A continuación te describiremos un posible modo de abordar un proyecto tecnológico. En esta oportunidad lo denominaremos "Cosas de niños" y está orientado al diseño y construcción de máquinas……..empecemos….

Proyecto "Cosas de niños"

Las personas siempre han dedicado grandes esfuerzos a utilizar los recursos de la naturaleza para su propio beneficio, en esta oportunidad utilizaremos unos de esos recursos: La fuerza del viento, que es además una fuente de energía alternativa.

La instrumentación en el aula de actividades de diseño y construcción de vehículos presentan un atractivo especial para los alumnos, ya que al poner la creatividad y el ingenio al servicio de hacer "algo que se mueva" y luego ver que funciona tal como ellos esperaban, les hace valorar su propia capacidad para "pensar y hacer" a través del proceso de resolución de problemas prácticos, finalidad principal de la Educación Tecnológica.

➔ *Reconocimiento, formulación y análisis del problema*

A continuación te muestro la consigna que presenta el problema:

Consigna: ***¡Cosas de niños!***

El día estaba muy caluroso y no nos dejaban salir a jugar afuera, así que tuvimos que quedarnos jugando a las cartas, de repente se golpeó una ventana que estaba abierta debido a la llegada del viento Sur. Comenzamos a escuchar un tac, tac, tac cada vez más seguido, miramos a través de la ventana y observamos que una de las aspas del viejo molino, ubicado frente a casa, se había roto. Al mirar al lago nos reímos, pues Pedro intentaba volver a la orilla con su velero y no lo podía hacer porqué colocaba mal la posición de las velas. Fue entonces cuando decidimos intentar *construir un móvil que se moviera por el suelo mediante la fuerza del viento*. Pero qué de problemas tuvimos, no sabíamos cómo hacer la vela, no podíamos unir las ruedas a la base, casi me corto el dedo con el cutter cuando quería darle forma a la base, no pudimos pegar el mástil a la base porque la cola que teníamos no era muy buena, etc....., así que finalmente paramos todo y decidimos

"pensar en cómo hacerlo".

Te proponemos que ayudes a los chicos a **"pensar en cómo hacerlo"**, diseñando y construyendo el vehículo que los chicos desean. Tu modelo deberá poder recorrer, por lo menos, una distancia de 2 metros.

Como materiales se recomiendan, entre otros, los siguientes: madera, alambre, cartón, ruedas y ejes de autitos de juguete, tela, papel, hilo, varillas de madera, sorbetes y telgopor.

Esta consigna está dirigida a alumnos de los primeros años del nivel secundario y se trata de un problema para cuya resolución los alumnos ponen en juego conocimientos vinculados con las propiedades de los materiales y las estructuras, la construcción de velas o hélices, los movimientos mediante ejes, ruedas, engranajes, poleas, etc.

Son muchos los objetivos que se pueden plantear y alcanzar con este proyecto, los que en general dependen entre otros factores de los contenidos de enseñanza a abordar. De todas maneras podemos decir que con este proyecto se pueden cumplir **objetivos**, en los que los alumnos logren:

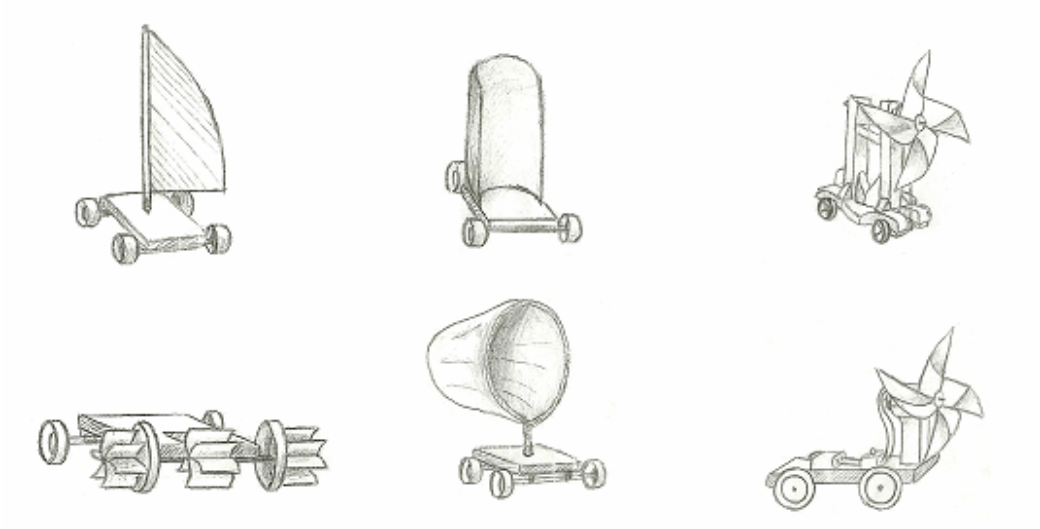
- Diseñar, construir y poner a punto vehículos que se desplacen aprovechando la fuerza, del viento.
- Abordar la resolución de un problema complejo dividiéndolo en partes.
- Plantear distintas alternativas de diseño, investigando y analizando distintas soluciones técnicas a un mismo problema.
- Evaluar y seleccionar las alternativas de solución propuestas de acuerdo con determinados criterios de funcionalidad y funcionamiento.
- Anticipar mediante representaciones los aspectos formales y funcionales de los modelos diseñados.
- Analizar diferentes maneras de combinar componentes u operadores mecánicos para obtener movimientos.
- Valorar la necesidad de debatir grupalmente las ideas para superar conflictos o situaciones problemáticas.
- Valorar la necesidad de experimentar, ensayar y construir modelos durante el proceso de diseño.

➔ *Diseño*

En esta etapa de búsqueