza la industria, logrando mayor productividad a través de la implementación de procesos que requieren menos recursos y tiempo y ofrecen mayor producción.
- La tecnología aporta innovación a la industria. Directamente la tecnología es un proceso de estudio, investigación e innovación que puede aplicar estas cualidades tanto a los procesos de producción como a los productos terminados al dar nuevas opciones continuamente de producción.
- La tecnología separa lo "industrial" de lo "artesanal". El concepto "industrial" hace referencia a algo producido masivamente, y para la producción masiva, en la industria se debe aplicar la tecnología.

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Es la tecnología aplicada a la industria. Más específicamente es la disciplina que aplica el estudio, la investigación, el desarrollo y la innovación de las técnicas y procedimientos, aparatos y herramientas, de forma lógica y ordenada a la transformación de insumos en bienes de consumo.

También la tecnología industrial puede referirse al conjunto de procedimientos, instrumentos y demás factores que intervienen en la fabricación de determinado producto o conjunto de productos. Por ejemplo "Tecnología del plástico"

HISTORIA DE LA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Basándonos en el concepto básico antes dado de lo que es *tecnología* y de lo que es *industria*, la Tecnología Industrial ha acompañado al hombre desde sus inicios, pero teniendo en cuenta que el concepto *industrial* hace referencia a la producción masiva de bienes, la tecnología Industrial en sí nace en la Revolución industrial. La tecnología industrial desciende de la tecnología artesanal. Llegar a este momento de desarrollo industrial requirió del avance y sistematización de la ciencia, pues se emplearon principios científicos y técnicos que hicieron posible la aparición de la máquina, que podía realizar el trabajo más rápida y eficientemente. Para que la maquina sustituyera al hombre hubo de encontrarse una cantidad de principios científicos que lo hicieron posible como la electricidad, la termodinámica y otros, y aunque en un principio es muy posible que las primeras máquinas no fueran muy pensadas en el principio que la sustentaba, sus futuras innovaciones si se basaron en él, un ejemplo clásico de esto fueron las primeras máquinas que aprovechaban el poder del vapor, sin embargo a medida que fue evolucionando la máquina se encontraron los principios que determinaban su acción y por eso fue madurando y cambiando con el pasar del tiempo.

La economía basada en el trabajo manual fue reemplazada por otra dominada por la industria y la manufactura. La Revolución comenzó con la mecanización de las industrias textiles y el desarrollo de los procesos del hierro. La expansión del comercio fue favorecida por la mejora de las rutas de transportes y posteriormente por el nacimiento del ferrocarril. Estas nuevas máquinas favorecieron enormes incrementos en la capacidad de producción. La producción y desarrollo de nuevos modelos de maquinaria en las dos primeras décadas del siglo XIX facilitó la manufactura en otras industrias e incrementó también su producción.

Así es que en la Revolución industrial se aumenta la cantidad de productos y se disminuye el tiempo en el que estos se realizan, dando paso a la producción en serie, ya que se simplifican tareas complejas en varias operaciones simples que pueda realizar cualquier obrero sin necesidad de que sea mano de obra cualificada, y de este modo bajar costos en producción y elevar la cantidad de unidades producidas bajo el mismo costo fijo.

RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL

El diseño industrial es la disciplina orientada al diseño y desarrollo de los productos de fabricación masiva, es decir, productos industriales. A la hora de diseñar y desarrollar un producto que será fabricado industrialmente, el diseñador industrial debe contemplar los aspectos formales y comerciales, pero también los técnicos y económicos. Dicho esto, se puede afirmar que a la hora de ejercer su profesión el Diseñador Industrial debe involucrarse de lleno en la Tecnología de la industria en la que será fabricado el producto que se diseña.La tecnología industrial de los materiales es de suma importancia en el Diseño Industrial. El diseñador industrial, para diseñar cualquier producto debe conocer la tecnología del material con el que se va a elaborar dicho producto.

El Diseño Industrial forma parte esencial del proceso Tecnológico de la Industria, ya que en este se planea como sacar mayor provecho de la Tecnología Industrial para la fabricación de un bien a base de insumos y la satisfacción de una necesidad. Por esto es importante la asignatura de Tecnología Industrial en la carrera de Diseño Industrial.

PROCESO TECNOLÓGICO

El proyecto tecnológico es un proceso que, en esencia, parte de un planteamiento y análisis de un problema tecnológico y se resuelve mediante la construcción de un sistema técnico o máquina que cumpla con los requisitos demandados. Siempre que nos encontramos ante un problema y tratamos de solucionarlo, aunque a veces no seamos conscientes de ello, estamos siguiendo un método.
Seguramente muchos de nosotros hemos vivido la experiencia de encontrar la solución a una necesidad mediante la construcción de un objeto. El método que se utiliza para analizar un problema, diseñar y construir un objeto o máquina se denomina proceso tecnológico. El proceso tecnológico contempla varias fases, que son:

1. Conocer el Problema	2. Diseñar	3. Planificar	4. Construir	5. Evaluar
Identificación del problema Concreción del problema Búsqueda de información	Técnicas Diseño individual Diseño grupal	Selección y utilización de materiales y herramientas Organización y gestión	Construcción del objeto o máquina	Presentación del objeto construido Evaluación del objeto construido

Cuando se habla de Tecnología Industrial, se habla industria; y al igual que en la historia universal, podemos citar el comienzo de la Tecnología Industrial en la historia dominicana, en la Revolución Industrial Dominicana, que fue la Era de Trujillo. Al desarrollarse la industria en esa era, la Tecnología industrial también se ve involucrada a dicho desarrollo, pues debe ser implementada en todo ente productor llamado Industria: Desde industria de objetos como zapatos, alambre, herramientas; como industrias de alimentos como el azúcar, arroz; e incluso industrias de servicios, como telefonía. Esto crea en la república dominicana una Tecnología Industrial multidisciplinaria, que se va desarrollando al pasar de los años con la intervención e inversión extranjera en el país (franquicias, zonas francas, empresas extranjeras en el país), a tal punto que el sector industrial aportaba en la República Dominicana al año 2009 un 25.8% del PIB (periódico Hoy, 2010).

Dicho desarrollo de la Tecnología Industrial en la República Dominicana ha abierto las puertas para el estudio de carreras relacionadas a esta en las universidades del país, como son Diseño Industrial, Ingeniería Industrial, entre otras; ya que se requiere de este tipo de profesional para la aplicación de la Tecnología en la Industria dominicana.

DISEÑO INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD

El diseño industrial y la calidad son dos elementos que, en la actualidad, no deben tratarse independientemente uno del otro. Si revisamos la historia y evolución de ambas ramas, nos daremos cuenta de la intimidad en que se han desenvuelto, a pesar de que, durante mucho tiempo, se han trabajado de manera aislada. Es innegable que la labor del diseñador repercute y sienta las bases globales en la calidad de cualquier producto. Así mismo, es lógico pensar que un producto que no tome en cuenta los estándares mínimos de calidad no tendrá un futuro afortunado en el mundo competitivo actual.

CALIDAD Y DISEÑO

En el caso específico de la calidad y el diseño no es hasta últimas fechas cuando se reconoce la importancia del trabajo conjunto entre ambas disciplinas, principalmente durante la ejecución de las actividades del proceso de diseño, para el desarrollo de productos o servicios que satisfagan

ORÍGENES

Lo normal es asociar su origen con la Revolución Industrial. Sin embargo, el ser humano siempre ha tenido necesidades que cubrir y también ha enfrentado adversidades y fenómenos que le han dificultado su supervivencia.

Tanto el diseño como la calidad acompañan al hombre desde su nacimiento mismo y la satisfacción de necesidades.

EVOLUCIÓN POSTERIOR A LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

De acuerdo con Bounds (Cantú, 1997), la calidad evoluciona, a partir de este momento, a través de cuatro eras:

1. La *inspección* (siglo XIX), que se caracterizó por la detección y solución de los problemas generados por la falta de uniformidad del producto.
2. La era del *control estadístico del proceso* (década de 1930) enfocada al control de los procesos y la aparición de los métodos estadísticos para el mismo fin y para la reducción de los niveles de inspección.
3. El *aseguramiento de calidad* (década de 1950), en la que surge la necesidad de involucrar a todos los departamentos de la organización en el diseño, planeación y ejecución de políticas de calidad.
4. Por último, la era de la *administración estratégica de la calidad total* (década de 1990) en la que se hace hincapié en el mercado y en las necesidades del consumidor, reconociendo el efecto estratégico de la calidad como una oportunidad de competitividad.

Se puede decir que calidad abarca todas las cualidades con las que cuenta un producto o un servicio para ser de utilidad a quien se sirve de él"

Por tanto, un producto o servicio es de calidad cuando sus características, tangibles e intangibles, satisfacen las necesidades de sus usuarios. Entre esas características podemos mencionar sus funciones operativas, el precio y la economía de su uso, la durabilidad, seguridad, etcétera. Todo esto es lo que le otorga a un producto o servicio lo que se llama calidad al consumidor. Muchas veces se deben definir otros tipos de calidad relacionados con su planeación, control y mejoramiento.

"Calidad de diseño: constituye el con-junto de características que satisfacen las necesidades del consumidor potencial y que permiten que el producto pueda tener factibilidad tecnológica de fabricación".

ISO 9000 interpretan la calidad como "la integración de las características que determinan en qué grado un producto satisface las necesidades de su consumidor"; el aseguramiento de la calidad como "el conjunto de las actividades planeadas formalmente para proporcionar la debida certeza de que el resultado del proceso productivo tendrá los niveles de calidad requeridos"; y el control de calidad como "el conjunto de actividades y técnicas realizadas con la intención de crear una característica específica de calidad".

En el comercio se utiliza la palabra calidad como sinónimo de algo mejor, más lujoso, más costoso, de especificaciones más altas; aunque no necesariamente un artículo más lujoso tiene mejor calidad que otro de costo menor. El término calidad se relaciona con la adherencia a las normas y especificaciones de estándares como el ISO 9000, que es el más importante".

Calidad se entiende como "un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores".

1. **El control de Calidad**

El control de calidad de los productos es el proceso por el cual se establecen y se cumplen unas normas que aseguran el cumplimiento de las especificaciones del producto. El proceso de control sigue siete etapas, que son las siguientes:

- Establecer el objeto del control. Elegir una unidad de medida.
- Establecer el valor normal o estándar de la especificación a controlar.
- Establecer un instrumento de medida.
- Realizar la medición de la magnitud en la unidad elegida.
- Interpretar las diferencias entre el valor real y el valor normal o estándar.
- Actuar sobre las diferencias encontradas.

El control de calidad no se aplica únicamente al producto final, sino que se realiza a lo largo de todo el proceso de producción. Es decir: en la recepción de materias primas, en el proceso de fabricación, en los productos semielaborados y en el propio producto final.

Para realizar el control de calidad, se realiza la inspección y el ensayo de determinadas características de los productos a controlar.

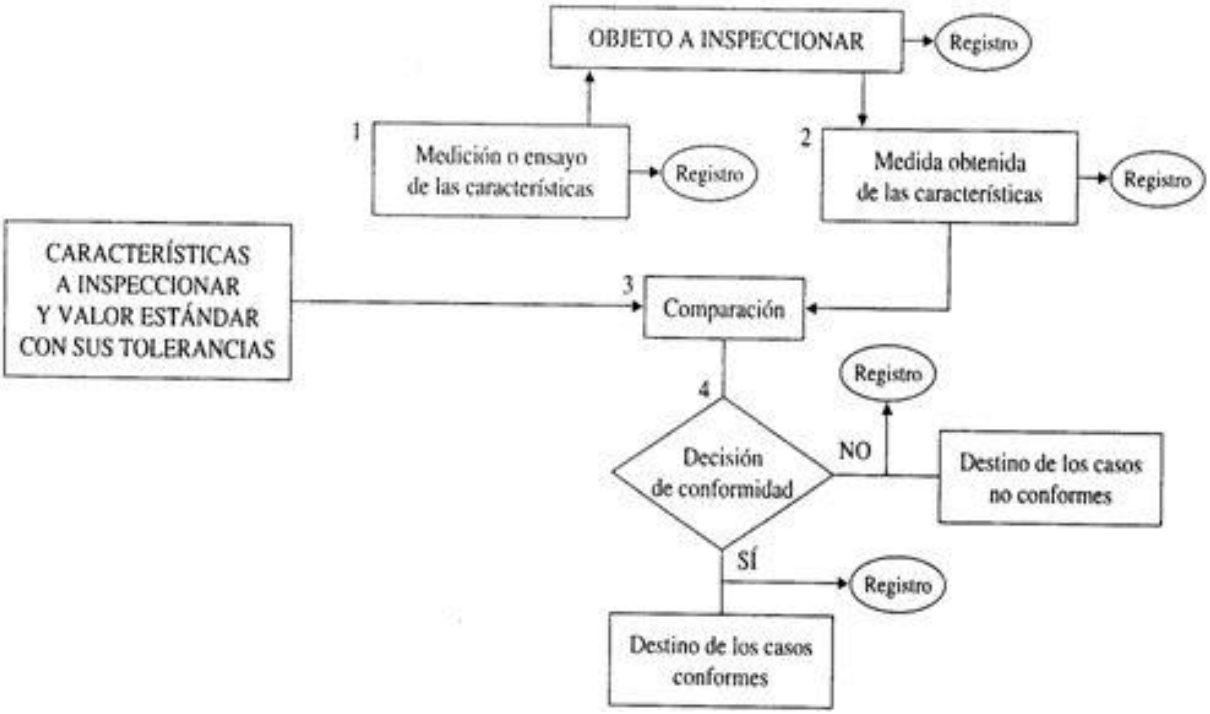
2. **<u>Inspección</u>**

La inspección es la evaluación de la calidad de alguna característica del producto:

- Determinación de la característica del producto a inspeccionar.
- Medición o ensayo de la calidad de esa característica.
- Comparación de la característica especificada o estándar con la medida obtenida y determinación de la conformidad.
- Decisión sobre el destino de los casos conformes.
- Decisión sobre el destino de los casos no conformes.
- Registro de los datos obtenidos.

En el proceso de producción existen diversos puntos de inspección. Estos puntos de inspección se determinan según un plan preestablecido. Para cada punto de inspección es necesario determinar todas las actuaciones del proceso de inspección.

ESQUEMA DE UN PROCESO DE INSPECCIÓN



MODALIDADES DE INSPECCIÓN

Dependiendo de la naturaleza del producto, la inspección puede ser de diversos tipos:

· Inspección de unidades discretas de producto, es decir, de elementos independientes, como tornillos, platos o bolas de rodamiento.

· Inspección de partes de una masa de la que se ensaya una muestra, como, por ejemplo, una colada de acero o una cuba de vino.

La intensidad de la inspección puede tomar diversos grados:

- No inspeccionar, cuando existen garantías suficientes por el propio dominio del proceso de fabricación de que el producto cumple las especificaciones.
- Inspección por muestras pequeñas, pues existe un gran nivel de dominio del proceso que únicamente requiere comprobaciones para verificar el mantenimiento de las condiciones.
- Inspección por muestras amplias, mediante muestreo aleatorio.
- Inspección al 100% cuando se trata de productos críticos, especialmente complejos o con procesos de fabricación muy variables en los que el muestreo estadístico es insuficiente.

LA INSPECCIÓN POR MUESTREO

Es un proceso de evaluación de una parte, elegida aleatoriamente, del producto contenido en un lote a fin de aceptar o rechazar todo el lote.

La principal ventaja del muestreo, frente a la inspección 100%, es la economía, porque se inspecciona sólo una parte del lote.

Para realizar este tipo de inspección, es necesario elaborar un plan de muestreo, que debe determinar:

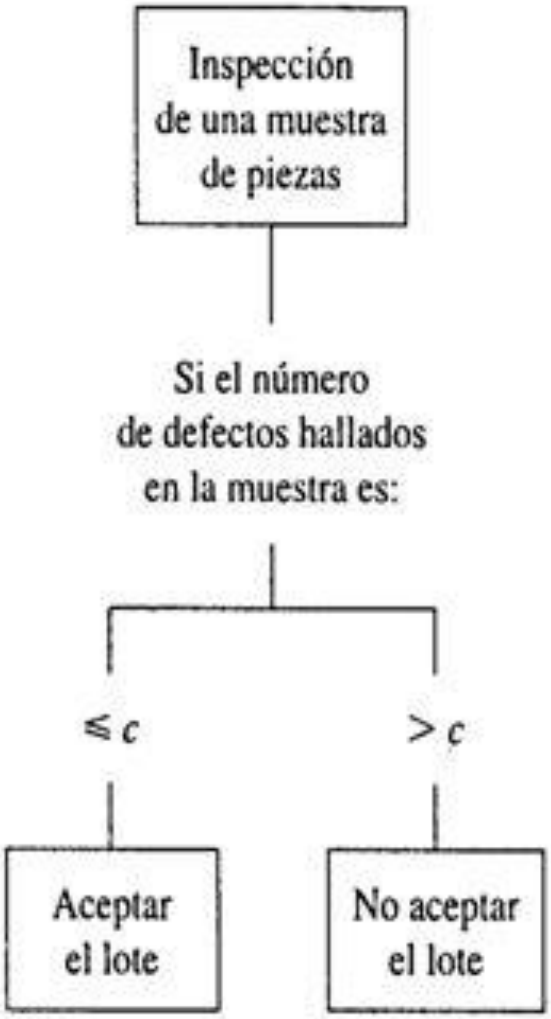
- El tamaño del lote, que se representa por N, y es el número de piezas o la cantidad a granel del lote.
- El tamaño de la muestra, que se representa por n, y es el número de piezas o cantidad de material de la muestra.
- El número de aceptación, que se representa por c, y que es el número permisible máximo de piezas defectuosas de una muestra para aceptar el lote.

Los lotes aceptados continúan el proceso previsto. Para los lotes rechazados es necesario establecer su tratamiento, que puede consistir en:

1. Inutilizar el lote.

2. Realizar una inspección 100% del lote para separar o reparar las piezas defectuosas.

3. Realizar una segunda muestra (muestreo doble), separando o reparando las piezas encontradas defectuosas.



NORMALIZACIÓN

(ISO) es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.

La familia de normas ISO 9000 son normas de calidad y gestión continua de calidad, establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad sistemática que esté orientada a la producción de bienes o servicios. Se componen de estándares y guías relacionados con sistemas de gestión y de herramientas específicas como los métodos de auditoría, ofrece una gran cantidad de ventajas para las empresas, entre los que se cuentan:

- Mejorar la satisfacción del cliente.
- Mejorar continuamente los procesos relacionados con la calidad.
- Reducción de rechazos e incidencias en la producción o prestación del servicio.
- Aumento de la productividad.

En particular, estas normas no gene-ran especificaciones de diseño que seguir, más bien, recomendaciones de cómo llevar el proceso de diseño a cabo de una manera sistemática

CONTROL DE CALIDAD EN LA REPUBLICA DOMINICANA

SISTEMA DOMINICANO PARA LA CALIDAD (SIDOCAL) LEY 166-12

El Sistema Dominicano para la Calidad (SIDOCAL), Ley 166-12, es fundamental para la implementación de una cultura de calidad, que facilita y garantiza el cumplimiento de los requisitos de seguridad y calidad, exigidos en los mercados nacionales e internacionales, y establece toda la infraestructura que involucra el funcionamiento eficiente de las actividades de normalización, metrología, y acreditación. Objetivos: Consisten en proteger la salud de los seres vivos y el medio ambiente, proveer servicios técnicos especializados en materia de la calidad, contribuir al fortalecimiento de la competitividad y productividad de las empresas y organizaciones nacionales y facilitar el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de evaluación de la conformidad.

IMPORTANCIA PARA EL PAÍS

- Garantizar la confiabilidad, inocuidad y seguridad de productos, procesos, sistemas e instalaciones.
- Posicionar mejor nuestros productos y servicios en los mercados extranjeros.
- Asegurar la trazabilidad de las mediciones nacionales a patrones de medición primarios, de la mayor exactitud.

LEY DEL SISTEMA DOMINICANO PARA LA CALIDAD (SIDOCAL)

Considerando Primero: Que es una obligación fundamental del Estado dominicano reconocer y garantizar a las personas el derecho a disponer de bienes y servicios públicos y privados de óptima calidad, así como formular y aplicar controles reglamentarios efectivos sobre la producción local y los bienes importados, unificando los esfuerzos e iniciativas de las instituciones públicas y privadas vinculadas directa o indirectamente con los procesos de evaluación de la conformidad o certificación de la calidad para facilitar y garantizar el cumplimiento de los requisitos de seguridad y calidad, exigidos en los mercados internacionales, resulta necesario establecer un sistema que involucre el funcionamiento eficiente de las actividades de normalización, metrología, reglamentación técnica, inspección y ensayo, acreditación y certificación, que contribuyan al fortalecimiento de la capacidad competitiva de las empresas y organizaciones

Que mediante la Resolución No. 2-95, del 20 de enero de 1995, la República Dominicana ratificó el Tratado de Marrakech, por el cual se estableció la Organización Mundial del Comercio (OMC) y por consecuencia ratificó los diversos Acuerdos Multilaterales convenidos en la Ronda Uruguay, muy especialmente los Acuerdos sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), el de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) y el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC)

LEY DEL SISTEMA DOMINICANO PARA LA CALIDAD (SIDOCAL)

Definir, establecer y regular el Sistema Dominicano para la Calidad, en lo adelante "SIDOCAL", como la infraestructura nacional encargada de las actividades relacionadas directamente con el desarrollo y la demostración de la calidad, entre ellas la normalización, metrología, inspección y ensayo, certificación y acreditación, todas estructuradas de forma lógica y sujetas a una determinada jerarquía técnica y competencias institucionales

La creación e integración del Consejo Dominicano para la Calidad, en lo adelante

"CODOCA", entidad que ejercerá la máxima representación y coordinación del SIDOCAL.

A los fines enumerados en el acápite a) del presente artículo, crear y organizar, de Conformidad con las normas y directrices internacionales, las funciones técnicas del SIDOCAL en el marco de las competencias de dos instituciones: el Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL) y el Organismo Dominicano para la Acreditación (ODAC).

Control de la Calidad: Enfoque tradicional que engloba el conjunto de herramientas, mecanismos y acciones realizadas para detectar errores en el cumplimiento de las especificaciones de un producto o servicio.

Tecnología del Plástico

¿QUÉ ES EL PLÁSTICO?

Se aplica a las sustancias de similares estructuras que carecen de un punto fijo de evaporación y poseen, durante un intervalo de temperaturas, propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. Sin embargo, en sentido concreto, nombra ciertos tipos de materiales sintéticos obtenidos mediante fenómenos de polimerización o multiplicación semi-natural de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales. Estas moléculas reciben el nombre de polímeros.

Para entender lo que son los plásticos primero tenemos que conocer lo que son los polímeros.

Polímeros: Un polímero es una macromolécula, es decir una molécula de gran tamaño formado por otras moléculas más sencillas y que se repiten constantemente para formar el polímero.

Los plásticos son materiales orgánicos formados por polímeros constituidos por largas cadenas de átomos que contienen fundamentalmente carbono. Otros elementos que contienen los plásticos pueden ser oxígeno, nitrógeno, hidrogeno y azufre.

LOS PLÁSTICOS DEPENDIENDO DE SU PROCEDENCIA PUEDEN SER:

- **Naturales:** si se obtienen directamente de materias primas vegetales como por ejemplo la celulosa, que se encuentra en las células de las plantas, el Celofán que se obtiene disolviendo fibras de madera, algodón y cáñamo o el látex que se obtiene del jugo de la corteza de un árbol tropical.
- **Sintéticos (artificiales):** los que se elaboran a partir de compuestos derivados del petróleo, el gas natural o el carbón. La mayoría pertenece a este grupo.

En la actualidad, la mayoría de los plásticos que se comercializan provienen de la destilación del petróleo. La industria de plásticos utiliza el 6% del petróleo que pasa por las refinerías para convertirlo en plástico.

TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO

Los polímeros poseen las siguientes propiedades en común:

- Bajo coste de producción.
- Alta relación resistencia/densidad, es decir que aun siendo ligeros poseen una resistencia mecánica notable. Se usan junto a aleaciones metálicas para construir aviones.
- Elevada resistencia al ataque químico.
- Alta resistencia eléctrica, lo que los hace excelentes aislantes eléctricos.
- Pequeña conductividad térmica, por lo tanto son buenos aislante térmicos.

- Combustibilidad, la mayoría arden con facilidad. El color de la llama y el olor del humo suele ser característico de cada tipo de plástico.
- Plasticidad, muchos se reblandecen con el calor y, sin llegar a fundir, son fácilmente moldeables. Permite la fabricación de piezas complicadas.
- Facilidad de procesado y versatilidad, su elevada plasticidad hace que las técnicas de fabricación sean sencillas; permite fabricar piezas según necesidades.
- Facilidad para combinarse con otros materiales, permiten crear materiales compuestos con mejores propiedades, como el poliéster reforzado con fibra de vidrio.

DESVENTAJA:

El principal inconveniente de los plásticos, es su bajo punto de fusión y reducida resistencia al calor, por lo que la mayoría no soporta altas temperaturas sin perder sus propiedades

PROPIEDADES DE LOS PLÁSTICOS

La mayoría de los materiales plásticos son transparentes, incoloros, frágiles, tenaces, rígidos, duros, no se pudren, no se oxidan y son de peso ligero y encima son baratos.

Pero si se les añade determinadas sustancias, sus propiedades cambian, y se les puede hacer, coloreados, aislantes, etc... Las sustancias que se les añade para cambiar sus propiedades se llaman aditivos.

TIPOS DE PLÁSTICOS

En función de su estructura y su comportamiento existen 3 tipos diferentes de plásticos: Los termoplásticos, los termoestables y los elastómeros.

TERMOPLÁSTICOS

Se reblandecen con el calor adquiriendo la forma deseada, la cual se conserva al enfriarse. Esto proceso de calentamiento y enfriamiento puede repetirse las veces que se quiera sin que se estropee, por eso son plásticos fáciles de reciclar.

Ejemplos de este tipo son:

- **El PVC:** empleado para tuberías, guantes, trajes impermeables, etc...
- **Polietileno:** Para embalajes y aislamiento.
- **Metacrilato:** Para los faros de los coches, ventanas, mesas, etc.

TERMOESTABLES

Son los plásticos que al calentarse se vuelven rígidos, por lo que solo pueden calentarse una vez para darles forma. Si se vuelven a calentar ya no sirven. Esto hace que sean difícilmente reciclables. Ejemplos de este tipo son:

- **Poliuretano:** Para espumas de colchones, asientos, cascos, barnices, mecheros etc.
- **Melamina:** para encimeras de las cocinas.

ELASTÓMEROS

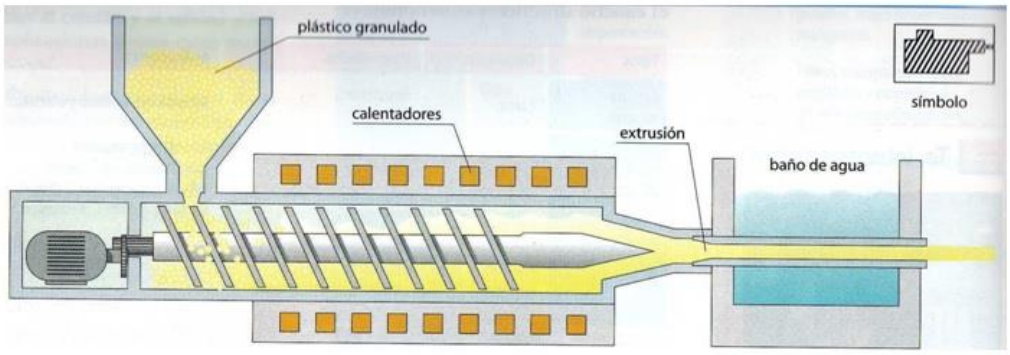
Son los plásticos de gran elasticidad que recuperan su forma y dimensiones cuando deja de actuar sobre ellos una fuerza. Se obtienen por vulcanización, inventado por Charles Goodyear mezclando azufre y caucho a 160ºC. Ejemplos de este tipo son:

- **Caucho natural:** para neumáticos, mangueras, gomas elásticas, etc...
- **Neopreno caucho sintético:** para trajes de inmersión.

EXTRUSIÓN

Se utiliza para termoplásticos. Consiste en introducir en forma de gránulos o polvos. El plástico dentro de un embudo o tolva se va dejando caer dentro de un cilindro previamente calentado.
A la salida se cortan las piezas a la media deseada. Se suele utilizar para hacer tuberías o tubos, perfiles, recubrimientos para cables y cañerías.

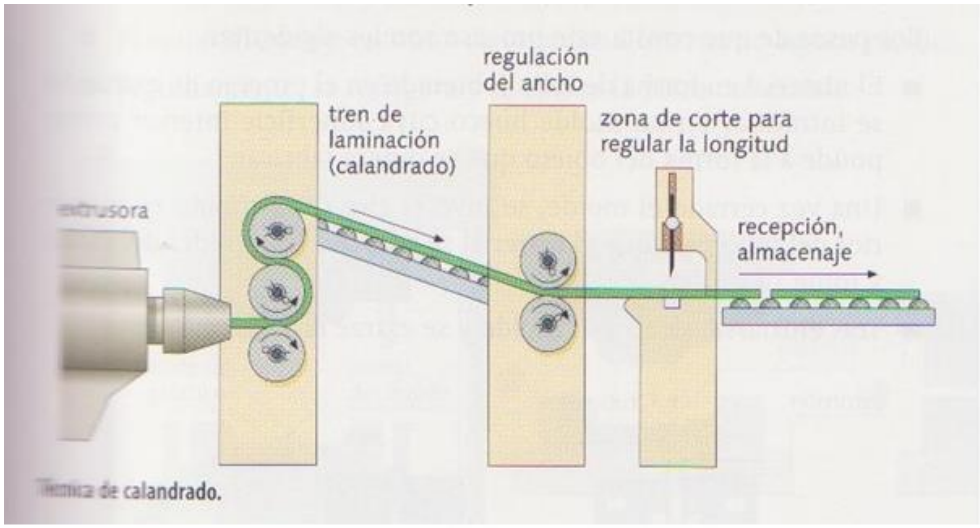
EXTRUSION DEL PLÁSTICO



Máquina Real

CALANDRADO

Se utiliza para producir láminas o planchas de plástico finas de termoplásticos. En el calandrado de películas y láminas el compuesto plástico, en estado viscoso, se pasa a través de tres o cuatro rodillos giratorios y con caldeo (calientes), los cuales estrechan el material en forma de láminas o películas, el espesor final de del producto se determina por medio del espacio entre rodillos. Un uso es para las encimeras de las cocinas.

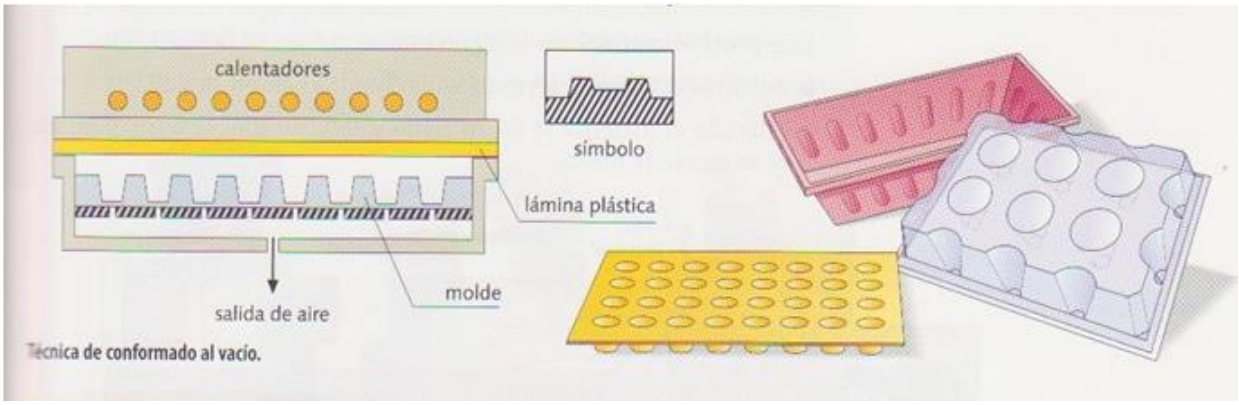


Técnica de calandrado.

CONFORMADO AL VACIO

Esta técnica se utiliza con láminas de termoplásticos de gran superficie, procedentes del calandrado.

Para fabricar mediante conformado en vacío, se parte de una lámina termoplástica delgada, que se coloca sujeta sobre el molde de la forma a reproducir, posteriormente se calienta con un radiador para ablandar el material y se extrae el aire de la parte inferior, de esta manera la lámina se adhiere al molde tomando su forma. Una vez enfriado, se abre el molde para extraer la pieza.

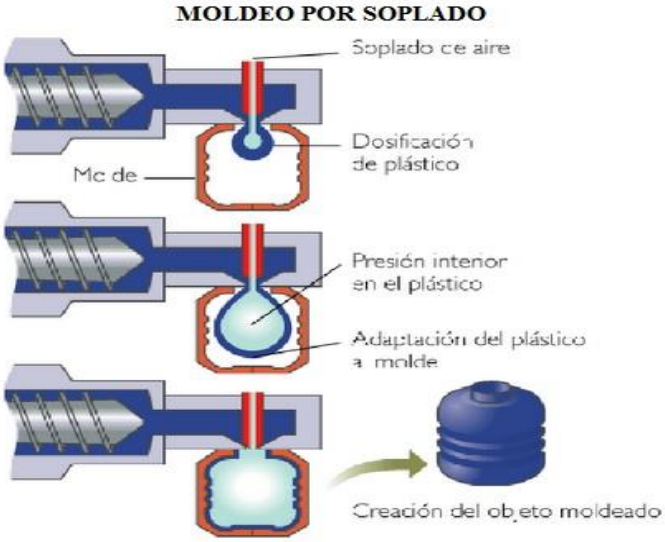


Técnica de conformado al vacío.

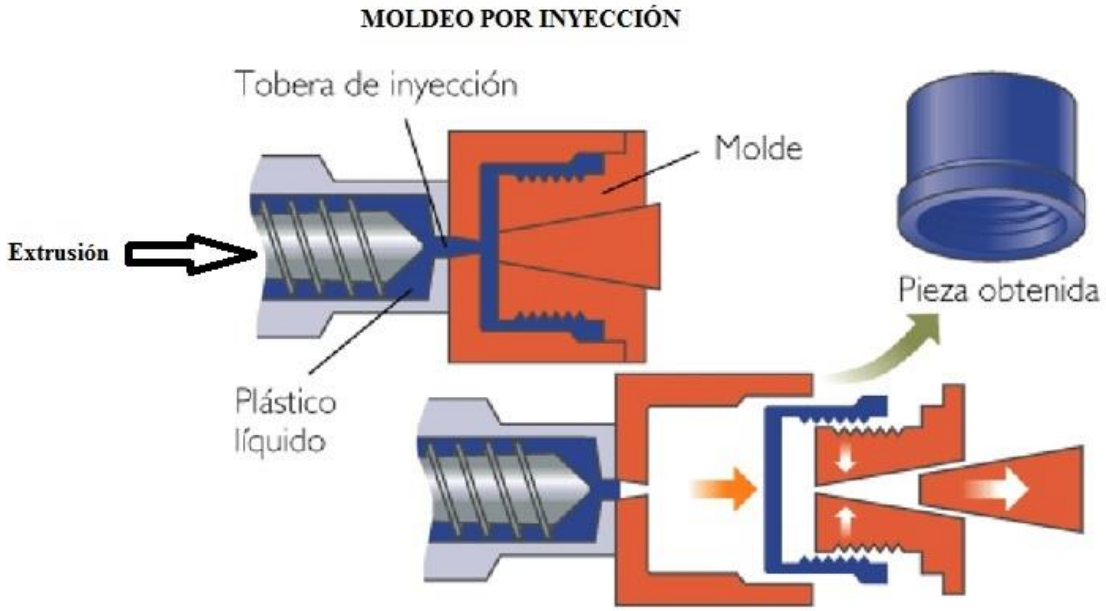
TIPOS DE MOLDEO

Las técnicas de moldeo son aquellas con las que se da forma al plástico mediante un molde. Hay varias técnicas diferentes:

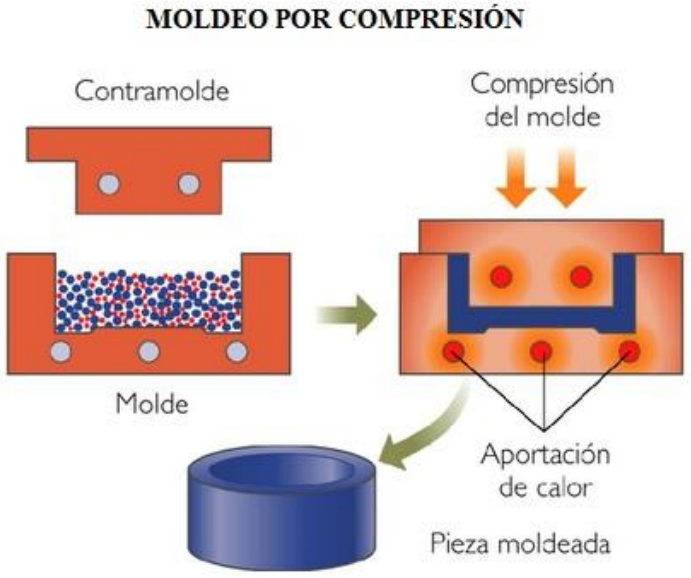
- **<u>Moldeo por soplado</u>**: se introduce en el molde una preforma en forma de tubo a través de un dosificador y, a continuación, se inyecta aire comprimido adaptándose el plástico a las paredes del molde.



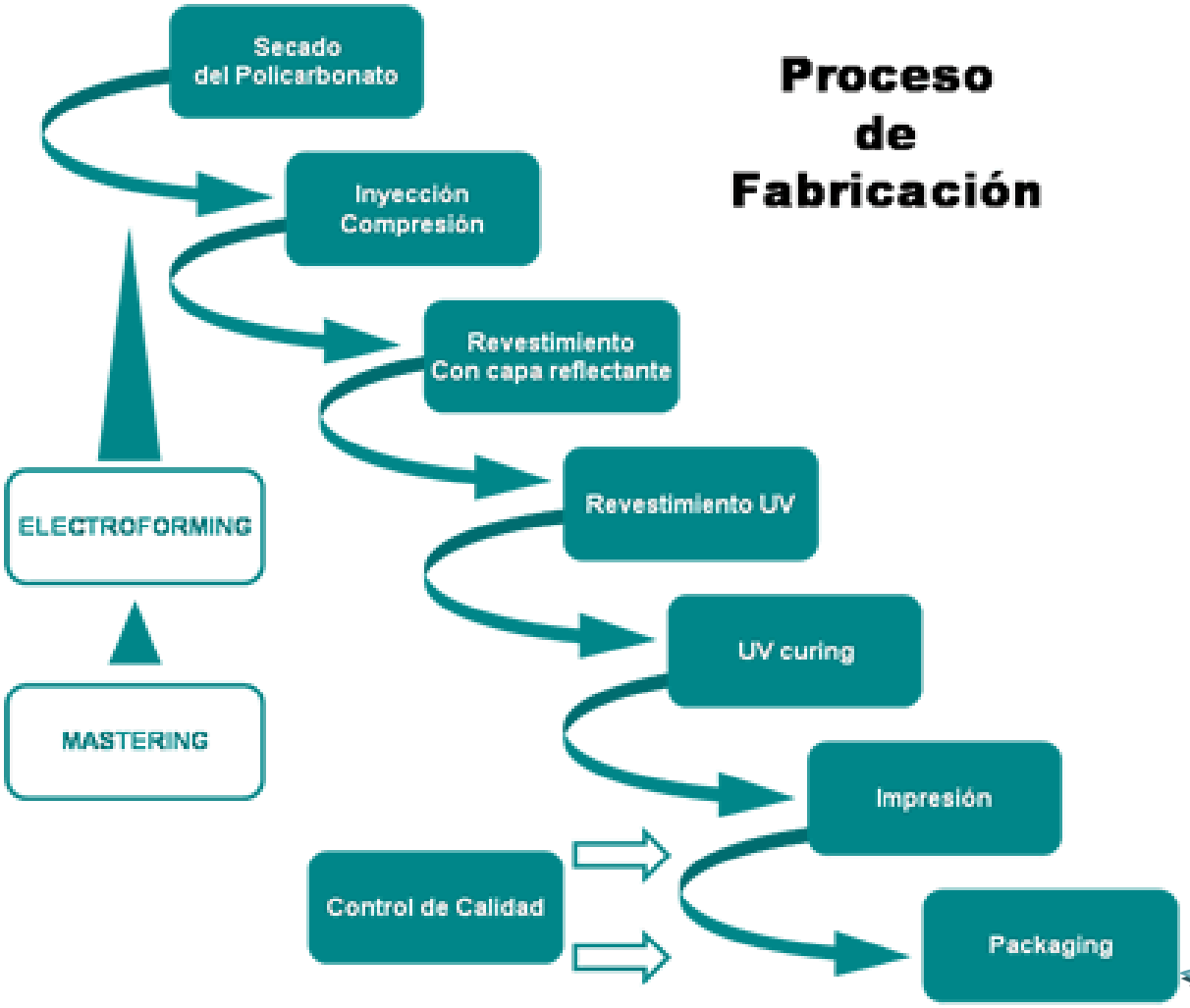
- **<u>Moldeo por inyección:</u>** La técnica es parecida a la extrusión, pero al salir el plástico caliente por la tobera o inyector rellena el molde. Se deja enfriar y se extrae posteriormente.



- **<u>Moldeo por compresión:</u>** Consiste en introducir el material, en forma de polvo o gránulos, en un molde, el cual se comprime mediante un contra molde, a la vez que se aporta calor, que reblandece el plástico.



En gran parte, el desempeño de un producto plástico ante diversas condiciones y combinaciones de carga, temperatura y ciclo de uso depende del comportamiento del material con el cual fue fabricado. La calidad y la durabilidad de cierto producto dependen de la capacidad del fabricante de garantizar que las propiedades usadas para su diseño no difieren de manera significativa de un lote a otro. Las propiedades de esfuerzo, cedencia a tensión, viscosidad a cierta temperatura o resistencia deben ser ampliamente conocidas por el procesador.



DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN REPÚBLICA DOMINICANA

El Clúster Dominicano de Productos Plásticos surgió como resultados del Programa de Innovación Industrial: Compitiendo en Flexibilidad y Rapidez de la Asociación de Industrias de la República Dominicana. Con apoyo del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Consejo Nacional de Competitividad (CNC).
Actualmente se agrupa a las principales empresas fabricantes de productos plásticos en el país, en tres subgrupos: plásticos rígidos, plásticos flexibles y plásticos de la construcción. Este grupo de empresas busca la mejora continua de la competitividad colectiva.

El sector de plásticos de la República Dominicana se compone de poco más de 400 empresas, de las cuales 133 se dedican a la fabricación directa de plásticos, y entre ellas generan más de 60,000 empleos directos e indirectos.

A partir del Programa de Innovación Industrial, se definió un Plan Estratégico enfocado a la Capacitación, Compras, Desarrollo de Mercados, Mejora de Procesos y Consolidación del Clúster.
Este continúa adelante realizando actividades en torno a tres principales ejes de acción:

- Competitividad: Reducción de costos a través de capacitación de personal, mejoras en procesos y reducción de costos de insumos.
- Mercado: Ampliar el alcance a través de exportaciones.
- Responsabilidad: Actividades en torno a medio ambiente y mejora de las condiciones sociales.

Exportaciones Dominicanas de Productos Plásticos 2008-2013 (US$000)							
2008	2009	2010	2011	2012			
$221.18				$266.56	$283.76	349.11	310.71

Proyecto		
Eficiencia Energética en Empresas del Sector de Plásticos de la República Dominicana		
Ventanilla	Monto	Tiempo
1	US$428,000	12 Meses
Logros		
10 caracterizaciones energéticas y estimación de ahorro por más de 2.5 millones de dólares. 14 talleres con temas diversos que han conducido a un incremento de sus capacidades gerenciales y a contar con un personal mejor preparado, así como aumento en los negocios. Incremento en de las exportaciones de 222.18 millones de dólares en el 2008 a 310.71 millones en el 2012. 51.4% de las empresas mejoraron la calidad del producto 85.7% ha introducido nuevos productos Respaldo de más de 10 instituciones de apoyo al sector en diversos temas, como CEI-RD, IIBI, DIGENOR, Ministerio de Medio Ambiente, INTEC, ITLA, INFOTEP, CNC, entre otros		

El Clúster es acogido por la Asociación Dominicana de Industrial del Plástico (ADIPLAST)

ADIPLAST, fundada en 2011, una institución de apoyo a las gestiones empresariales de nuestros afiliados, con el propósito de impulsar la competitividad y el crecimiento sostenible del sector industrial de plásticos, comprometidos con la responsabilidad social y ambiental

Con asiento en Santo Domingo, la Asociación pretende afiliar y servir a las empresas del sector de plásticos en todo el territorio Dominicano. Actualmente entre nuestros afiliados existen empresas de Santo Domingo y de la región del Cibao.

ADIPLAST

Asociación Dominicana de la Industria de Plástico

RECICLAJE DE PLÁSTICOS

Los plásticos utilizados habitualmente en la industria e incluso en la vida cotidiana son productos con una muy limitada capacidad de autodestrucción, y en consecuencia quedan durante muchos años como residuos, con la contaminación que ello produce.

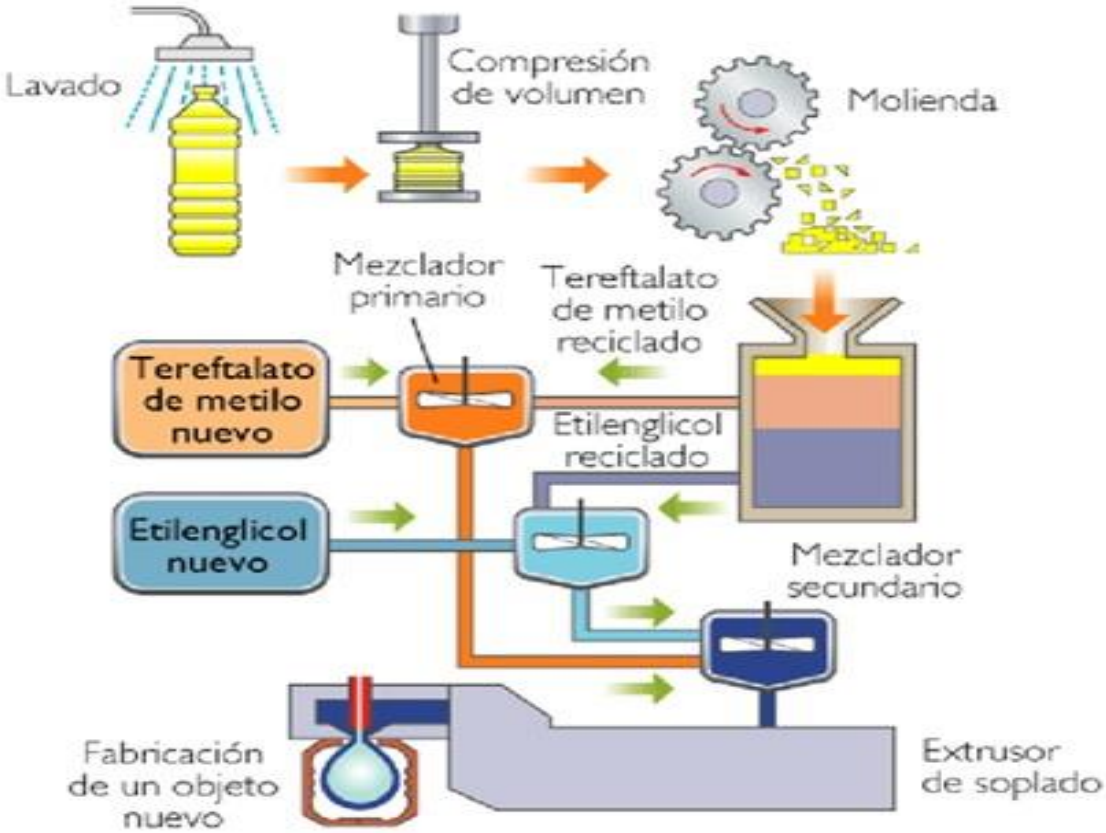
Por otra parte, la mayoría de los plásticos se obtienen a partir de derivados del petróleo, un producto cada vez más caro y escaso, y, en consecuencia, un bien a preservar.

En consecuencia, cada día es más claro que es necesaria la recuperación de los restos plásticos por dos razones principales: La contaminación que provocan y el valor económico que representan.

RECICLADO DE PLÁSTICOS POR CALIDADES

Se trata de separar los plásticos en función de su composición (polietilenos, PVC, PET, ABS...) y efectuar un lavado de los mismos. Los plásticos limpios pueden ser comprimidos y formar gránulos para su venta. Después los gránulos pueden ser tratados con alguna técnica de las estudiadas anteriormente.

RECICLADO PLASTICOS POR CALIDADES



Tecnología del Hierro

TECNOLOGÍA DEL HIERRO

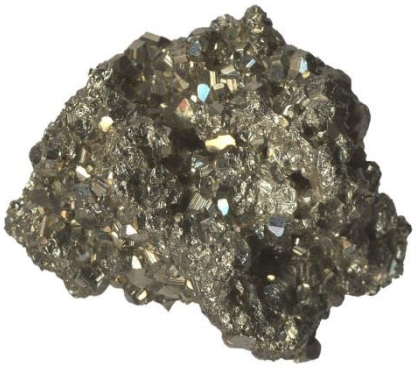
¿QUÉ ES EL HIERRO?

El **hierro** o **fierro** (en muchos países hispanohablantes se prefiere esta segunda forma) es un elemento químico de número atómico26 situado en el grupo 8, periodo 4 de la tabla periódica de los elementos. Su símbolo es **Fe** (del latín *fĕrrum*) y tiene una masa atómica de 55,6.

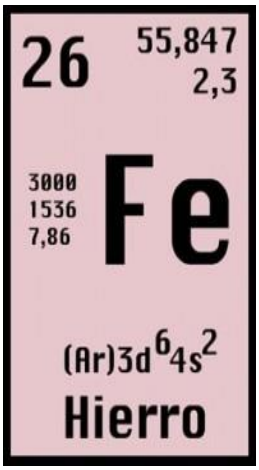
Este metal de transición es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre, representando un 5% y, entre los metales, sólo el aluminio es más abundante. El núcleo de la Tierra está formado principalmente por hierro y níquel, generando al moverse un campo magnético. Ha sido históricamente muy importante, y un período de la historia recibe el nombre de Edad de Hierro. En cosmología, es un metal muy especial, pues es el metal más pesado que puede producir la fusión en el núcleo de estrellas masivas; los elementos más pesados que el hierro solo pueden ser creados en supernovas.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Físicas:



- Manejable.
- Presenta propiedades: magnéticas.
- Color: gris plateado.
- extremadamente: duro y pesado.
- Funde: a 1536 °C.
- Peso específico o densidad: 7874 kg/m³.



Químicas:

- Nombre: Hierro.
- Número atómico: 26.
- Valencia: 2,3.
- Configuración electrónica:[Ar] 3d64s2.
- Masa atómica (g/mol):55,847.
- Densidad (g/ml):7,86.
- Punto de ebullición (ºC):3000.
- Punto de fusión (ºC):1536

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Es un metal maleable, de color gris plateado y presenta propiedades magnéticas; esferromagnético a temperatura ambiente y presión atmosférica. Es extremadamente duro y pesado.

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 carbono 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 fisión, 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).

Presenta diferentes formas estructurales dependiendo de la temperatura y presión. A presión atmosférica:

- Hierro-α: estable hasta los 911 °C. El sistema cristalino es una red cúbica centrada en el cuerpo (bcc).
- Hierro-γ: 911 °C - 1392 °C; presenta una red cúbica centrada en las caras (fcc).
- Hierro-δ: 1392 °C - 1539 °C; vuelve a presentar una red cúbica centrada en el cuerpo.
- Hierro-ε: Puede estabilizarse a altas presiones, presenta estructura hexagonal compacta (hcp).

El hierro es ferromagnético hasta la temperatura de Curie (768 °C), a partir de la cual pasa a ser paramagnético. Antiguamente, al hierro-α paramagnético se le llamaba hierro-β, aunque hoy en día no se suele distinguir entre las fases α y β.

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.

El acero es indispensable debido a su bajo precio y tenacidad, especialmente en automóviles, barcos y componentes estructurales de edificios.

Las aleaciones férreas presentan una gran variedad de propiedades mecánicas dependiendo de su composición o el tratamiento que se haya llevado a cabo.

Los aceros son aleaciones férreas con un contenido máximo de carbono del 2%, el cual puede estar como aleante de inserción en la ferrita y austenita y formando carburo de hierro. Algunas aleaciones no son ferromagnéticas. Éste puede tener otros aleantes e impurezas.

Dependiendo de su contenido en carbono se clasifican en:

- Acero bajo en carbono: menos del 0,25% de C en peso. Son blandos pero dúctiles. Se utilizan en vehículos, tuberías, elementos estructurales, etcétera. También existen los aceros de alta resistencia y baja aleación, que contienen otros elementos aleados hasta un 10% en peso; tienen una mayor resistencia mecánica y pueden ser trabajados fácilmente.
- Acero medio en carbono: entre 0,25% y 0,6% de C en peso. Para mejorar sus propiedades son tratados térmicamente. Son más resistentes que los aceros bajos en carbono, pero menos dúctiles; se emplean en piezas de ingeniería que requieren una alta resistencia mecánica y al desgaste.
- Acero alto en carbono: entre 0,60% y 1,4% de C en peso. Son aún más resistentes, pero también menos dúctiles. Se añaden otros elementos para que formen carburos, por ejemplo, con wolframio se forma el carburo de wolframio, WC; estos carburos son muy duros. Estos aceros se emplean principalmente en herramientas.
- Aceros aleados: Con los aceros no aleados, o al carbono, es imposible satisfacer las demandas de la industria actual. Para conseguir determinadas características de resiliencia, resistencia al desgaste, dureza y resistencia a determinadas temperaturas deberemos recurrir a estos. Mediante la acción de uno o varios elementos de aleación en porcentajes adecuados se introducen modificaciones químicas y estructurales que afectan a la temlabilidad, características mecánicas, resistencia a oxidación y otras propiedades.

La clasificación más técnica y correcta para los aceros al carbono (sin alear) según su contenido en carbono:

- Los aceros hipoeutectoides, cuyo contenido en carbono oscila entre 0.02% y 0,8%.
- Los aceros eutectoides cuyo contenido en carbono es de 0,8%.
- Los aceros hipereutectoides con contenidos en carbono de 0,8% a 2%.

Aceros inoxidables: uno de los inconvenientes del hierro es que se oxida con facilidad. Añadiendo un 12% de cromo se considera acero inoxidable, debido a que este aleante crea una capa de óxido de cromo superficial que protege al acero de la corrosión o formación de óxidos de hierro. También puede tener otro tipo de aleantes como el níquel para impedir la formación de carburos de cromo, los cuales aportan fragilidad y potencian la oxidación intergranular.

FUNDICIONES

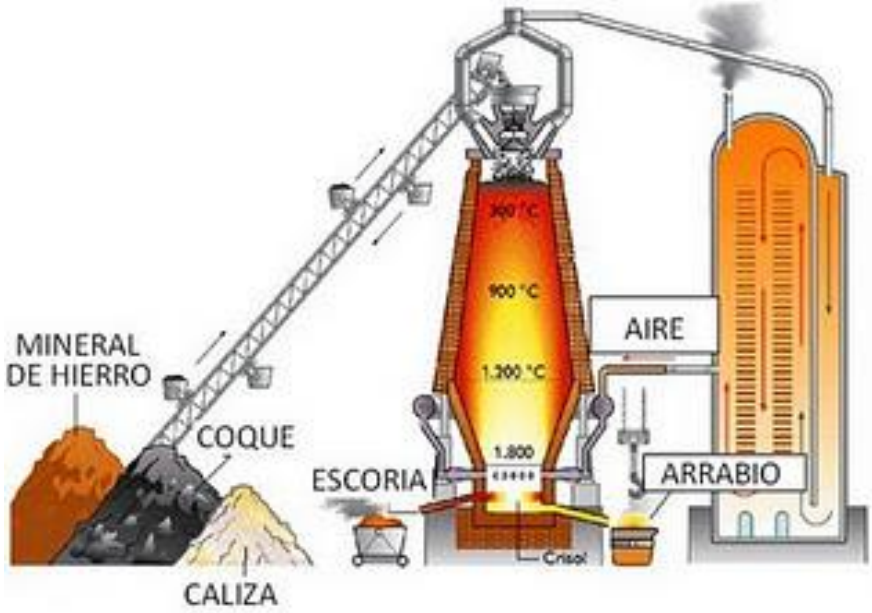
Cuando el contenido en carbono es superior a un 2.43% en peso, la aleación se denomina fundición. Este carbono puede encontrarse disuelto, formando cementita o en forma libre. Son muy duras y frágiles. Hay distintos tipos de fundiciones:

- Gris.
- Blanca.
- Atruchada.
- Maleable americana.
- Maleable europea.
- Esferoidal o dúctil.
- Vermicular.

Sus características varían de un tipo a otra; según el tipo se utilizan para distintas aplicaciones: en motores, válvulas, engranajes, etc.

Por otra parte, los óxidos de hierro tienen variadas aplicaciones: en pinturas, obtención de hierro, la magnetita (Fe_3O_4) y el óxido de hierro (III) (Fe_2O_3) en aplicaciones magnéticas, etc. El hidróxido de hierro (III) ($Fe(OH)_3$) se utiliza en radioquímica para concentrar los actínidos mediante co-precipitación.

ABUNDANCIA Y OBTENCIÓN



El hierro es el metal de transición más abundante en la corteza terrestre, y cuarto de todos los elementos. También existe en el Universo, habiéndose encontrado meteoritos que lo contienen. Es el principal metal que compone el núcleo de la Tierra hasta con un 70%. Se encuentra formando parte de numerosos minerales, entre los que destacan la hematites(Fe_2O_3), la magnetita (Fe_3O_4), la limonita (FeO (OH)), la siderita ($FeCO_3$), la pirita (FeS_2), la ilmenita ($FeTiO_3$), etcétera.

Se puede obtener hierro a partir de los óxidos con más o menos impurezas. Muchos de los minerales de hierro son óxidos, y los que no, se pueden oxidar para obtener los correspondientes óxidos.

La reducción de los óxidos para obtener hierro se lleva a cabo en un horno denominado comúnmente *alto horno* (también, *horno alto*). En él se añaden los minerales de hierro en presencia de coque y carbonato de calcio, $CaCO_3$, que actúa como escorificante.

Los gases sufren una serie de reacciones; el coque puede reaccionar con el oxígeno para formar dióxido de carbono:

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

A su vez el dióxido de carbono puede reducirse para dar monóxido de carbono:

$$CO_2 + C \rightarrow 2CO$$

Aunque también se puede dar el proceso contrario al oxidarse el monóxido con oxígeno para volver a dar dióxido de carbono:

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$$

El proceso de oxidación de coque con oxígeno libera energía y se utiliza para calentar (llegándose hasta unos 1900 °C en la parte inferior del horno).

En primer lugar los óxidos de hierro pueden reducirse, parcial o totalmente, con el monóxido de carbono, CO; por ejemplo:

$$Fe_3O_4 + CO \rightarrow 3FeO + CO_2$$
$$FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$$

Después, conforme se baja en el horno y la temperatura aumenta, reaccionan con el coque (carbono en su mayor parte), reduciéndose los óxidos. Por ejemplo:

$$Fe_3O_4 + C \rightarrow 3FeO + CO$$

El carbonato de calcio (caliza) se descompone:

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

Y el dióxido de carbono es reducido con el coque a monóxido de carbono como se ha visto antes.

Más abajo se producen procesos de carburación:

$$3Fe + 2CO \rightarrow Fe_3C + CO_2$$

Finalmente se produce la combustión y desulfuración (eliminación de azufre) mediante la entrada de aire. Y por último se separan dos fracciones: la escoria y el arrabio: hierro fundido, que es la materia prima que luego se emplea en la industria.

El arrabio suele contener bastantes impurezas no deseables, y es necesario someterlo a un proceso de afino en hornos llamados *convertidores*.

En 2000 los cinco mayores productores de hierro eran China, Brasil, Australia, Rusia e India, con el 70% de la producción mundial. Actualmente el mayor yacimiento de Hierro del mundo se encuentra en la región de "El Mutún", en el departamento de Santa Cruz, Bolivia; dicho yacimiento cuenta con más de 40.000.000 de toneladas para explotar.

COMPUESTOS

Los estados de oxidación más comunes son +2 y +3. Los óxidos de hierro más conocidos son el óxido de hierro (II) (FeO), el óxido de hierro (III), Fe_2O_3, y el óxido mixto Fe_3O_4.

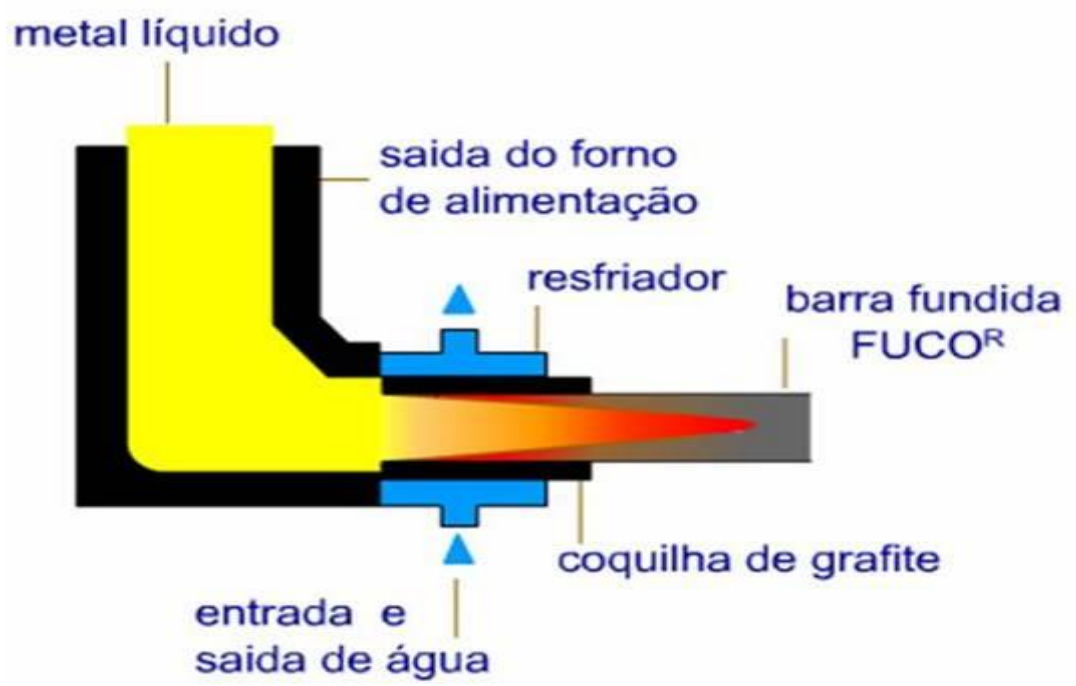
Forma asimismo numerosas sales y complejos en estos estados de oxidación. El hexacianoferrato (II) de hierro (III), usado en pinturas, se ha denominado *azul de Prusia* o *azul de Turnbull*; se pensaba que eran sustancias diferentes.

Se conocen compuestos en el estado de oxidación +4, +5 y +6, pero son poco comunes, y en el caso del +5, no está bien caracterizado. El ferrato de potasio (K_2FeO_4), en el que el hierro está en estado de oxidación +6, se emplea como oxidante. El estado de oxidación +4 se encuentra en unos pocos compuestos y también en algunos procesos enzimáticos.

El Fe_3C se conoce como cementita, que contiene un 6,67 % en carbono, al hierro α se le conoce como ferrita, y a la mezcla de ferrita y cementita, perlita o ledeburita dependiendo del contenido en carbono. La austenita es una solución sólida intersticial de carbono en hierro γ (Gamma).

ISOTOPOS

El hierro tiene cuatro isótopos estables naturales: ^{54}Fe, ^{56}Fe, ^{57}Fe y ^{58}Fe, Las abundancias relativas en las que se encuentran en la naturaleza son de aproximadamente: ^{54}Fe (5,8%), ^{56}Fe (91,7%), ^{57}Fe (2,2%) y ^{58}Fe (0,3%).



USOS O APLICACIONES DEL HIERRO

Las aplicaciones en : hierro colado, hierro maleable, acero galvanizado, hierro colado con bronce, bronce, aluminio, silicio, latón, latón con acero, cuproníquel 90/10 y 70/30, acero de herramientas, cobre con acero, carcasas de bombas, cajas de condensadores, pistones hidráulicos, poleas locas, ganchos de inmersión, rodillos de fábricas de papel, bases de motores, tréboles de rodillos de laminación, impulsores de bombas, engranes y flechas, pistones de prensas, hélices, álabes de turbinas, mandriles de ajuste, etc. Sus características le permiten emplearse como revestimiento resistente a la corrosión y fricción (cojinetes, sufrideras, enchapado de materiales disímiles, etc.), usado en ambientes donde exista corrosión (agua de mar, residual, ácidos, etc.…)

También podemos emplearlo como: La gran mayoría del hierro se utiliza en formas procesadas, como hierro forjado, hierro del lanzamiento, y acero. El hierro puro comercialmente se usa para la producción de metal en plancha, galvanizado, y de electroimanes, los elementos de hierro son empleados para los propósitos medicinales en el tratamiento de anemia, cuando la cantidad de hemoglobina o el número de los corpúsculos de sangres rojas en la sangre se baja. El hierro también se usa en tónicas. Pero Principalmente se usa en la fabricación del acero.

ALEACIONES DE HIERRO Y SUS USOS

HIERRO-NÍQUEL:

Son un componente esencial en la fabricación de termostatos bimetálicos, ampliamente usados en planchas, tostadoras, interruptores de seguridad, calefactores, termómetros.

HIERRO-NÍQUEL-COBRE:

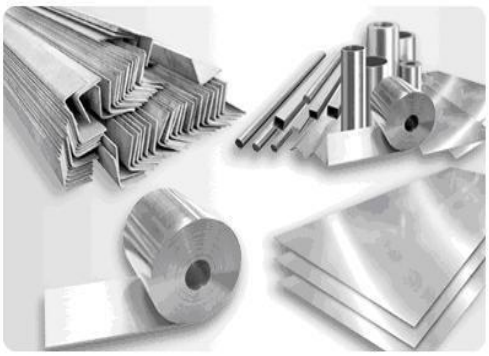
Tiene propiedades magnéticas y puede ser utilizado para la fabricación de imanes.

HIERRO-NÍQUEL-CROMO:

Se caracterizan por su excelente resistencia a la oxidación en atmósferas a altas temperaturas. Las aplicaciones incluyen hornos y equipos de tratamiento térmico, generadores de vapor, etc.

HIERRO-CARBONO:

Acero es la denominación que comúnmente se le da a una aleación de hierro. El acero se utiliza en herramientas, utensilios, equipos mecánicos y formando parte de electrodomésticos y maquinaria en general así como en las estructuras de las viviendas y edificios modernos, camiones y maquinaria agrícola. Se usa también en armamento pesado, vehículos blindados, barcos petroleros, buques cisternas. Y se utiliza en buena parte de la industria automotriz.

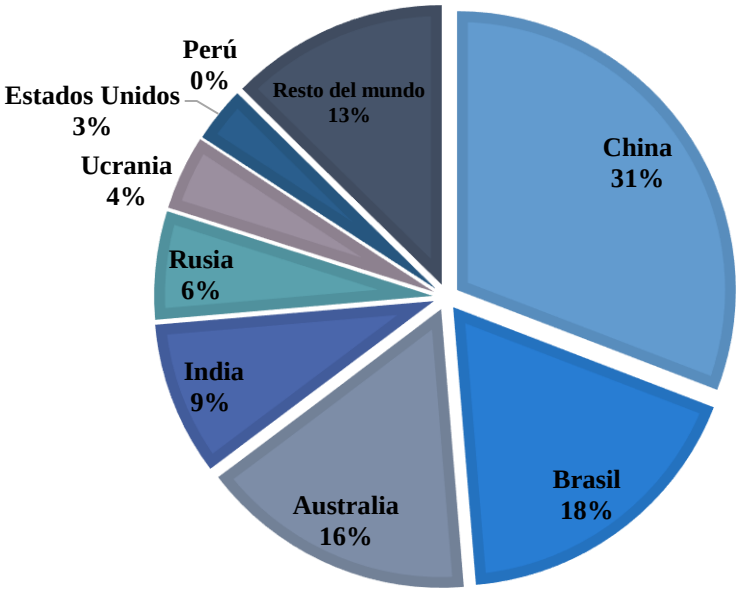


ACERO INOXIDABLE:

Uno de los inconvenientes del hierro es que se oxida con facilidad. Añadiendo un 12% de cromo se considera acero inoxidable, debido a que este aleante crea una capa de óxido de cromo superficial que protege al acero de la corrosión o formación de óxidos de hierro.

PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES

Producción Mundial de Hierro

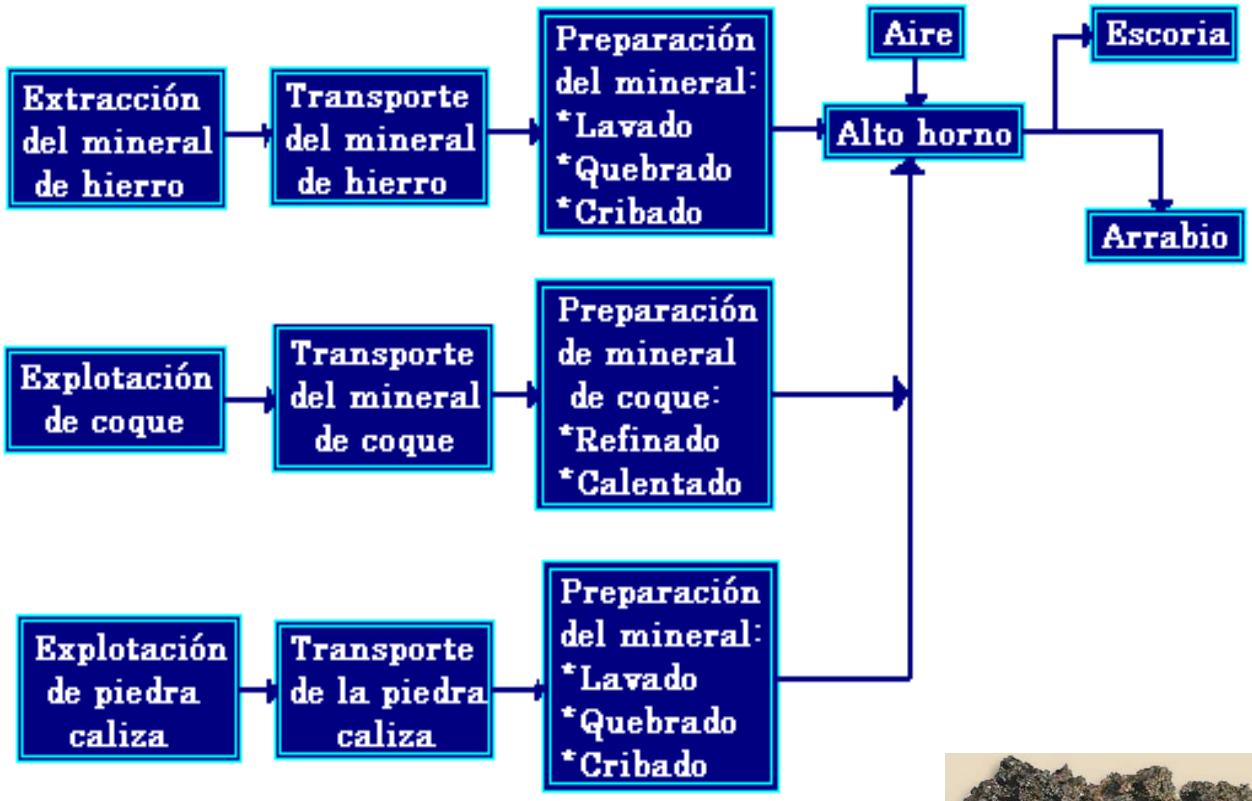


OBTENCIÓN DEL METAL HIERRO: TIPOS DE MINERALES, PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL HIERRO DE LOS MINERALES

Se puede obtener hierro a través de óxidos, con algunas impurezas, esto son llevado al horno alto, para reducir los oxido, con los minerales que necesita, que son coque y carbonato de calcio.

El coque es un combustible sólido formado por la destilación de carbón bituminoso calentado a temperaturas de 500 a 1100 °C sin contacto con el aire.

El carbonato de calcio es un compuesto químico. Es una sustancia muy abundante en la naturaleza, formando rocas, como componente principal, en todas partes del mundo y es el principal componente de conchas y esqueletos de muchos organismos (p.ej. moluscos, corales) o de las cáscaras de huevo.



Las **escorias** es un subproducto de la fundición el cual es utilizado para purificar los metales y eliminar lo residuo, es una mezcla de óxidos metálicos y puede ser utilizado para el control de temperatura.

PROCESOS EN PLANTAS INTEGRALES

Una planta integral tiene todas las instalaciones necesarias para la producción de acero en diferentes formatos.

Hornos de coque: obtener del carbón coque y gas.

Altos Hornos: convertir el mineral en hierro fundido.

Acería: conversión del hierro fundido o el arrabio en acero.

Moldeado: producir grandes lingotes (tochos o grandes piezas de fundición de acero).

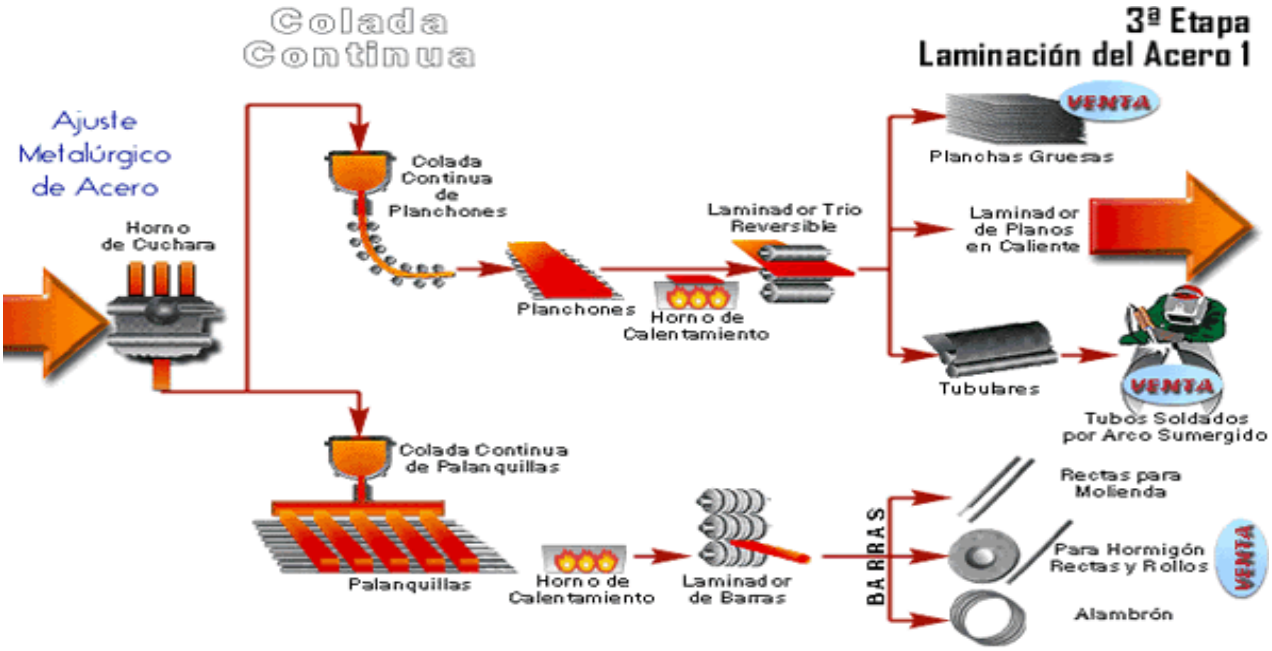
Trenes de laminación desbastadores: reducir el tamaño de los lingotes produciendo bloms y slabs.

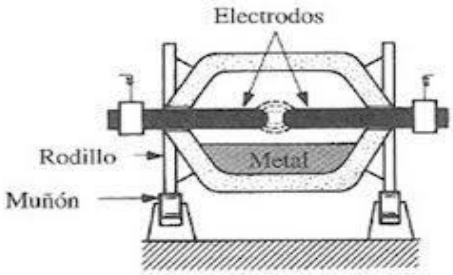
Trenes de laminación de acabado: estructuras y chapas en caliente.

Trenes de laminación en frío: chapas y flejes.

TRENES DE LAMINACIÓN

La laminación consiste en hacer pasar el material entre dos rodillos o cilindros que GIRAN a la misma velocidad pero en sentido contrario. De esta manera se reduce la sección transversal y se aumenta su longitud.





Hornos de crisol fijo no basculables:

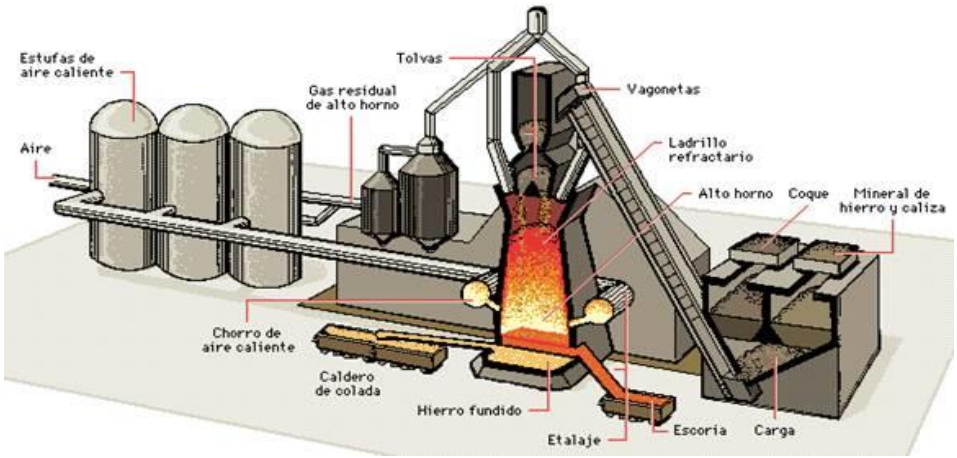
Como no pueden bascularse para verter el contenido del crisol, es necesario extraer el caldo con una cuchara; son adecuados cuando se necesita tomar pequeñas cantidades de metal a intervalos frecuentes, p.ej. cuando se cuela en coquillas. Pueden emplearse como hornos de espera con la sola misión de mantener el metal en estado líquido, pero en algunos casos también se efectúa en ellos la fusión.

Hornos basculables (de crisol fijo):

Estos hornos son análogos a los del tipo anterior, pero con la diferencia de que la estructura total del horno puede inclinarse alrededor de un eje horizontal para efectuar la colada sin tener que recurrir a la extracción del caldo del crisol mediante cucharas introducidas en él. Lo mismo que los hornos de foso se pueden calentar con coque, con gas o con aceite. El horno no es más que una carcasa de acero suave revestida con materiales refractarios, en forma de ladrillos o apisonados. Suelen ser cilíndricos como en el que se muestra en la figura.

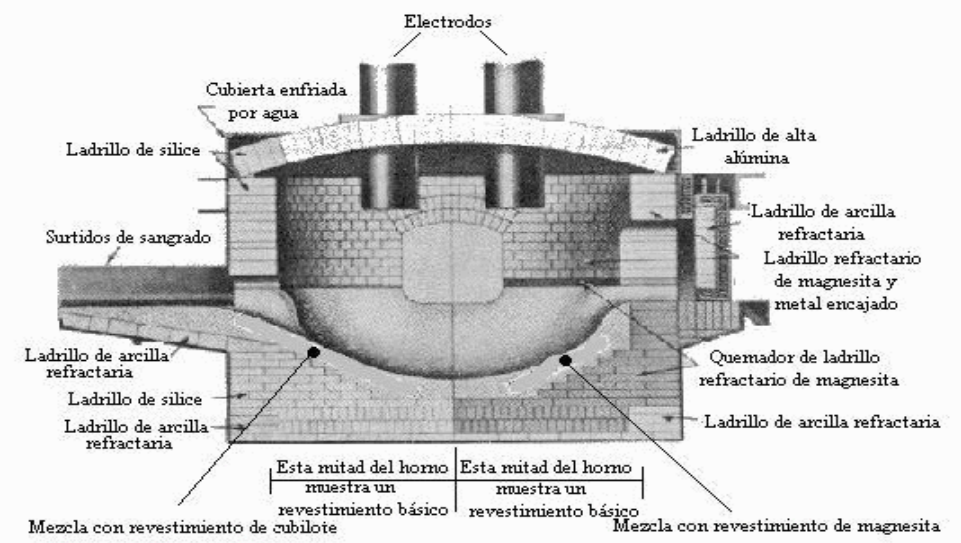
Hornos eléctricos:

Los hornos eléctricos se emplean cada vez más para fundir los metales y en los últimos años han aparecido tipos nuevos y perfeccionados. Estos hornos se emplean para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo la fusión de acero, fundición de acero, latones, bronce y muchas aleaciones de níquel. Hay dos tipos fundamentales: los de



Hornos de arco directo:

Reciben este nombre porque el arco salta directamente entre el electrodo y el metal a fundir. Los electrodos son de grafito o de carbón amorfo y los hornos pueden ser monofásicos cuando son muy pequeños (menos de 100Kg de capacidad) o, con más frecuencia, trifásicos; éstos tienen tres electrodos suspendidos verticalmente sobre la solera refractaria, que generalmente es cóncava.



Dibujo de corte de un horno eléctrico con revistimientos tipo ácido y básico

Hornos de resistencia:

Hay 2 clases fundamentales de hornos de resistencia. Los de la primera se calientan mediante resistencias de aleaciones tales como la S níquel-cromo 80/20, en forma de cintas o varillas; generalmente un crisol o recipiente para el metal líquido y sirven para aleaciones de bajo punto de fusión, como las de soldadura, las de tipos de imprenta, los metales antifricción para cojinetes y algunas veces las de aluminio. Los elementos de caldeo se disponen alrededor del exterior del crisol y todo el horno queda dentro de una carcasa rellena con un material refractario y aislante térmico. Los elementos de caldeo suelen estar soportados por el revestimiento refractario.

Hay numerosas contingencias que causan dificultades en una operación de fundición y originan defectos de calidad en el producto. En esta sección recopilamos una lista de defectos comunes que ocurren en la fundición e indicamos los procedimientos de inspección para detectarlos.

Defectos de la fundición Existen defectos comunes en todos los procesos de fundición. Estos defectos se ilustran en la figura 2.23 y se describen brevemente a continuación:

Llenado incompleto. Este defecto aparece en una fundición que solidificó antes de completar el llenado de la cavidad del molde. Las causales típicas incluyen:

1) Fluidez insuficiente del metal fundido.

2) Muy baja temperatura de vaciado.

3) Vaciado que se realiza muy lentamente y/o

4) Sección transversal de la cavidad del molde muy delgada.

Junta fría. Una junta fría aparece cuando dos porciones del metal fluyen al mismo tiempo, pero hay una falta de fusión entre ellas debido a solidificación o enfriamiento prematuro. Sus causas son similares a las del llenado incompleto.

Metal granoso o gránulos fríos. Las salpicaduras durante el vaciado hacen que se formen glóbulos de metal que quedan atrapados en la fundición. Un buen diseño del sistema y de los procedimientos de vaciado que eviten las salpicaduras puede prevenir este defecto

Microporosidad. Se refiere a una red de pequeños huecos distribuida a través de la fundición debida a la contracción por solidificación del último metal fundido en la estructura dendrítica El defecto se asocia generalmente con las aleaciones, debido a la forma prolongada, en que ocurre la solidificación en estos metales.

Métodos de inspección Los procedimientos de inspección en la fundición incluyen:

1) Inspección visual para detectar defectos obvios como llenado incompleto, cortes fríos y grietas severas en la superficie.

2) Medida de las dimensiones para asegurarse que están dentro de las tolerancias.

3) Pruebas metalúrgicas, químicas, físicas y otras relacionadas con la calidad inherente del metal fundido:

Las pruebas de la categoría 3 incluyen:

a) Pruebas de presión para localizar fugas en la fundición.

b) Métodos radiográficos, pruebas de partículas magnéticas, uso de líquidos penetrantes fluorescentes y apitulo II UMSS – Facultad de Ciencias y Tecnología Ing. Mecánica – Tecnología Mecánica II 91 pruebas supersónicas para detectar defectos superficiales o internos en la fundición.

c) Ensayos mecánicos para determinar propiedades, tales como la resistencia a la tensión y dureza. Si se descubren defectos, pero éstos no son serios, muchas veces es posible salvar la fundición por soldadura, esmerilado y otros métodos de recuperación que se hayan convenido con el cliente.

DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DEL METAL EN REPUBLICA DOMINICANA

La metalmecánica representa en República Dominicana un sector industrial con 700 empresas registradas y alrededor de 20,000 empleados, que aunque todavía no es un gran exportador de los bienes que produce, sí puede satisfacer en gran medida la necesidad de repuestos de las empresas industriales del país.

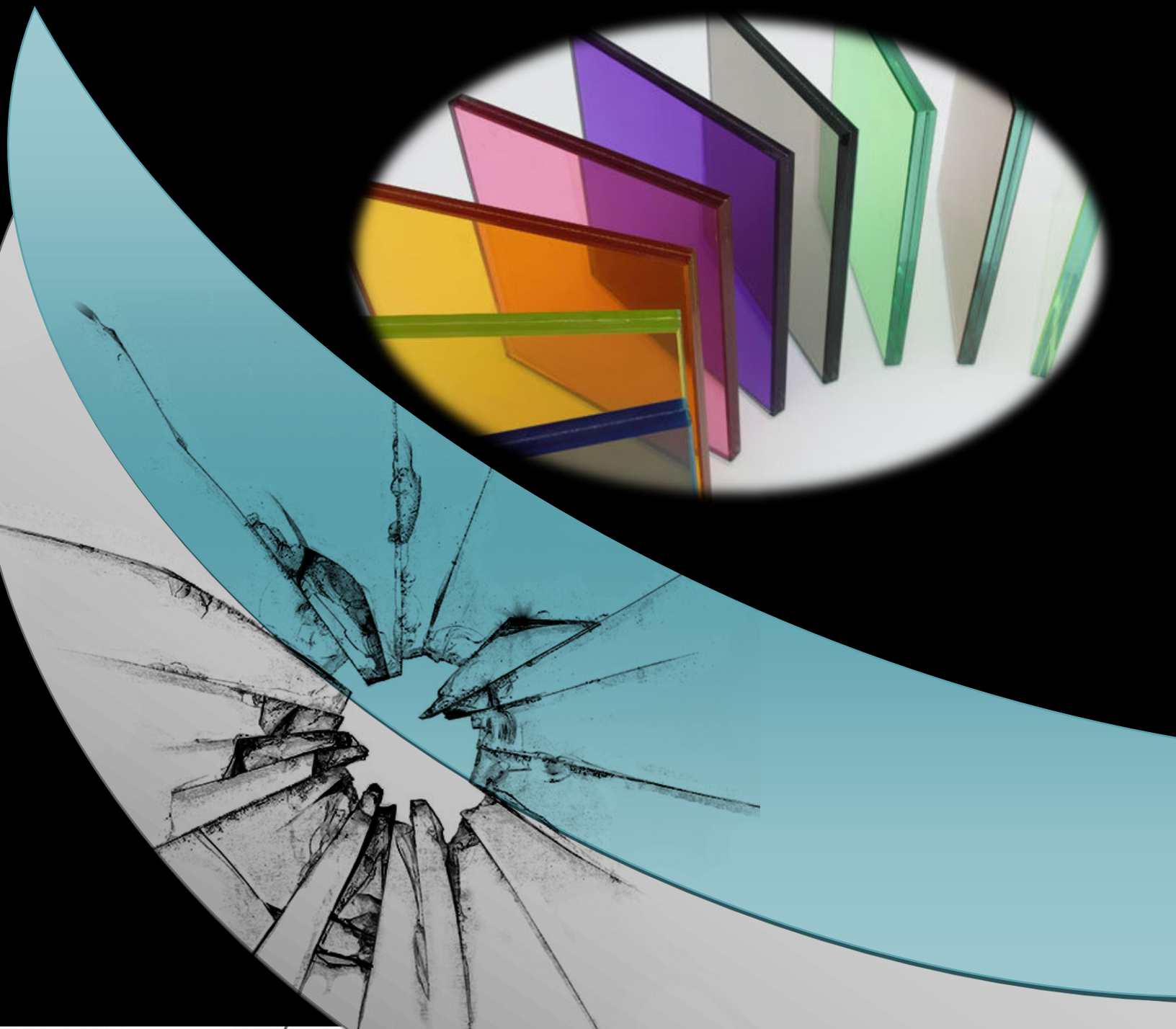
Así lo declaró el presidente de la Asociación Nacional de Industrias Metalmecánicas y Metalúrgicas de República Dominicana, David López, quien manifestó que los talleres de metalmecánica que existen en el país tienen la capacidad para fabricar cualquier tipo de maquinaria que requiera el sector industrial dominicano.

“En el área de la metalmecánica hemos avanzado bastante en los últimos diez años porque una buena parte de los talleres de nuestro país se ha ido modernizando y utilizando tecnología más avanzada con equipos computarizados, lo que ha ayudado a mejorar la calidad de las piezas que se fabrican”, dijo.

EL HIERRO COMO CHATARRA

La chatarra de hierro es utilizada en la producción de acero, cubriendo un 40% de las necesidades mundiales. El porcentaje de uso varía según el proceso de fabricación utilizado, siendo un 20% en la producción de acero por convertidor LD y llegando al 100% en el proceso de fabricación por horno eléctrico.

Tecnología del Vidrio



TECNOLOGÍA DEL VIDRIO

El vidrio es un material inorgánico duro, frágil, transparente y amorfo que se encuentra en la naturaleza, aunque también puede ser producido por el ser humano. El vidrio artificial se usa para hacer ventanas, lentes, botellas y una gran variedad de productos. El vidrio es un tipo de material cerámico amorfo. El vidrio se obtiene a unos 1500 °C a partir de arena de sílice (SiO_2), carbonato de sodio (Na_2CO_3) y caliza ($CaCO_3$).

El cristal se encuentra en la naturaleza en diferentes formas, cuarzo, cristal de roca, por lo tanto es una materia prima. El vidrio, sin embargo es un material (fabricado por el hombre), ya que es el resultado de la fusión de ciertos ingredientes, sílice, sosa y cal.

PROCESO DE ELABORACIÓN

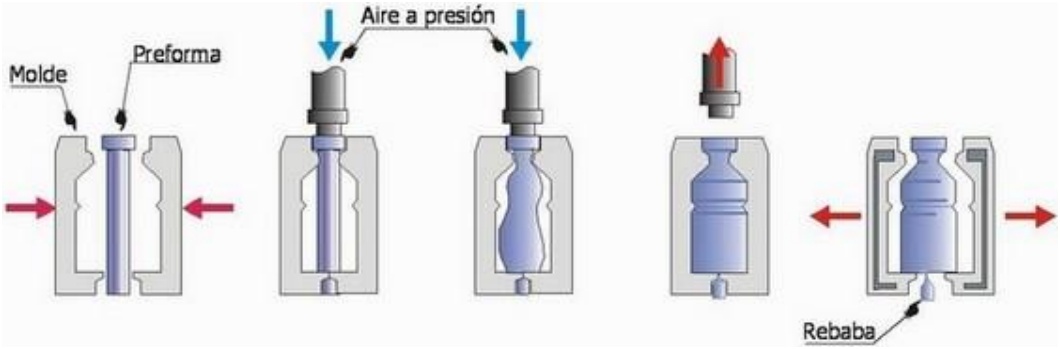
Estas materias primas se cargan en el horno de cubeta (de producción continua) por medio de una tolva. El horno se calienta con quemadores de gas o petróleo. La mezcla se funde (zona de fusión) a unos 1.500 °C y avanza hacia la zona de enfriamiento, donde tiene lugar el recocido. En el otro extremo del horno se alcanza una temperatura de 1.200 a 800 °C. Al vidrio así obtenido se le da forma por laminación o por otro método.

LAS TRES TÉCNICAS MÁS UTILIZADAS PARA DAR FORMA AL VIDRIO

- **<u>Conformación por soplado automático</u>**:

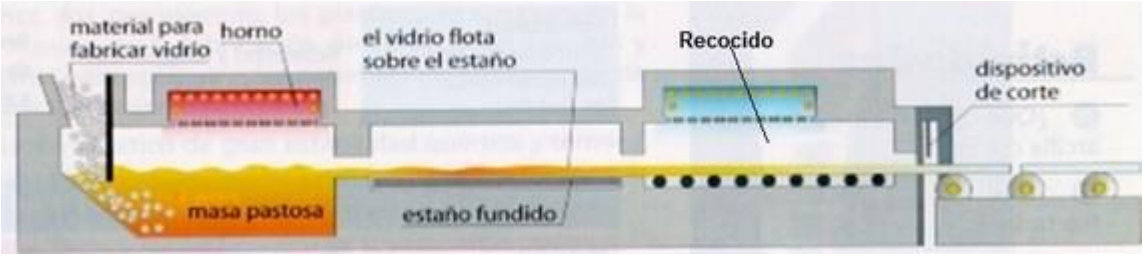
El vidrio fundido entra en un molde hueco cuya superficie interior tiene la forma que queramos darle al vidrio, mejor dicho la forma del objeto final. Una vez cerrado el molde, se inyecta aire comprimido en su interior para que el material se adapte a sus paredes.

Tras enfriarse, se abre el molde y se extrae el objeto. Esta técnica se utiliza para la fabricación de botellas, frascos, vasos, etc.



- **<u>Conformación por flotación sobre un baño de estaño:</u>**

Este tipo de técnica se utiliza para obtener láminas de vidrio, por ejemplo para fabricar cristales. El material fundido se vierte en un depósito que contiene estaño líquido. Al ser el vidrio menos denso que el estaño, se va distribuyendo sobre el estaño (flota) formando una lámina, la cual es empujada por un sistema de rodillos hacia un horno de recocido, donde se enfría. Una vez frío se cortan las láminas.



- **<u>Conformación por laminado:</u>**

El material fundido se hace pasar por un sistema de rodillos de laminado granados o lisos. Esta técnica se utiliza para fabricar vidrios de seguridad. Es prácticamente igual que el método anterior, lo que cambia es que donde está el dispositivo de corte, tenemos unos rodillo para dar forma y/o grosor a la lámina, antes de cortarla.

Las propiedades más importantes del vidrio son: transparente, translúcido, impermeable, resistente a las condiciones medioambientales y agentes químicos, y por último duro pero muy frágil.

TIPOS DE VIDRIO

VIDRIO SOPLADO.

Después de una cuidadosa medida y preparación, las materias primas se mezclan y se someten a una fusión inicial antes de aplicarles todo el calor necesario para la vitrificación. En el pasado, la fusión se efectuaba en recipientes de arcilla (barro) que se calentaban en hornos alimentados con madera o carbón. Todavía hoy se utilizan recipientes de arcilla refractaria, que contienen entre 0,5 y 1,5 toneladas de vidrio, cuando se necesitan cantidades relativamente pequeñas de vidrio para trabajarlo a mano. En las industrias modernas, la mayor parte del vidrio se funde en grandes calderos, introducidos por primera vez en 1872. Estos calderos pueden contener más de 1.000 toneladas de vidrio y se calientan con gas, fuel-oil o electricidad. Las materias primas se introducen de forma continua por una abertura situada en un extremo del caldero y el vidrio fundido, afinado y templado, sale por el otro extremo. En unos grandes crisoles o cámaras de retención, el vidrio fundido se lleva a la temperatura a la que puede ser trabajado y, a continuación, la masa vítrea se transfiere a las máquinas de moldeo.

VIDRIO TENSIONADO.

Es posible añadir tensiones de modo artificial para dar resistencia a un artículo de vidrio. Como el vidrio se rompe como resultado de esfuerzos de tracción que se originan con un mínimo arañazo de la superficie, la compresión de ésta aumenta el esfuerzo de tracción que puede soportar el vidrio antes de que se produzca la ruptura. Un método llamado temple térmico comprime la superficie calentando el vidrio casi hasta el punto de reblandecimiento y enfriándolo rápidamente con un chorro de aire o por inmersión en un líquido. La superficie se endurece de inmediato, y la posterior contracción del interior del vidrio, que se enfría con más lentitud, tira de ella y la comprime. Con este método pueden obtenerse compresiones de superficie de hasta 24.000 N/cm2 en piezas gruesas de vidrio. También se han desarrollado métodos químicos de reforzamiento en los que se altera la composición o la estructura de la superficie del vidrio mediante intercambio iónico. Este método permite alcanzar una resistencia superior a los 70.000 N/cm2.

VIDRIO DE PLACA.

El vidrio de ventana normal producido por estiramiento no tiene un espesor uniforme, debido a la naturaleza del proceso de fabricación. Las variaciones de espesor distorsionan la imagen de los objetos vistos a través de una hoja de ese vidrio.

El método tradicional de eliminar esos defectos ha sido emplear vidrio laminado bruñido y pulimentado, conocido como vidrio de placa. Éste se produjo por primera vez en Saint Gobain (Francia) en 1668, vertiendo vidrio en una mesa de hierro y aplanándolo con un rodillo. Después del recocido, la lámina se bruñía y pulimentaba por ambos lados. Hoy, el vidrio de placa se fabrica pasando el material vítreo de forma continua entre dobles rodillos situados en el extremo de un crisol que contiene el material fundido. Después de recocer la lámina en bruto, ambas caras son acabadas de forma continua y simultánea.

En la actualidad, el bruñido y el pulimentado están siendo sustituidos por el proceso de vidrio flotante, más barato. En este proceso se forman superficies planas en ambas caras haciendo flotar una capa continua de vidrio sobre un baño de estaño fundido. La temperatura es tan alta que las imperfecciones superficiales se eliminan por el flujo del vidrio. La temperatura se hace descender poco a poco a medida que el material avanza por el baño de estaño y, al llegar al extremo, el vidrio pasa por un largo horno de recocido.

En arquitectura se emplea vidrio laminado sin pulir, a menudo con superficies figurativas producidas por dibujos grabados en los rodillos. El vidrio de rejilla, que se fabrica introduciendo tela metálica en el vidrio fundido antes de pasar por los rodillos, no se astilla al recibir un golpe. El vidrio de seguridad, como el utilizado en los parabrisas de los automóviles o en las gafas de seguridad, se obtiene tras la colocación de una lámina de plástico transparente (polivinilbutiral) entre dos láminas finas de vidrio de placa. El plástico se adhiere al vidrio y mantiene fijas las esquirlas incluso después de un fuerte impacto.

VIDRIO ÓPTICO.

La mayoría de las lentes que se utilizan en gafas (anteojos), microscopios, telescopios, cámaras y otros instrumentos ópticos se fabrican con vidrio óptico. Éste se diferencia de los demás vidrios por su forma de desviar (refractar) la luz. La fabricación de vidrio óptico es un proceso delicado y exigente. Las materias primas deben tener una gran pureza, y hay que tener mucho cuidado para que no se introduzcan imperfecciones en el proceso de fabricación. Pequeñas burbujas de aire o inclusiones de materia no vitrificada pueden provocar distorsiones en la superficie de la lente. Las llamadas cuerdas, estrías causadas por la falta de homogeneidad química del vidrio, también pueden causar distorsiones importantes, y las tensiones en el vidrio debidas a un recocido imperfecto afectan también a las cualidades ópticas.

En la antigüedad, el vidrio óptico se fundía en crisoles durante periodos prolongados, removiéndolo constantemente con una varilla refractaria. Después de un largo recocido, se partía en varios fragmentos; los mejores volvían a ser triturados, recalentados y prensados con la forma deseada. En los últimos años se ha adoptado un método para la fabricación continua de vidrio en tanques revestidos de platino, con agitadores en las cámaras cilíndricas de los extremos (llamadas homogeneizadores). Este proceso produce cantidades mayores de vidrio óptico, con menor coste y mayor calidad que el método anterior. Para las lentes sencillas se usa cada vez más el plástico en lugar del vidrio. Aunque no es tan duradero ni resistente al rayado como el vidrio, es fuerte y ligero y puede absorber tintes.

VIDRIO FOTOSENSIBLE.

En el vidrio fotosensible, los iones de oro o plata del material responden a la acción de la luz, de forma similar a lo que ocurre en una película fotográfica. Este vidrio se utiliza en procesos de impresión y reproducción, y su tratamiento térmico tras la exposición a la luz produce cambios permanentes.

EL VIDRIO FOTOCROMÁTICO.

Se oscurece al ser expuesto a la luz tras lo cual recupera su claridad original. Este comportamiento se debe a la acción de la luz sobre cristales diminutos de cloruro de plata o bromuro de plata distribuidos por todo el vidrio. Es muy utilizado en lentes de gafas o anteojos y en electrónica.

VITROCERÁMICA.

En los vidrios que contienen determinados metales se produce una cristalización localizada al ser expuestos a radiación ultravioleta. Si se calientan a temperaturas elevadas, estos vidrios se convierten en vitrocerámica, que tiene una resistencia mecánica y unas propiedades de aislamiento eléctrico superiores a las del vidrio ordinario. Este tipo de cerámica se utiliza en la actualidad en utensilios de cocina, conos frontales de cohetes o ladrillos termorresistentes para recubrir naves espaciales. Otros vidrios que contienen metales o aleaciones pueden magnetizarse, son resistentes y flexibles y resultan muy útiles para transformadores eléctricos de alta eficiencia.

FIBRA DE VIDRIO.

Es posible producir fibras de vidrio —que pueden tejerse como las fibras textiles— estirando vidrio fundido hasta diámetros inferiores a una centésima de milímetro. Se pueden producir tanto hilos multifilamento largos y continuos como fibras cortas de 25 o 30 centímetros de largo.

Una vez tejida para formar telas, la fibra de vidrio resulta ser un excelente material para cortinas y tapicería debido a su estabilidad química, solidez y resistencia al fuego y al agua. Los tejidos de fibra de vidrio, sola o en combinación con resinas, constituyen un aislamiento eléctrico excelente. Impregnando fibras de vidrio con plásticos se forma un tipo compuesto que combina la solidez y estabilidad química del vidrio con la resistencia al impacto del plástico. Otras fibras de vidrio muy útiles son las empleadas para transmitir señales ópticas en comunicaciones informáticas y telefónicas mediante la nueva tecnología de la fibra óptica, en rápido crecimiento.

OTROS TIPOS DE VIDRIO

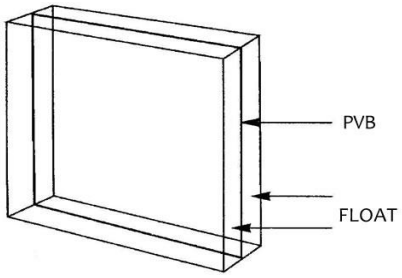
VIDRIO TÉCNICO.

Comprende esencialmente el vidrio óptico, además de un cierto número de vidrios que presentan cualidades mecánicas o eléctricas específicas.

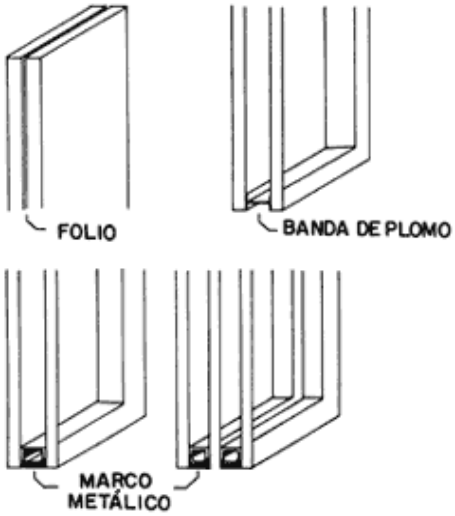
VIDRIO FOTOSENSIBLE.

Es el vidrio en el que los iones de oro o plata del material responden a la acción de la luz, de forma similar a lo que ocurre en una película fotográfica. Este vidrio se utiliza en procesos de impresión y reproducción, y su tratamiento térmico tras la exposición a la luz produce cambios permanentes.

VIDRIO LAMINADO



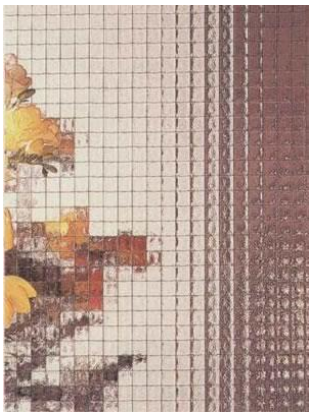
VIDRIO AISLANTE



Son los que se fabrican montando dos o más placas separadas entre sí, de forma que los espacios intermedios permanezcan herméticamente cerrados y deshumidificados para que conduzcan lo menos posible el calor. En los bordes del vidrio se colocan nervios distanciadores soldados con estaño. De esta forma tenemos dos placas de vidrio que no se tocan, separadas por aire que no puede transmitir el calor con facilidad, y así se evita que se escape la energía.

VIDRIO TEMPLADO.

Es el que se obtiene al someter la lámina de vidrio a un tratamiento térmico (calentamiento a 650ºC y enfriamiento brusco) con lo cual aumenta la tensión superficial y modifica sus propiedades: aumento de la resistencia al impacto hasta 6 veces más, Aumenta la resistencia al choque térmico, su rotura se produce en pequeños fragmentos, no cortantes.



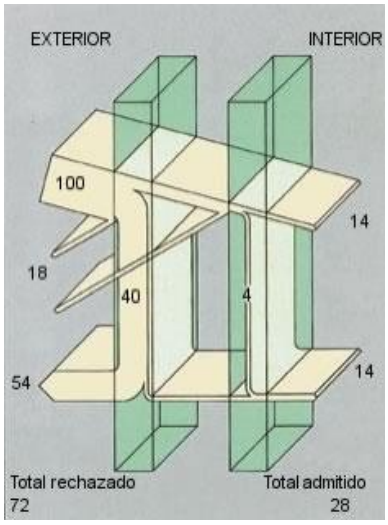
VIDRIO ARMADO

Es un vidrio traslucido incoloro al que se incorpora una malla metálica de acero generalmente de 12 x 12 mm. Esta actúa como soporte temporáneo del vidrio en caso de rotura.

VIDRIOS ATÉRMICOS

Esto esta divididos en tres clases, las cuales son:

- Vidrios ABSORBENTES. Estos son los que aumentan el coeficiente de absorción de la radiación solar, llegando hasta un 78% (vidrio común = 15%).
- Vidrios REFLEJANTES. Estos elevan el coeficiente de reflexión de la radiación solar, alcanzándose valores de hasta un 57% (vidrio común = 7%).
- Vidrios DOBLES. Son dispositivos compuestos por dos láminas de vidrio separados por una cámara de aire sellada, estanca y rellena de gas deshidratado, para evitar condensación al interior de la misma. Aumentan notoriamente la resistencia térmica.



VIDRIO DE BOROSILICATO.

Es el que mediante la sustitución del óxido de calcio por óxido bórico se disminuye el coeficiente de dilatación térmica y se aumenta considerablemente la resistencia a altas temperaturas y al ataque de ácidos.

VIDRIO DE PLOMO.

Este vidrio se obtiene mediante la sustitución de calcio por óxido de plomo, con lo cual el vidrio resultante posee una mayor densidad, mayor brillo y luminosidad y mayor aptitud para el tallado. Conocido como cristal.

VIDRIO DIELÉCTRICOS.

Son los que se obtienen a partir de arcillas ricas en plomo y se utiliza para fabricar cintas para los condensadores electrónicos. Estos materiales necesitan una gran resistencia, por lo que se suele utilizar también vidrio de 96% de sílice y cuarzo fundido. A los materiales que pueden polarizarse en presencia de un campo eléctrico se les conoce como dieléctricos.

VIDRIO CONDUCTOR.

Es el que en su elaboración se tiene que elevar la temperatura a 500ºC, o recubrirlo con una película conductora de metales, óxidos alcalinos o aleaciones, para que tenga una conductividad eléctrica apreciable, en cuyo caso el que conduce es el metal que se le pone y no tanto el vidrio.

EL VIDRIO DE BOROSILICATO.

Es el que tiene como su principal componente el óxido de boro. Es prácticamente inerte, más difícil de fundir y de trabajar. Los átomos de boro se incorporan a la estructura como Si-O-B. Tiene alta resistencia a cambios bruscos de temperatura, pero no tan alta como la del vidrio de sílice puro, pues aun cuando presenta el mismo tipo de vibración, la longitud de los enlaces varía más cuando está presente el boro y el material tiene un coeficiente de dilatación mayor.

SILICE VITREA.

Es un vidrio con contenidos mínimos de óxidos alcalinos, que determina una mayor permeabilidad de la radiación ultravioleta del sol y posibilita su aplicación con fines terapéuticos.

VIDRIOS COLOREADOS

Estos consiguen su coloración mediante determinados agregados. Por ejemplo, el óxido de hierro otorga coloración azul, amarilla o verde; el óxido de cromo coloración rojiza.

COLORACIÓN DE VIDRIO

Los vidrios pueden adquirir color fácilmente si se les añaden impurezas de metales de transición a las mezclas utilizadas. Esto no afecta ninguna de las demás propiedades.

Existen barias formas de darle color al vidrio. Una es por medio de los colores de solución, donde el color se produce porque el óxido metálico presente absorbe la luz de la región visible del espectro, y deja pasar la que corresponde a algunos colores, que son los que se ven. De esta forma el cobre absorbe la luz con longitudes de onda que pertenecen a todos los colores, menos la vinculada al color rojo rubí, cuando está en estado de oxidación +1, o al verde, cuando su estado de oxidación es +2. Por eso un vidrio que contenga Cu+1 se verá rojo rubí, y con Cu+2 será verde. El cobalto siempre absorbe la luz con todas las longitudes de onda menos la que produce el color azul, y así, de la misma manera, el vanadio, el manganeso, el titanio, el cromo, el hierro y el níquel producen sus propios colores.

La segunda forma de darle color es por medio de una dispersión coloidal. Ésta consiste en partículas submicroscópicas suspendidas en el vidrio, que reflectan o dispersan selectivamente los rayos de luz de un color. Por ejemplo, el selenio combinado con sulfuro de cadmio produce partículas en el vidrio que dispersan toda la luz, menos la de color rojo. Aquí el color depende de la concentración y el tamaño de las partículas, no tanto del elemento por el que están formadas. El color rubí se puede producir con oro y cobre en su estado elemental, o por seleniuros y sulfuros en solución.

PRUEBAS DE CALIDAD

CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DEL VIDRIO.

Las materias primas elegidas de acuerdo ha:

- Pureza.
- Disponibilidad en el mercado.
- Facilidad de fusión.
- Precio.

Condiciones que se exigen a las materias primas

- Condiciones para su utilización.
- Cumplimiento de especificaciones y/o normas.
- Seguridad de la provisión / entrega.
- Consistencias en el tiempo de especificaciones.
- Baja variabilidad entre partidas.

Requerimiento de Calidad

Los requerimientos de calidad de las materias primas para la industria del vidrio están definidos por:

- Composición química.
- Granulometría.
- Impurezas minerales asociadas.
- Humedad.

Características de las materias primas

1. Composición química:

- Constante.
- Impureza.
- Óxidos colorantes.
- Minerales pesados.
- Materia orgánica.
- Fluoruros/cloruros.

2. Tamaño de grano:

- Semejante a otras MP.
- Problemas de voltaje.
- Mínima fracción gruesa.

Caracterización de materias primas

1. Análisis químico / composición química.
2. Análisis mineralógico.
3. Análisis granulométrico.
4. Ensayos de aptitud. Fusión experimental.

Comportamiento durante la Fusión

Una fusión razonablemente rápida está determinada por:

1. Temperatura de disociación y el porcentaje de disolución de los componentes en el vidrio fundido.
2. Tamaño de grano: 0,05 – 0,5 mm.
3. Forma y superficie de los granos.

Aceleradores De La Fusión:

- Compuestos que producen fase liquida a bajas temperaturas.
- Formación de fases eutécticas de baja viscosidad.
- Agentes de superficie activa para mejorar el contacto entre los granos de arena y la fase liquida.

Agentes:

- Fluorita CaF_2
- Carbonato de litio CO_3Li_2
- Espodumeno SiO_2-Li_2O-Al_2O_3
- Sulfato de sodio SO_4Na_2

- Escoria SiO2-Al2O3-CaO-S-2
- Casco de vidrio vidrio soda-cal

Silice:

- Cuarzo SiO2 principal formador de vidrio.
- Constituye la materia prima mayoritaria (60 – 75% en peso) de los vidrios comerciales. (Vidrio plano, vidrio hueco y fibras de vidrio).

Fuentes de sílice:

- Arenas de cuarzo o arenas silíceas.
- Cuarzo pegmatitico / filones.
- Areniscas / cuarcitas.

Fedelfato

- Aporta SiO2 + Al2O3
- Aporta K2O (potásico)
- Aporta Na2O (sódico)

Fuentes:

- Arenas feldespáticas
- Cuerpos pegmatiticos

El caso de lso vidrios de seguridad

- Certificación del ámbito regulado (Resol 91/2001)
- Norma: IRAM-AITA 1H3 vidrios de seguridad p/automóviles
- Organismos de calificación reconocidos: IRAMA-AITA
- Sistema de certificación utilizado: ISO 5
- Ensayo de tipo + auditoria del sistema QC + ensayos de muestras de fábrica y/o del mercado

CONTROL DE CALIDAD EN ENVASES

Los envases son tratados en su cara externa para disminuir el coeficiente de rozamiento entre ellos, y permitir un fácil deslizamiento por las líneas de inspección y embalado automático. Al final, un alineador distribuye los envases a las diferentes líneas de inspección y transporte. Sobre estas líneas una serie de máquinas electrónicas controlan el 100% de los envases y eliminan aquellos que no cumplen las exigencias de calidad previstas. Habitualmente son máquinas optoelectrónicas que se encargan de realizar controles dimensionales y funcionales del envase.

Todas estas máquinas están vinculadas a un ordenador, donde se almacena y trata toda la información. Dado el elevado número de envases que se producen anualmente, estas máquinas

realizan un proceso de control, que sería imposible realizar hoy al 100% con personas y con un muy superior grado de efectividad. El control humano se realiza por personal altamente especializado, sobre la eficacia en cada momento de las máquinas y este control y medida de eficacia de las mismas, es el que determina si los envases producidos son aceptados o rechazados.

VIDRIO EN REPÚBLICA DOMINICANA

En el mes de junio de 1956, Gadala firmó un contrato con el estado papa la modernización y expansión de la industria nacional del vidrio, C. por A., la cual debía ser reorganizada para producir 800,000 botellas al año de buena calidad dentro del primer año de operaciones, y más adelante un millón de botellas en los próximos 36 meses.

BEPENSA

Es una empresa líder en el sector de bebidas no alcohólicas, que ofrece a los dominicanos productos de calidad, destacándose por la modernidad en sus procesos. Esta industria que ha invertido más de 88 millones de dólares en la adecuación y modernización de sus instalaciones y operaciones de la empresa. En la actualidad, Bepensa Dominicana, posee 8 líneas de producción, a las que se agregaron las dos líneas de vidrio con una capacidad para producir 12,000 botellas por hora.

Tecnología de la Cerámica

TECNOLOGÍA DEL CERÁMICA

La cerámica es el arte de fabricar recipientes, vasijas y otros objetos de arcilla, u otro material cerámico y por acción del calor transformarlos en recipientes de terracota, loza o porcelana. También es el nombre de estos objetos.

El término se aplica de una forma tan amplia que ha perdido buena parte de su significado. No solo se aplica a las industrias de silicatos (grupo de minerales de mayor abundancia, pues constituyen más del 95 % de la corteza terrestre), sino también a artículos y recubrimientos aglutinados por medio del calor, con suficiente temperatura como para dar lugar al sinterizado. Este campo se está ampliando nuevamente incluyendo en él a cementos y esmaltes sobre metal.

HISTORIA

La historia de la cerámica va unida a la historia de casi todos los pueblos del mundo. Abarca sus mismas evoluciones y fechas y su estudio está unido a las relaciones de los seres humanos que han permitido el progreso de este arte.

La invención de la cerámica se produjo durante el neolítico, cuando se hicieron necesarios recipientes para almacenar el excedente de las cosechas producido por la práctica de la agricultura. En un principio esta cerámica se modelaba a mano, con técnicas como el pellizco, el colombín o la placa (de ahí las irregularidades de su superficie), y tan solo se dejaba secar al sol en los países cálidos y cerca de los fuegos tribales en los de zonas frías. Más adelante comenzó a decorarse con motivos geométricos mediante incisiones en la pasta seca, cada vez más compleja, perfecta y bella elaboración determinó, junto con la aplicación de cocción, la aparición de un nuevo oficio: el del alfarero.

Según las teorías difusionistas, los primeros pueblos que iniciaron la elaboración de utensilios de cerámica con técnicas más sofisticadas y cociendo las piezas en hornos fueron los chinos.

Desde China pasó el conocimiento hacia Corea y Japón por el Oriente, y hacia el Occidente, a Persia y el norte de África hasta llegar a la Península Ibérica. En todo este recorrido, las técnicas fueron modificándose. Esto fue debido a ciertas variantes; una de ellas fue porque las arcillas eran diferentes.

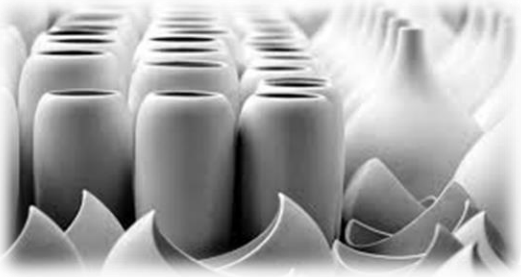
En China se utilizaba una arcilla blanca muy pura, el caolín, para elaborar porcelana, mientras que en Occidente estas arcillas eran difíciles de encontrar. Otras variantes fueron los motivos decorativos y los diferentes métodos utilizados para la cocción.

El invento del torno de alfarero, ya en la Edad de los Metales, vino a mejorar su elaboración y acabado, como también su cocción al horno que la hizo más resistente y amplió la gama de colores y texturas. En principio, el torno era solamente una rueda colocada en un eje vertical de madera introducido en el terreno, y se la hacía girar hasta alcanzar la velocidad necesaria para elaborar la pieza. Poco a poco fue evolucionando, se introdujo una segunda rueda superior y se hacía girar el torno mediante un movimiento del pie; posteriormente se añadió un motor, que daba a la rueda diferente velocidad según las necesidades.

A menudo la cerámica ha servido a los arqueólogos para datar los yacimientos e, incluso, algunos tipos de cerámica han dado nombre a culturas prehistóricas. Uno de los primeros ejemplos de cerámica prehistórica es la llamada cerámica cardial. Surgió en el Neolítico, debiendo su denominación a que estaba decorada con incisiones hechas con la concha del cardium edule, una especie de berberecho. La cerámica campaniforme, o de vaso campaniforme, es característica de la edad de los metales y, más concretamente, del calcolítico, al igual que la cerámica de El Argar (argárica) lo es de la Edad del Bronce.

USOS

Su uso inicial fue, fundamentalmente, la elaboración de recipientes empleados para contener alimentos o bebidas. Más adelante se utilizó para modelar figurillas de posible carácter simbólico, mágico, religioso o funerario. También se empleó como material de construcción en forma de ladrillo, teja, baldosa o azulejo, conformando muros o revistiendo paramentos. La técnica del vidriado le proporcionó gran atractivo, se utilizó también en escultura. Actualmente también se emplea como aislante eléctrico y térmico en hornos, motores y en blindaje.



Las distintas técnicas que se han ido utilizando han dado como resultado una gran variedad de acabados:

- **Loza**

- **Terracota**

- **Terracota Vidriada**

- **Terracota Esmaltada**

Fayenza

- **Mayólica**

- **Porcelana**

- **Gress**

La materia prima es la arcilla. Se emplea agua, sílice, plomo, estaño y óxidos metálicos. Para la cerámica llamada gres se utiliza una arcilla no calcárea y sal. Otro material importante para otro tipo de cerámica es el caolín mezclado con cuarzo y feldespato. También se emplea el polvo de alabastro y mármol. Para las porcelanas se utilizan los óxidos de potasio, magnesio y aluminio.
Las técnicas se fueron transmitiendo lentamente desde el Oriente Próximo hacia Europa occidental, y también a la Península Ibérica, con un desfase de unos dos mil años aproximadamente. Este proceso evolucionó de acuerdo con una serie de factores:

- **El entorno natural y climático propio del lugar**:

El factor geológico como base de la materia prima era necesario para obtener el material primario, la arcilla, y también era necesaria la existencia de árboles para conseguir la leña que se usaba en la posterior cocción en hornos. El clima fue un factor importante, ya que, por ejemplo, en lugares como Siberiao Patagonia no se llegó a producir cerámica. También en la Península Ibérica hay grandes desfases entre

regiones de la costa con las de la Meseta, el Cantábrico o las Islas Baleares y Canarias. En unas zonas el progreso y evolución era constante y en otras el mismo sistema y técnica perduraba durante más años. Así mismo se sabe que durante los meses de invierno no se llegaba a trabajar a causa del frío.

- **La dinámica cultural**: Otro factor para que la tecnología evolucione, son las circunstancias sociales y culturales. Una concentración de poder como la que sucedió en las grandes civilizaciones de la antigüedad, impulsa la necesidad de elaborar objetos suntuarios para palacios y cultos religiosos, así como vajillas, utensilios para guardar alimentos y bebidas. El influjo de otros pueblos más poderosos como los fenicios, griegos, árabes y romanos, introdujo su estilo y las formas de las vasijas a pueblos que quedaban bajo su dominio.

- **El aumento de la demografía y sus necesidades**: es natural que cuando se produce un incremento demográfico más acelerado, las necesidades funcionales aumenten, es necesario que los productos se transporten y almacenen, como está demostrado que sucedió en una época como el Neolítico.

TÉCNICAS DE MODELADO

Existen Cuatro Categorías Básicas:

- **Modelado a mano**:

Las técnicas manuales son las más primitivas, donde las piezas son construidas mediante el estirado de la pasta en rollos, placas o bolas de arcilla, generalmente unidas mediante la preparación de arcilla líquida llamada barbotina. Una vez acabada la pieza, la superficie se alisa con la misma mano humedecida. Nunca dos piezas de cerámica trabajadas manualmente serán exactamente iguales, por lo que estas técnicas no son las más apropiadas para hacer juegos de piezas idénticas, como por ejemplo vajillas de cocina, juegos de café, de licor, etc. Esta técnica permiten al ceramista usar su imaginación y crear diferentes piezas artísticas. El modelado a mano era una técnica utilizada por los pueblos primitivos y aún se encuentran numerosos artesanos que trabajan maravillosamente, tales como los alfareros de los indios Pueblo, las tribus de África central y del sur, los aborígenes australianos, Japón y toda el Asia oriental.
En España podemos encontrar zonas donde se elaboran este tipo de vasijas del modo tradicional, como en Galicia, Asturias y el alto Aragón.

- **Modelado a Torneta**:
  Llamado también «torno lento», es un artefacto formado por un pivote y una rueda, que impulsado por la mano produce un movimiento de rotación discontinuo, con lo cual se facilita el trabajo manual, ya que actúa como mesa giratoria, muchos autores están de acuerdo que este tratamiento se puede considerar un trabajo de «modelado a mano», ya que el movimiento giratorio siempre es intermitente y se tiene que ir modelado manualmente, salvo que tenga la colaboración de un ayudante que impulse la rotación a la torneta, en este caso es cuando se denomina «torno bajo»

- **Modelado a <u>Torno</u>:**
  Llamado también «torno rápido», es muy común que las piezas hechas en torno sean terminadas manualmente. El torno de alfarero es la técnica más utilizada para la creación de piezas en serie. En la actualidad también es empleado para hacer piezas singulares o artísticas. Este método es empleado desde el año 5000 a. C. en el Antiguo Egipto, Oriente Próximo y Asia. En la Península Ibérica llegó hacia el siglo VIII a. C., de mano de los fenicios, si bien existen cerámicas a torno más antiguas importadas de otras zonas del Mediterráneo. Para trabajar con él, se coloca una bola o pella de arcilla en la rueda del torneo, el cual es impulsado por el pie del alfarero que lo hace girar. La rueda gira velozmente mientras la arcilla es presionada de una manera determinada para que adquiera la forma deseada. El trabajo con torno requiere una gran habilidad técnica, pero un alfarero habilidoso puede producir muchas piezas casi idénticas en poco tiempo. Actualmente se utiliza más el torno eléctrico que requiere menos esfuerzo. Debido a su naturaleza, los trabajos mediante el empleo de torno son casi exclusivamente piezas con simetría radial respecto de un eje vertical. Estas piezas pueden ser decoradas mediante la creación de diferentes texturas sobre su superficie al objeto de hacerlas visualmente más interesantes. Muchas veces, las piezas creadas en el torno son modificadas manualmente, agregándole asas, tapas, pies, picos y otros aspectos funcionales.

- **Modelado al vaciado o con el uso de molde:**
  La técnica de vaciado o a molde, es probablemente la más apropiada para la producción en serie (industrial). La arcilla líquida es vertida en un molde de yeso lo que permite un ligero endurecimiento. Una vez que el molde absorbe la mayor parte del agua de la capa de arcilla que queda en contacto con el molde, la arcilla remanente es volcada fuera del molde y se deja secar la pieza. Finalmente la pieza es sacada del molde, se le corrigen las imperfecciones que pueda tener y se la deja secar al aire libre.

Según el tipo de obra a reproducir se puede hacer con un molde de una sola pieza, cuando el modelo es más complicado los moldes se hacen de piezas que se pueden ir quitando independientemente y sin romperlas para su posterior utilización, hay que hacer un entalle a las piezas del molde para que una vez retirado el modelo se puedan ensamblar.

Los hornos de cerámica son hornos bien aislados o cámaras, en los que las altas temperaturas se producen y se controlan para endurecer la cerámica o el barro. Los hornos han sido una parte esencial de las etapas de acabado para la fabricación de cerámica y loza desde los tiempos antiguos hasta hoy. A pesar de que las cámaras utilizadas para la cerámica han avanzado con el tiempo, el proceso real se ha mantenido básicamente. En la actualidad, hay varios hornos tradicionales y contemporáneos para el uso en la fabricación de cerámica. La mayoría de los hornos está en una de dos categorías: los hornos intermitentes y el horno, continuo, o de túnel. Los hornos intermitentes se encienden en un horario y los hornos continuos funcionan casi constantemente.

Horno anagama

El horno asiático Anagama es el horno de estilo más antiguo en Japón y se ha utilizado desde la época medieval. Es típicamente una sola cámara larga con puertos pequeños a un lado.

Horno de arco catenario

Un horno de arco de catenaria cuenta con un diseño único que tiende a mantener su forma de arco, incluso después de muchos ciclos de calentamiento y enfriamiento.

Horno eléctrico

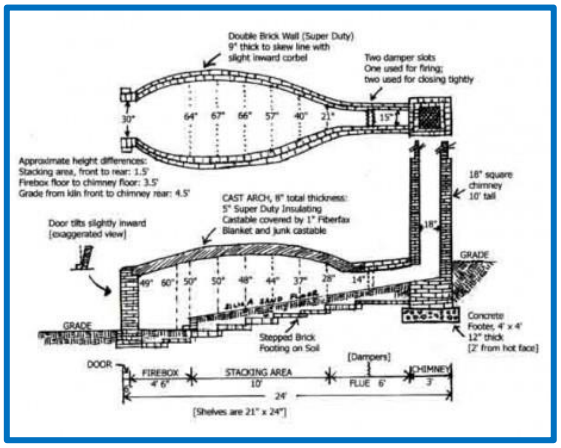
Los hornos eléctricos se inventaron en el siglo 20 y se utilizan sobre todo en pequeña escala. Los individuos, las escuelas y los centros de aficionados suelen utilizar hornos eléctricos.

Horno asistido por microondas

Los hornos asistidos por energía de microondas son económicos y tienen un uso combinado con otras fuentes de energía para producir temperaturas muy altas.

Horno moderno

Los hornos modernos que fueron desarrollados a partir de la era industrial están diseñados para utilizar la electricidad y los combustibles refinados como el gas natural, y son limpios y eficientes.



Estilo Saladoide

La cerámica que acompaña a estos primeros agricultores es bien elaborada, decorada con diseños en blanco sobre tojo o zonas de finas líneas entrecruzadas. Muchas vasijas muestras formas acompañada y con asas parecida a la letra "D"

Estilo Ostiones

La segunda expresión cultural está relacionada con la cerámica llamada ostionoide, entrada en punta ostiones, Puerto Rico.

Estilo meillac

Este estilo toma su nombre del sitio meillac al norte de Haití. Se inicia en el Valle del Cibao hacia 800 años D. C. y se relaciona con agricultores que cultivan en las orillas de los ríos aprovechando la arena limosa. Es una cerámica tosca decorada con incisiones entrecruzadas, tiras de barro aplicadas, punteadas y otras decoraciones combinadas.

Estilo Boca Chica

Este estilo se desarrolló en boca chica y se relaciona con la cultura taina, la cual alcanzo un alto grado de desarrollo en las Antillas mayores. Se caracteriza por sus variadas formas de modelado y por sus decoraciones motivadas en secuencias geométricas, así como las representaciones místicas o religiosas en las asas de las vasijas.

La cerámica taina se relaciones con grupos agricultores que tenían un magnifico conocimiento de las técnicas de cultivo con un desarrollo social ligado al cacicazgo. Los grupos chicoides han sido caracterizados por: uso intensivo de montículos, uso de corales de pesca y canales de riego, construcción de plazas ceremoniales, creencias mágico – religiosas, navegación masiva entre islas, uso de piedra en objetos ceremoniales.

Tecnología del Textil

TECNOLOGÍA DEL TEXTIL

La industria textil agrupa todas aquellas actividades dedicadas a la fabricación y obtención de fibras, hilado, tejido, tintado, y finalmente el acabado y confección de las distintas prendas.

Originalmente, el término textil se aplicaba sólo a las telas tejidas, pero con la evolución de esta industria se extiende ahora incluso a telas producidas por métodos diferentes al tejido, como las formadas por uniones mecánicas o procesos químicos. Igualmente, se aplica a variadas materias primas y materiales obtenidos de las mismas, como filamentos, hilos sintéticos, hilazas, que son empleados en tejidos trenzados, bordados, acolchados, hilados, fieltrados, etc.

En estas operaciones textiles también están consideradas las de preparación de las fibras de origen natural (vegetales o animales), y en los que se realizan procesos como el blanqueado, teñido o la mercerización.

La elaboración de tejidos se remonta a la antigüedad más lejana. Como industria textil, tras la invención de los telares mecánicos, comenzó a desarrollarse en Gran Bretaña, Francia, Bélgica y Estados Unidos a partir de mediados del siglo XVIII. Las máquinas se fueron perfeccionando rápidamente, pudiendo así incorporarse en la elaboración distintas clases de fibras.

La lana, que era la fibra natural más utilizada, comenzó a ser sustituida por el algodón, y aunque no la desplazó totalmente, sí se convirtió en la fibra natural de origen vegetal más utilizada.

Ya en épocas recientes, el algodón --que en tiempos pretéritos ocupaba en EEUU ingente mano de obra esclava en los territorios del Sur-- comenzó a perder su primer puesto en cuanto a demanda para la industria textil, y fue siendo reemplazado en gran parte por las nuevas fibras sintéticas y artificiales, con origen en los hidrocarburos, celulosas, etc.

La industria textil constituye el primer sector económico en muchos países que todavía se encuentran en vías de desarrollo. Su importancia y evolución en estos países viene determinado por una autonomía en la cual no precisan inversiones o tecnología foránea, materias primas costosas, ni tampoco una mano de obra demasiado especializada.

Dependiendo del tipo de fibra, o del efecto de acabado que se desea dar, se utilizan variados métodos físicos y químicos.

Entre los procedimientos habituales destacan los siguientes:

ABLANDADO

Es una operación consistente en eliminar la aspereza de las hilachas del yute o del cáñamo debidas a las incrustaciones de impurezas que mantienen unidas las fibrillas elementales.

ACABADO

Es el conjunto de operaciones que se llevan a cabo sobre un tejido crudo para adecuarlo a su uso final. Las principales son: repasado, lavado, cepillado, enrasado, chamuscado y apresto. El acabado castor es un acabado especial que se confiere a la lana para conseguir una superficie cubierta de pelo aplastado. El acabado denominado "Sajonia" es un tipo de acabado que proporciona suavidad a un tejido.

AGRAMADO

Es una operación consistente en machacar y espadillar el lino, cáñamo, yute, etc., después de su maceración, para conseguir las fibras limpias.

ALISADO

Es una operación consistente en tratar los hilos de lana a cierta tensión, sometidos a temperatura y humedad adecuadas, para evitar su posterior rizado.

AZUFRADO

Es un proceso de blanqueado al cual se someten las lanas mediante emanaciones de azufre.

MUARADO

Es un proceso que consiste en el tratamiento de una superficie para que aparezca con visos y aguas; el muarado de tejidos se efectúa haciéndolos pasar por calandrias de muarar que, al aplastar el grano del tejido, le confieren un acabado tornasolado (muaré), y la irregularidad del proceso es lo que proporciona un acabado tornasolado o en forma de aguas.

EL TINTADO

Una vez confeccionados tanto los hilos como los tejidos, se someten a operaciones de tintado para conferirles el color deseado. Para ello, se recurre a productos químicos si las fibras no incorporan ya el color pretendido antes de la hilatura.

Debido a que los materiales textiles sometidos al teñido o tintado son de naturaleza química muy diversa, los colorantes actúan de muy distintas maneras. Antes de efectuar esta operación, por lo general se blanquea el producto textil y, si es necesario, se trata con un mordiente. Las materias textiles pueden teñirse en diferentes fases de su manufactura: en estado de fibra, de cinta

cardada, de hilado o de tejido. Para que se pueda producir el fenómeno de absorción, capilaridad y adherencia, las materias a teñir deben ser necesariamente porosas.

Químicamente se asume que el colorante se combina con las moléculas de la sustancia a teñir. En la teoría electrocoloidal, los colorantes se unen a otras materias gracias a que en estado coloidal poseen una carga eléctrica positiva o negativa, lo cual origina una fuerza de atracción sobre las cargas de signo contrario de dichas materias, eléctricamente, las cargas de signo contrario se atraen, al contrario que las cargas de igual signo, que se repelen

Existen diversas especies vegetales aprovechables (en todo o en parte) como materia prima para proporcionar fibras vegetales con destino a la industria textil.

Estas fibras pueden proceder de los frutos, como en el caso del algodón, el kapoc o miraguano y el coco; de los tallos, como en el caso del lino, el cáñamo, el ramio, el yute y la retama; o los procedentes de las hojas, como en el sisal, el cáñamo de manila, el abacá o el esparto.

KAPOC

El kapoc o miraguano se conoce también con los nombres de seda o lana vegetal. Esta fibra procede de los frutos de "Ceiba pentendra" de Java y varias especies del género "Bombax" que se cultivan en Sri Lanka (antiguo Ceilán).

Las fibras de kapoc son de color gris o blanco amarillento, sedosas, brillantes, flexibles, elásticas y muy impermeables. Se utiliza para el relleno de almohadones y edredones, por su flexibilidad y poco peso, así como para la fabricación de salvavidas, el acolchado de trajes y la fabricación de fieltros. También se emplean en la fabricación de cartones calorífugos e insonorizantes.

COCO

La fibra de coco procede de la capa cortical de los frutos de este vegetal. Los cocos tienen un revestimiento formado por una capa de filamentos de entre 10 y 35 cm de longitud, que una vez separados del fruto, se estrían y peinan. Estos filamentos son empleados principalmente en la fabricación de esteras y felpudos.

La fibra de ramio se obtiene de la planta del mismo nombre, especialmente de "Bohmeria nívea", de la familia de las urticáceas, que se cultiva en China y en el sur de Asia. Las hojas del ramio se emplean en la alimentación de los animales por su alto contenido en calcio. Las fibras son de sección elíptica muy alargada; su longitud varía entre los 50 y 300 mm ,con un diámetro máximo cercano a los 100 micrómetros. Químicamente, están compuestas de un 99 % de celulosa, siendo una fibra imputrescible y muy resistente a los agentes químicos.

La fibra de sisal se extrae de las hojas de "Agave sisalana", de la familia de las amarilidáceas. Esta fibra es blanca y dura, con una longitud de 2 a 5 mm y una sección poligonal de 20 a 30 micrómetros. Está formada por un 75 % de celulosa, un 6 % de lignina y un 18 % de pentosana. La extracción se lleva a cabo de forma primitiva, mediante el secado de la hoja al sol, tras lo cual se somete a operaciones de magullamiento, batido, raspado y rastrillado. Se utiliza para la confección de tejidos bastos, como sacos y esteras, y en la confección de cepillos, siendo su principal aplicación la fabricación de cuerdas para la industria y para aplicaciones agrícolas

El cáñamo se obtiene de los tallos de "Cannabis sativa", de la familia de las urticáceas, que se cultivan preferentemente en climas templados. Las fibras del cáñamo se asemejan a las del lino, aunque son más bastas, más largas y mucho más resistentes, presentando extremidades redondeadas. Su longitud media es de 28 mm y su diámetro medio de 35 micrómetros. Químicamente, se componen de un 86 % de celulosa, un 6 % de lignina y un 8 % de pectinas, ceras y hemicelulosa.

La fibra textil que se obtiene del cáñamo se emplea en la industria fundamentalmente para la fabricación de cuerdas y cordeles, pero también la confección de tejidos y telas bastas, sacos, telas de embalaje, alpargatas, mangueras de incendio y otros muchos utensilios. Por extensión, se asimilan a este mismo sector industrial los que emplean fibras obtenidas de otras especies afines.

El cáñamo reducido a copos se convierte en la "guata de cáñamo", que mezclada con algodón u otras fibras da tejidos mixtos muy resistentes. Con las fibras más finas del cáñamo se fabrican también trapos de cocina, toldos, velas y otros tejidos resistentes.

la utilización de las fibras del capullo de los gusanos de seda para la confección de hilos y tejidos constituye uno de los sectores de la industria textil de más larga tradición.

La obtención de la seda se inicia con la cría del gusano de seda o sericicultura, de la que se obtienen los capullos que, removidos en agua caliente, pierden parte de la sericina y permiten el hilado elemental, llamado "molinaje", que da lugar a la seda cruda. Mediante baños de purga se elimina el resto de sustancia gomosa para obtener la seda desgomada, que adquiere entonces su clásico tacto. El hilo que forma cada capullo tiene una longitud de más de 1.000 metros y de 8 a 15 micras de diámetro. La hilatura propiamente dicha consiste en reunir varios capullos preparados en un recipiente de agua caliente, se unen sus extremos y se hacen pasar por una hilera de porcelana y se procede a su devanado. Los filamentos quedan así pegados entre sí y forman un hilo que se alisa a través del rozamiento consigo mismo o con otro hilo.

La República Dominicana es uno de los mayores centros de zonas francas, o como le dicen en algunos países, de maquiladoras. Las zonas francas también tienen un importantísimo papel en el sector exportador de la economía nacional. Ese papel es más que obvio cuando se toma en cuenta que el país posee cerca de 538 empresas establecidas en 53 parques industriales con unos 200,000 puestos de trabajo de forma directa, y aportando el 70% de las exportaciones. Las zonas francas son el principal fuente de empleo y de las exportaciones en una de las economías más grande, diversa, y sólida de la subregión Centroamericana y Caribeña. Pero lo verdaderamente impresionante ha sido el cambio que este sector de la economía ha tenido en los últimos años.

El comienzo de las zonas francas industriales en República Dominicana se remonta a 1969, con la instalación de una empresa en La Romana gracias al impulso de la Gulf and Ester Americas Coporation. En poco tiempo el concepto de las zonas francas había sido extendido a los principales centros urbanos del país por los gobiernos del Dr. Joaquín Balaguer con el objetivo de incentivar la urbanización y ofrecer empleos a una población que demandaba ser insertada a la economía capitalista y dejar atrás el estilo de vida de los campos. Según las cifras del Banco Central de la República Dominicana, para el año 1991 las zonas francas aportaron RD$5,573 millones a la economía del país, así formando el 4.5% del PIB. Ya para el 2008, las zonas francas aportaron RD$56,085 millones, o sea el 3.6% del PIB. Pero lo interesante del caso es el cambio en la composición de ese sector. En 1991, las zonas francas de textil aportaron RD$3,452 millones vs. RD$2,120 millones aportado por zonas francas de otras índoles. Ya para el año pasado (2008) el panorama era muy diferente con el subsector textil aportando RD$13,816 millones vs. los demás subsectores de las zonas francas aportando RD$42,269 millones. O sea, en 1991 el 62% del sector de las zonas francas estaba compuesto por el subsector textil mientras en el 2008 la textil sólo formaba un 25%.

Aún con la disminución de las zonas francas textil en comparación con el crecimiento de las demás zonas francas, la textil sigue siendo un subsector muy importante para la economía dominicana. Según la Asociación Dominicana de Zonas Francas (ADOZONA), el subsector de zonas francas textil cuenta con unas 170 empresas. Éstas están repartidas en toda la geografía nacional con el 48% de las empresas textiles establecidas en el Cibao, el 19% en el Gran Santo Domingo, el 18% en el Este, y el 13% en el Sur. En adicional, las zonas francas textil aportan una suma superior a los US$1,400 millones en exportaciones anualmente, y unos 80,000 empleos directos.

Algunos de los retos que enfrenta este subsector económico ha sido la puesta en vigencia del tratado de libre comercio CAFTA-RD. A primera vista parece ser que el CAFTA-RD beneficia a las zonas francas y demás sectores exportadores de la economía dominicana, pero eso no es totalmente cierto. Mientras el CAFTA-RD sí es una ayuda para los sectores exportadores dominicanos y ofrece muy buenas expectativas al mediano y largo plazo, la pérdida de competitividad disminuye esos “beneficios”. La falta de competitividad se debe al efecto de un dólar subsidiado lo que implica que las importaciones llegan más baratas y las exportaciones dominicanas salen más caras. De la misma forma, los competidores en Centroamérica de los

cuales también forman parte del CAFTA-RD, tienen mejor ventaja ante los exportadores dominicanos, ya que sus monedas no están sobrevaloradas ante el dólar estadounidense de la misma manera como está el peso dominicano.

El subsector también ha sido beneficiado por la aprobación en octubre del 2008 por parte del Congreso estadounidense la legislación conocida como el 2×1. Éste programa le otorga unilateral y exclusivamente a República Dominicana la entrada libre de impuestos a los pantalones de twill, fabricados con tejido de cualquier parte del mundo, si los fabricantes dominicanos compran a los Estados Unidos el doble de esa cantidad. Esto le da una exclusiva ventaja a las zonas francas textil dominicanas porque promedia el precio más caro de la tela americana con la tela de Asia. Todo esto es parte del CAFTA-RD que además incluye el corto abasto y la acumulación con México. Esto ha sido un paso que ha ayudado al subsector zonas francas textil dominicanas lograr la competitividad, a pesar de la pérdida de la misma por el caso de la tasa de cambio actual.

En fin, las zonas francas son una parte importantísima para la economía dominicana. Es la principal fuente de empleos, y a pesar de formar sólo el 3.6% del PIB, es una de las fuentes más importantes de divisas para el país. El subsector zonas francas textil, a pesar de su decenso continuo que lo ha llevado de formar el 62% de todas las zonas francas en el 1991 a sólo un 25% en el 2008, sigue siendo un importante componente para las zonas francas del país. El éxito de las mismas depende del efecto del CAFTA-RD y de una tasa de cambio que sea más favorable y le retorne al sector la competitividad que se merece. El único problema es que eso implica una devaluación del peso dominicano, lo que implica un retroceso al consumo dominicano ya que cada devaluación es un golpe al poder adquisitivo del consumidor dominicano. Yo pienso que la respuesta a este dilema está en un equilibrio que no maltrate mucho ni al sector exportador ni al consumidor dominicano, y para que esto ocurra ambos lados tienen que estar dispuestos a recibir ventajas como desventajas de las mismas proporciones.

Tecnología de la Madera

TECNOLOGÍA DEL MADERA

La madera es un material orgánico natural y con una estructura celular; Pocos materiales poseen la capacidad de evocación de la madera. Durante miles de años el hombre la ha manipulado para que sirviera a sus necesidades y, aún en nuestros días, tipologías ancestrales continúan siendo válidas. La madera fue uno de los primeros materiales utilizados por el hombre para construcción de viviendas, herramientas para cazar, fabricación de utensilios, etc. Después fue uno de los materiales predilectos para la construcción de palacios, templos y casas desde el siglo XX a.c. y hasta el siglo XIV d.c; donde al descubrirse nuevas técnicas y materiales para la construcción, disminuyeron en gran medida el uso de esta.

- **Propiedades de la madera**: La madera no es un material homogéneo, sino que esta formado por un conjunto de células especializadas en tejidos que llevan a cabo las funciones fundamentales del vegetal. Esta heterogeneidad de la madera se refleja en sus propiedades físicas y mecánicas.

- **Propiedades físicas.** Las maderas pueden ser duras y blandas según el árbol del que se obtienen. Las maderas duras tienen vasos largos y continuos a lo largo del tronco y las blandas no, Los elementos extraídos del suelo se transportan de célula a célula.

- **Propiedades Mecánicas**. Las propiedades mecánicas abarcan las posibilidades estructurales de la madera, para ello se debe tomar en cuenta su resistencia, dureza, rigidez y densidad. La madera consta de las siguientes propiedades mecánicas: -Muy elevada resistencia a la flexión, -Buena capacidad de resistencia a la tracción y a la compresión paralelas a la fibra. -Escasa resistencia al cortante. -Muy escasa resistencias a la compresión y a la tracción perpendicular a la fibra. -Bajo módulo de elasticidad. Una vez cortada y seca, la madera se utiliza para muy diferentes aplicaciones. Una de ellas es la fabricación de pulpa o pasta, materia prima para hacer papel. Artistas y carpinteros tallan y unen trozos de madera con herramientas especiales, para fines prácticos o artísticos. La madera es también un material de construcción muy importante desde los comienzos de las construcciones humanas y continúa siéndolo hoy.

En la actualidad y desde principios de la revolución industrial muchos de los usos de la madera han sido cubiertos por metales o plásticos, sin embargo es un material apreciado por su belleza y por qué puede reunir características que difícilmente se conjuntan en materiales artificiales

HISTORIA DE LA MADERA

Edad de la Madera

Hombre y tecnología han evolucionado a lo largo de su existencia de forma paralela.

La necesidad de dominar el medio le confirió al hombre el descubrimiento y conocimiento de los materiales que la naturaleza le ofrecía. Es evidente que la nunca nombrada, Edad de la Madera fue Edad de la Madera incluso anterior a la Edad de Piedra, subsistiendo incluso hasta nuestros días.

El uso de la madera además de facilitar armas para la guerra y la caza, le sirvió para construir sus primeras cabañas o tapar las entradas de sus cavernas, y sobre todo le permitió mantener encendidas las hogueras que se originaban por procesos naturales, hasta que en el Paleolítico descubrió el método de percusión de silex para producir fuego artificialmente. La habilidad manual junto a la capacidad de observación le permitió desarrollar aptitudes encaminadas a transformar los materiales hasta el extremo de comenzar a fabricar herramientas compuestas. El uso de microlitos (pedazos de pedernal de borde cortante de 1 a 5 cm) clavados a un trozo de madera dieron lugar sobre el año 9000 a C. a la fabricación de las primeras sierras.

Hasta el dominio de los metales, la madera incluso fue utilizada como material en las parcelas que hoy en día sólo un metal puede ocupar en ese eslabón tecnológico. Un claro exponente de esto el uso durante el Neolítico de brocas de madera animadas mediante un taladro de arco. Fragmentos de pedernal, junto con arena lubricados con agua eran utilizados como abrasivo sobre la punta de la madera.

Egipto y Mesopotamia

El salto evolutivo más importante del hombre desde el punto de vista tecnológico es, después de la escritura sobre el 3.500 aC. , la invención de la rueda. Pues bien, las ruedas más antiguas que han llegado hasta nosotros fueron halladas en tumbas de Mesopotamia fabricadas entre el 3000 y 2500 a C. estaban hechas con tres tablones unidos entre sí mediante tirantes de madera y el agujero del eje pertenecía al hueco natural dejado por un nudo saltadizo. La cultura egipcia además de transformar la rueda de madera maciza, en una rueda de cuatro radios, utiliza las cuñas de madera empapadas de agua para cortar grandes bloques de piedra introduciéndolas profundamente en las grietas. Pero si la madera acompaña al hombre en los albores de su existencia, cuando este comienza a desarrollar la tecnología mecánica, los primeros mecanismos fabricados también los realiza en madera. En la ciudad de Nimrud en Mesopotamia hacia el 800 a C. una polea de madera de morera se puede considerar como la pieza más antigua de este tipo. Es a Arquímedes (287-212 a.C.) a quien se le atribuye el invento de la rueda dentada, capaz de transmitir fuerza mediante engranajes condientes de madera.

EL PRIMER TRATADO DE CONSTRUCCIÓN

Lo que precede, por supuesto, es fruto de la deducción y la conjetura. Nunca se ha encontrado ningún resto fósil de ninguna construcción en madera hecha por el hombre primitivo; la madera, al contrario que la piedra, no suele fosilizarse, y por eso del uso habitual de la madera como material de construcción sólo tenemos constancia explícita por la actividad actual de los (ya muy escasos) pueblos que siguen viviendo en la edad de piedra: es el caso de las diferentes etnias aborígenes del Amazonas, o de los papúes de Nueva Guinea. También es el caso de las construcciones celtas tradicionales, cuya construcción aún pervive en la tradición en algunos lugares de Galicia y Asturias. Aunque el celta es ya, un pueblo de la edad del cobre.

El tratado más antiguo sobre construcción del que tenemos noticia data del siglo I a.C., y procede de la ya muy sofisticada civilización romana: se escribió en pleno reinado de César Augusto, el fundador del imperio.

Sobre el año 25 a.C. Marco Viturbio, arquitecto e ingeniero romano, escribió un extenso tratado sobre arquitectura y técnicas de construcción en Roma. Lo tituló 'De architectura' y lo dedicó al emperador. Según este libro, la arquitectura descansa en tres principios: la Belleza (Venustas), la Firmeza (Firmitas) y la Utilidad (Utilitas) que es la base de la utilización y/o función de la arquitectura. La arquitectura se puede definir, entonces, como un equilibrio entre estos tres elementos, sin sobrepasar ninguno a los otros. No tendría sentido tratar de entender un trabajo de la arquitectura sin aceptar estos tres aspectos. Además de contener comentarios sobre astronomía, relojes de sol, técnicas de construcción y materiales, la obra de Marco Viturvio recoge las primeras descripciones sobre la composición, cualidades y usos de las madera, mostrando especial interés sobre la influencia de la época de corta en las características de la misma frente a los xilófagos.

Aunque la imagen que tengamos de las civilizaciones antiguas (griegos, romanos, egipcios, persas) nos evoque suntuosos edificios de ladrillo, piedra o mármol, en realidad, en la arquitectura civil, las grandes ciudades de la antigüedad estaban formadas, sobre todo, por viviendas familiares de madera sin tratar. Esto, unido al hacinamiento y al uso habitual de leña para cocinar y calentarse hacía que los incendios fueran muy frecuentes, y que generasen como figura necesaria de la vida civil al bombero. El cuerpo de bomberos más antiguo de que se tiene noticia lo constituyó, durante el mandato de Julio César, un prohombre enriquecido con los alquileres llamado Marco Licinio Craso; aunque es muy probable que en la antigua Mesopotamia y en Egipto existieran precedentes más antiguos.

La combustibilidad de la madera, en las condiciones antes descritas, hizo que, poco a poco, se fuera relegando su uso como material de construcción a favor del adobe, los ladrillos de arcilla cocida y, en construcciones de mayor entidad, la piedra y el mármol, los materiales más apreciados por su solidez y, este último, belleza. Famosa al respecto es la frase de César Augusto, quien dijo que había encontrado Roma hecha de ladrillo y la había dejado de mármol. Lo que no dijo es que Roma, antes de ser de ladrillo, había sido de madera.

Esta percepción negativa sobre la madera como material de construcción de alta peligrosidad ígnea se ha mantenido hasta nuestros días, en el ámbito de la Europa mediterránea, la heredera directa de los romanos. No así en los países del norte de Europa, especialmente los escandinavos, en los que la madera siempre ha sido el principal material de construcción, muy estimado por sus cualidades isotérmicas. Ni en los Estados Unidos, donde la madera fue desde el principio, y sigue siendo, el material de construcción más consumido. Recientemente, y gracias a los tratamientos a los que se la somete, la madera ha recuperado su buena fama como material de construcción fiable en la Europa Mediterránea, por esas mismas cualidades isotérmicas, su sostenibilidad y porque se ha demostrado su excelente comportamiento en caso de incendio las columnas de madera al sufrir un incendio no se colapsan, arrastrando al edificio que sustentan, sino que se ennegrecen y endurecen, con lo que evitan el derrumbe).

Los dos métodos principales de construcción utilizados mundialmente hoy en día son: las casas de troncos y las casas prefabricadas de madera de entramado ligero. Al llegar la industrialización, se utiliza la estructura metálica de acero, combinando los materiales de madera, acero y hormigón o mortero.

Las casas de troncos representan el estilo de construcción más antigua. Estas eran las casas típicas de escandinavos, rusos y pobladores de otras zonas del norte de Europa.

Los colonizadores que emigraron al nuevo continente, a Sudáfrica, Nueva Zelanda y Australia, construyeron sus casas con este método. Allí donde había madera, se utilizaba para construir. Y donde no, como en algunas zonas de Asia, se sustituía por el bambú.

Al principio las casas de troncos estaban hechas por troncos de madera apilados horizontalmente y ensamblados en las esquinas del edificio. Cuando aparecieron los primeros aserraderos de madera, los constructores comenzaron a serrar los troncos por sus dos lados, para optimizar el uso de la materia prima y para estandarizar las medidas del material.

A pesar de la madera aserrada, los nuevos métodos y la aparición de los nuevos materiales de construcción, la construcción de las casas de troncos no ha desaparecido, sino que contrariamente, se ha diversificado durante los años. Los constructores modernos de estas casas utilizan maquinaria sofisticada de control numérico.

TIPOS DE CONSTRUCCIÓN

Actualmente las casas de troncos están diferenciadas según las siguientes clases:

- Casas de Madera - Prefabricadas de troncos naturales: el método más antiguo, pero tan valorizado como un muro de piedras.
- Casas de Madera - Prefabricadas de troncos cepillados: incluye numerosas formas y dimensiones.
- Casas de Madera - Prefabricadas de troncos torneados: versión moderna de las casas de troncos naturales. Pueden ser troncos con torneado recto o torneado cónico.
- Casas de Madera - Prefabricadas de troncos y métodos varios: Troncos verticales, imitaciones de troncos y métodos mixtos.

EL ENTRAMADO LIGERO

Las casas prefabricadas de entramado ligero tienen sus orígenes en el siglo XIX. Esta técnica es el fruto de la necesidad de construir rápidamente edificios nuevos, y de la disponibilidad de materiales de construcción industrializados y normalizados.

La estructura está compuesta por tres componentes diferenciados, cada cual con su función particular: entramado, cerramiento y revestimiento.

Este método hace posible la construcción de edificios de múltiples plantas, gran diversidad en los acabados y no conoce las limitaciones para la imaginación del arquitecto a la hora de diseñar el edificio. Actualmente, entre el 60 y el 80% de todas las viviendas que se construyen en países como Finlandia, Suecia, Austria, Estados Unidos y Australia, son de madera, y la gran mayoría de ellos son edificios de entramado ligero.

CARACTERÍSTICA DE LA MADERA

Las características de la madera varían según la especie del árbol origen e incluso dentro de la misma especie por las condiciones del lugar de crecimiento. Aun así hay algunas características cualitativas comunes a casi todas las maderas.

La madera es un material anisotrópico en muchas de sus características, por ejemplo en su resistencia o elasticidad.

Si al eje coincidente con la longitud del tronco le nombramos como axial y al eje que pasa por el centro del tronco (médula vegetal) y sale perpendicular a la corteza le llamamos transversal, podemos decir que la resistencia de la madera en el eje axial es de 20 a 200 veces mayor que en el eje transversal.

La madera es un material ortótropo ya que su elasticidad depende de la dirección de deformación.

Tiene un comportamiento higroscópico, pudiendo absorber humedad tanto del ambiente como en caso de inmersión en agua, si bien de forma y en cantidades distintas.

La polaridad de la madera le hace afín con otros productos polares como agua, barnices, pegamentos con base de agua, etc.

La densidad de la madera varía notablemente entre especies. Una vez secas, hay especies que apenas alcanzan los 300 kg/m3 (Cecropia adenopus) mientras que otras pueden llegar a superar los 1200 kg/m3 (Schinopsis balansae).[4] No obstante la densidad habitual de la mayoría de especies se encuentra entre los 500 y los 800 kg/m3 (peso seco). La densidad también puede variar significativamente en una misma especie, o incluso en un mismo árbol, en función de la altura del fuste y de la distancia al centro del tronco.

PROCESOS DE OBTENCIÓN DE LA MADERA

PROCESO DE OBTENCIÓN DE CELULOSA

La madera llega y es descortezada y astillada, y echada a la caldera de acopio y de allí a una clasificación de lavado donde se selecciona y blanquea, más tarde se seca y embala. Los sobrantes van a silos que después se usarán para dar energía.

Según el fin del papel se utilizan distintos métodos de obtención de la pulpa para su fabricación:

- **Proceso de Kraft**

En el proceso Kraft, o pulpeo Kraft, se trata con solución de sulfuro sódico e hidróxido sódico en relación 1:3 durante 2-6 h a temperaturas de 160-170 °C. Después, en ebullición, se añade sulfato sódico que posteriormente pasa a sulfuro sódico y se elimina.

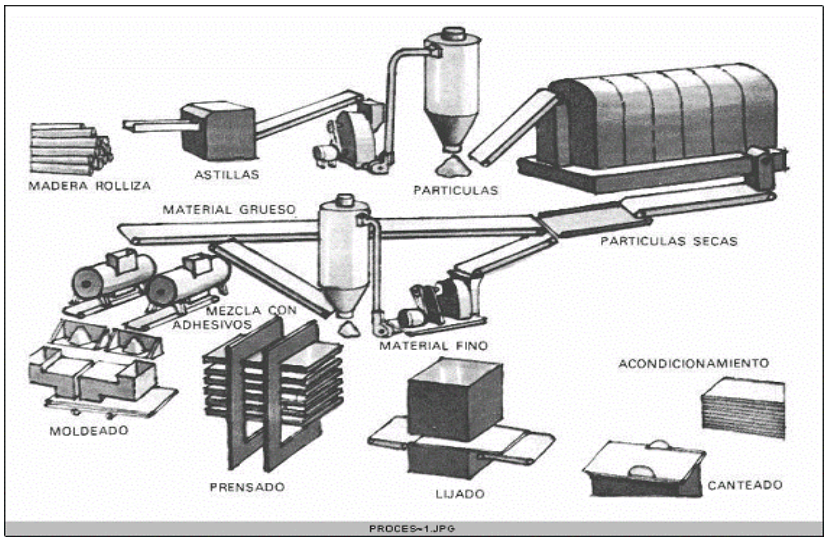
Método de la sosa

Se usa hidróxido sódico para digerir el material.

- **Método del sulfito**

Se digiere con solución de bisulfito cálcico con dióxido de azufre libre, y las ligninas se transforman en lignosulfonatos solubles.

Proceso productivo de la madera



El proceso de remanufactura consiste en una primera etapa de preparación de materia prima, esto es, la optimización de anchos (opti-rip), el cepillado y la clasificación en distintos grados de calidad.

En una segunda fase, la madera es trozada en líneas manuales y automáticas, con el fin de eliminar los defectos, para, a continuación, separar los cutstocks (piezas libres de nudos de largo fijo) de los blocks (piezas de madera libre de nudos de largos variables). Estos últimos son conducidos a las máquinas que hacen la unión de tipo finger, que dan origen a los blanks o tablas libres de nudos de 6 m. de largo.

La tercera etapa consiste en el procesamiento de estos cutstocks y blanks en distintas líneas orientadas a los productos finales. Estas son las moldureras, para el caso de las molduras, o las líneas de encolado de canto o línea de encolado de cara, para los productos laminados. Las principales máquinas para estos últimos productos son procesadoras de líneas de colas, prensas tanto frías como de radio frecuencia, escuadradoras y lijadoras.

La cuarta y última etapa consiste en control de calidad, etiquetado, empaquetado, y despacho, tanto a puerto para los productos de exportación, como directamente a las instalaciones de los clientes en el mercado nacional.

- **Apeo,corteo tala**: leñadores con hachas o sierras eléctricas o de gasolina cortan el árbol, le quitan las ramas, raíces y corteza para que empiece a secarse. Se suele recomendar que los árboles se corten en invierno u otoño. Es obligatorio replantar más árboles que los que se cortaron.

- **Transporte**: es la segunda fase y es en la que la madera es transportada desde su lugar de corte al aserradero y en esta fase influyen muchas cosas como laorografía y la infraestructura que haya. Normalmente se hace tirando con animales o maquinaria pero hay casos en que hay un río cerca y se aprovecha para que los lleve, si hay buena corriente de agua se sueltan los troncos con cuidado de que no se atasquen pero si hay poca corriente se atan haciendo balsas que se guían hasta donde haga falta.

- **Aserrado**: en esta fase la madera es llevada a unos aserraderos. El aserradero divide en trozos el tronco, según el uso que se le vaya a dar después. Suelen usar diferentes tipos de sierra como por ejemplo, la sierra alternativa, de cinta, circular o con rodillos. Algunos aserraderos combinan varias de estas técnicas para mejorar la producción.

- **Secado**: este es el proceso más importante para que la madera esté en buen estado.

    - **Secado Natural**: se colocan los maderos en pilas separadas del suelo, con huecos para que corra el aire entre ellos, protegidos del agua y el sol para que así se vayan secando. Este sistema tarda mucho tiempo y eso no es rentable al del aserradero que demanda tiempos de secados más cortos.

    - **Secado Artificial**:

Secado por inmersión: en este proceso se mete al tronco o el madero en una piscina, y debido al empuje del agua por uno de los lados del madero la savia sale empujada por el lado opuesto, consiguiendo eliminar la savia interior, evitando que el tronco se pudra. Esto priva a la madera de algo de dureza y consistencia, pero lo compensa en longevidad. El proceso dura varios meses, tras los cuales, la madera secará más deprisa debido a la ausencia de savia.

Secado al vacío: en este proceso la madera es introducida en unas máquinas de vacío. Es el más seguro y permite conciliar tiempos extremadamente breves de secado con además:

- Bajas Temperaturas De La Madera En Secado.
- Limitados Gradientes De Humedad Entre El Exterior Y La Superficie.
- Eliminación Del Riesgo De Fisuras, Hundimiento O Alteración Del Color.
- Fácil Utilización.
- Mantenimiento Reducido De La Instalación.

Secado por vaporización: se meten los maderos en una nave cerrada a cierta altura del suelo por la que corre una nube de vapor de 80 a 100 °C; con este proceso se consigue que la madera pierda un 25% de su peso en agua, a continuación, se hace circular por la madera, una corriente de vapor de aceite de alquitrán, impermeabilizándola y favoreciendo su conservación. Es costoso pero eficaz.

Secado mixto: en este proceso se juntan el natural y el artificial: se empieza con un secado natural que elimina la humedad en un 20-25% para proseguir con el secado artificial hasta llegar al punto de secado o de eliminación de humedad deseado.

Secado por bomba de calor: este proceso es otra aplicación del sistema de secado por vaporización, con la a aplicación de la tecnología de bomba de calor al secado de la madera permite la utilización de un circuito cerrado de aire en el proceso, ya que al aprovecharse la posibilidad de condensación de agua por parte de la bomba de calor, de manera que no es necesaria la entrada de aire exterior para mantener la humedad relativa de la cámara de la nave ya que si no habría desfases de temperatura y humedad.

El circuito será el siguiente: el aire que ha pasado a través de la madera -frío y cargado de humedad- se hace pasar a través de una batería evaporadora -foco frío- por la que pasa el refrigerante (freón R-134a) en estado líquido a baja presión. El aire se enfría hasta que llegue al punto de roció y se condensa el agua que se ha separado de la madera. El calor cedido por el agua al pasar de estado vapor a estado líquido es recogido por el freón, que pasa a vapor a baja a presión. Este freón en estado gaseoso se hace pasar a través de un compresor, de manera que disponemos de freón en estado gaseoso y alta presión, y por lo tanto alta temperatura, que se aprovecha para calentar el mismo aire de secado y cerrar el ciclo. De esta manera disponemos de aire caliente y seco, que se vuelve a hacer pasar a través de la madera que está en el interior de la nave cerrada.

La gran importancia de este ciclo se debe a que al no hacer que entren grandes cantidades de aire exterior, no se rompa el equilibrio logrado por la madera, y no se producen tensiones, de manera que se logra un secado de alta calidad logrando como producto una madera maciza de alta calidad.

ESTRUCTURA DE LA MADERA

Analizando un tronco desde el exterior hasta el centro se encuentran distintas estructuras con distinta función y características

- **Corteza externa**: es la capa más externa del árbol. Está formada por células muertas del mismo árbol. Esta capa sirve de protección contra los agentes atmosféricos.

- **Cámbium**: es la capa que sigue a la corteza y da origen a otras dos capas: la capa interior o capa de xilema, que forma la madera, y una capa exterior o capa de floema, que forma parte de la corteza.

- **Albura**: es la madera de más reciente formación y por ella viajan la mayoría de los compuestos de la savia. Las células transportan la savia, que es una sustancia azucarada con la que algunos insectos se pueden alimentar. Es una capa más blanca porque por ahí viaja más savia que por el resto del tronco.

- **Duramen** (o corazón): es la madera dura y consistente. Está formada por células fisiológicamente inactivas y se encuentra en el centro del árbol. Es más oscura que la albura y la savia ya no fluye por ella.

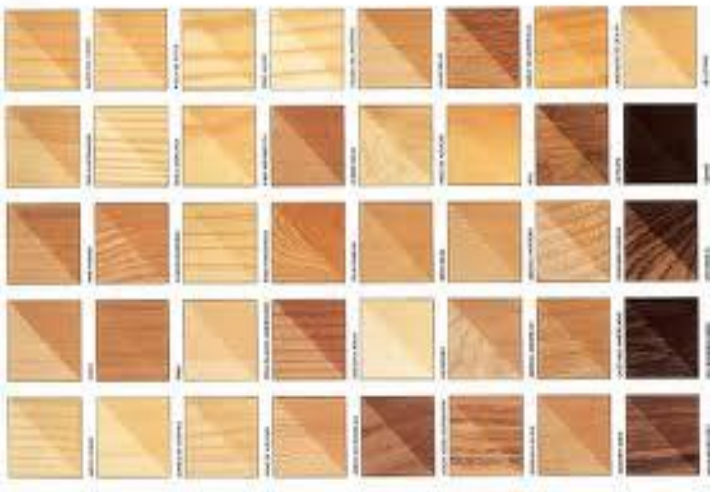
- **Médula vegetal**: es la zona central del tronco, que posee escasa resistencia, por lo que, generalmente no se utiliza.

CLASIFICACIÓN DE LA MADERA

Clasificación de la madera, Se pueden hacer numerosas clasificaciones de la madera. La estructura de la madera es lo que determina la diversidad de los troncos y su utilización.

Hay distintos tipos de madera que se distinguen

Por su dureza en relación con el peso específico.



MADERAS DURAS

Duras son las procedentes de árboles de crecimiento por lo que son más caras, y debido a su resistencia, suelen emplearse en la realización de muebles de calidad:

- **Roble:** Es de color pardo amarillento. Es una de las mejores maderas que se conocen; muy resistente y duradera. Se utiliza en muebles de calidad, parqué…

- **Nogal:** Es una de las maderas más nobles y apreciadas en todo el mundo. Se emplea en mueble y decoración de lujo.

- **Cerezo:** Su madera es muy apreciada para la construcción de muebles. Es muy delicada porque es propensa a sufrir alteraciones y a la carcoma.

- **Encina:** Es de color oscuro. Tiene una gran dureza y es difícil de trabajar. Es la madera utilizada en la construcción de cajas de cepillo y garlopas.

- **Olivo:** Se usa para trabajos artísticos y en decoración, ya que sus fibras tienen unos dibujos muy vistosos (sobre todo las que se aproximan a la raíz.

- **Castaño:** se emplea, actualmente, en la construcción de puertas de muebles de cocina. Su madera es fuerte y elástica.

- **Olmo:** Es resistente a la carcoma. Antiguamente se utilizaba para construir carros. Blandas. Son las que proceden básicamente de coníferas o de árboles de crecimiento rápido. Son las más abundantes y baratas.

MADERAS BLANDAS

Engloba a la madera de los árboles pertenecientes a la orden de las coníferas y otros de crecimiento rápido. La gran ventaja que tienen respecto a las maderas duras, es su ligereza y su precio mucho menor. No tiene una vida tan larga como las duras. La manipulación de las maderas blandas es mucho más sencilla, aunque tiene la desventaja de producir mayor cantidad de astillas. La carencia de veteado de esta madera le resta atractivo, por lo que casi siempre es necesario pintarla, barnizarla o teñirla. Algunas maderas blandas de amplio uso son: pino, balso, olmo, etc.

- **Álamo:** Es poco resistente a la humedad y a la carcoma. En España existen dos especies: El álamo blanco (de corteza plateada) y el álamo negro, más conocido con el nombre de chopo.

- **Abedul:** Árbol de madera amarillenta o blanco-rojiza, elástica, no duradera, empleada en la fabricación de pipas, cajas, zuecos, etc. Su corteza se emplea para fabricar calzados, cestas, cajas, etc.

- **Aliso:** Su madera se emplea en ebanistería, tornería y en carpintería, así como en la fabricación de objetos de pequeño tamaño. De su corteza se obtienen taninos.

- **Alnus glutinosa:** Su madera se emplea en ebanistería, tornería y en carpintería, así como en la fabricación de objetos de pequeño tamaño. De su corteza se obtienen taninos.

- **Alnus incana:** Su madera es blanda y ligera, fácil de rajarse. Es utilizada en tallas, cajas y otros objetos de madera.

MADERAS PREFABRICADAS

Tipos De Maderas Prefabricadas: Las más empleadas son el aglomerado, el tablero de fibras DM y el contrachapado. A continuación vemos como se obtienen cada uno de ellos:

- **Aglomerado:** Se mezclan virutas con pegamento, y a continuación se prensan y se calienta para que seque rápidamente el pegamento. Finalmente se pulen las superficies para que no queden tan ásperas y se cortan en tableros.

- **Tablero De Fibras:** Se obtiene de la misma forma que el aglomerado, pero en lugar de virutas de madera se utiliza polvo de serrín.

- **Contrachapado:** Se coge un árbol de madera dura y se hace girar sobre una cuchilla de forma similar a como nosotros sacamos punta a un lápiz, de esa forma obtenemos una chapa fina. Se realiza la misma operación con un árbol de madera blanda y se obtiene también otra chapa.

A continuación, se cortan las chapas obteniendo tableros de madera dura y blanda, y por último se pegan de forma alternativa, es decir, primero una lámina de madera dura, luego una blanda, luego una dura y así sucesivamente, teniendo en cuenta además que debemos pegar dichas láminas con el sentido de las vetas cruzado.

Ventajas De Las Maderas Prefabricadas:

1. Son más baratas.
2. Se pueden obtener tableros de cualquier dimensión.
3. Evitan tener que talar árboles ya que en el caso del aglomerado y el tablero de fibras se obtienen a partir de desechos.
4. Son atacados menos que las maderas naturales por los parásitos, como por ejemplo, las termitas.

UTILIDADES DE LA MADERA:

Las principales aplicaciones de la madera son las siguientes:

1. Para la fabricación de mobiliario: Mesas, sillas, muebles.
2. Para la construcción de viviendas: Vigas, puertas, ventanas, suelos.
3. Como combustible.
4. Para la obtención de productos derivados: Papel, cartón.
5. Para otros usos: Juguetes, obras de arte.

FORMAS COMERCIALES DE LA MADERA:

A la hora de pedir la madera en una tienda debemos tener en cuenta las dimensiones de la misma con el fin de emplear el nombre correcto, aquí veremos los formas más habituales en las que se vende la madera:

Cuando la pieza es mucho más larga que ancha:

- **Tabla:** Si la madera que quiero comprar es fina.
- **Tablón:** Cuando lo que quiero comprar es grueso.
- **Listón:** Será el resultado de dividir a lo largo una tabla en 4, 5,.., piezas. Podremos tener listones circulares, cuadrados, rectangulares.
- **Machihembrado:** Cuando la tabla tiene un saliente en un lateral con el fin de acoplarse mejor con otra tabla, tal como se muestra en la figura:
- **Moldura:** Cuando una de las caras de la madera tiene formas curvas. Se utiliza por ejemplo, en los marcos de las puertas o de los cuadros.

Cuando la pieza no es mucho más larga que ancha:

En este caso estaríamos hablando de un tablero.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), dieron apertura al proyecto de Fortalecimiento de la Industria de la Madera Criolla en República Dominicana, que beneficiará de forma directa a 244 pequeños y medianos productores de madera a nivel nacional.

Durante la presentación del proyecto estuvieron presentes Manuel Serrano, viceministro de Recursos Forestales; Deep Ford, representante de la FAO en el país, y Juan José Espinal, director ejecutivo del Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF).

Este proyecto cuenta con el apoyo técnico y financiero de la FAO y será ejecutado por el Ministerio Ambiente, que como ente rector del sector forestal nacional, tiene entre sus funciones impulsar el desarrollo sostenible del subsector de la Industria Forestal, promoviendo iniciativas que conduzcan a una mayor eficiencia y competitividad, en procura de mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales circundantes a los bosques.

El proyecto tiene dentro de sus objetivos, capacitar a productores e industriales en aspectos como corte, aserrío, secado, preservado, acceso a mercados, gerencia empresarial y aspectos normativos; además, ofrecer asesoría técnica, acompañamiento en los procesos industriales, transferencia tecnológica y aportes en equipos para proyectos pilotos.

Los propietarios de los aserraderos beneficiarios operan con materia prima provenientes de planes de manejo y plantaciones forestales. El proyecto dará prioridad a las industrias localizadas en zonas más empobrecidas que tienen una importante actividad forestal productiva, como Monte Plata, Cotuí, Villa Altagracia, Monción y Restauración.

Aunque la República Dominicana tiene recursos subutilizados y un excelente potencial para la producción de productos forestales se calcula que sólo aporta un 12.5% de la demanda nacional de madera, ascendente a unos 90,000 m3, proveniente de planes de manejo, plantaciones forestales y corte de árboles.
La industria procesadora, por su parte, está constituida mayormente por sierras, sinfines y pequeños aserraderos, la mayoría de los cuales carecen de las tecnologías y recursos necesarios para aprovechar eficiente y eficazmente la materia prima proveniente del bosque, beneficiarse más de la satisfacción de la demanda creciente de maderas y derivados y generar ingresos para mejorar las condiciones de vida de los pobladores de las zonas forestales.

El efecto buscado con la ejecución de este proyecto es contribuir con la gestión sostenible de los recursos naturales, la generación de empleos e ingresos de pequeños y medianos productores, cosechadores y procesadores de madera, y la reducción de importaciones de madera y el consecuente ahorro en divisas, a través del mejoramiento de la productividad y competitividad de la cadena de valor de la industria de la madera en el país.

El proyecto también incluye agilizar y eficientizar las normas legales aplicadas a la industria forestal, que permitan su inserción con una cadena productiva consolidada que responda en calidad y cantidad a las demandas sociales y del mercado nacional.

CONCLUSIÓN

Explicados ya los procesos tecnológicos de los diversos materiales que se utilizan en la industria para la elaboración de los objetos que ayudan a satisfacer necesidades del ser humano, notamos la drástica diferencia entre cada uno de ellos, conocemos las posibilidades formales, técnicas, eléctricas, químicas, de temperatura, mecánicas, etc. De cada uno; y somos capaces de aplicar diversos controles e inspecciones para asegurar la calidad en los objetos elaborados con dichos materiales.

Entonces, ya conociendo lo anteriormente mencionado; como diseñadores industriales, somos capaces de llevar a cabo el diseño de cualquier producto industrial que conlleve la utilización de los materiales trabajados en el presente texto, no enfocándonos solamente en la función o la estética, sino en absolutamente todo el proceso de su fabricación, desde la obtención de la materia prima hasta la entrega, pasando por la transformación de la materia y los controles de calidad.

Esto quiere decir que como profesionales, podemos velar por el correcto funcionamiento de las industrias de producción masiva y del control de calidad de los procesos y productos que se trabajan dentro de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa
- http://es.wikipedia.org/wiki/Industria
- http://es.slideshare.net/lizber12/tecnologa-e-industria
- http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/educacion-tecnologica/objetos-tecnologicos/2009/12/73-3312-9-el-proceso-tecnologico.shtml
- http://es.wikipedia.org/wiki/Control_de_calidad
- http://www.upct.es/otri/catalogo/documentos/ingenieria.pdf
- http://www.tecnicaindustrial.es/tifrontal/a-4428-Calidad-dise%C3%B1o-industrial.aspx
- http://www.anfevi.com/fabricacion.php
- http://materi-aru.blogspot.com/2009/05/caracteristicas-de-vidrio.html
- http://www.areatecnologia.com/videos/COMO%20SE%20HACEN%20LAS%20BOTELLAS%20DE%20VIDRIO.htm
- Leer más: http://www.monografias.com/trabajos11/vidrio/vidrio.shtml#ixzz3Wecp7YJe
- Historia del hierro". < http:// www.fargarossell.ad/cas/historia.html> (2 Marzo 2007)
- "Historia del hierro".<http://www.wikipedia.org/wiki/Hierro.html> (2 Marzo 2007)
- "Metalurgia prehistórica".<http://www.monografias.com/trabajos/metalprehis/metalprehis.shtml > (2 Marzo 2007)
- Lucchesi, D.1973. Tecnología de la fundición. Editorial Labor, S.A. España. pp 57-58
- http://es.wikipedia.org/wiki/Hierro
- https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2010/02/materiales_plasticos.pdf
- http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2014/03/Informacion-Proyecto-BID-Clusters.pdf
- https://airdplastico.wordpress.com/2011/08/03/asociacion-dominicana-de-la-industria-del-plastico-adiplast-2/
- http://portalindustrial.net/index.php/desarrollo-empresarial/encadenamientos-productivos/clusteres/plastico
- https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2010/02/materiales_plasticos.pdf
- http://es.wikipedia.org/wiki/Cer%C3%A1mica
- http://www.ehowenespanol.com/tipos-hornos-ceramica-hechos_52343/
- http://es.wikipedia.org/wiki/Alfarer%C3%ADa
- http://www.suncaribbean.net/rd_laisla_tiempo_preist_ceramica.htm
- http://www.natureduca.com/tecno_indust_text01.php
- http://es.wikipedia.org/wiki/Industria_textil
- https://economistadominicano.wordpress.com/2009/03/25/zona-franca-textil-en-republica-dominicana/
- http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_%28textil%29
- http://es.wikipedia.org/wiki/Madera
- http://tectonicablog.com/?p=69985

Rafael Orlando Alberto-1000788525

José Asmar Ureña-100111784

José Caro-

Enrique Fernández-E09742

Ronnie Mancebo-100085269

Edward Novas-100006810

Julio César Payano -100004875

Hilda Patricia Suazo-100194386

Melissa Del Carmen Tineo-100082832

Tecnología Industrial

Este libro cuenta con una serie de recopilaciones realizadas por los estudiantes de la carrera de Diseño Industrial para la materia de Tecnología Industrial, impartida en la Universidad Autónoma de Santo Domingo.

Su propósito es que estudiantes de esta carrera y afines cuenten como un material de apoyo para futuras investigaciones.

Cuenta con informaciones sobre diversos materiales tales como: el plástico, metal, vidrio, papel y cerámica.

Esperamos les sirva de ayuda.

Universidad Autónoma de Santo Domingo

UASD

Prof. Mirtha Gonzales

Secc. 01

Semestre 2015-10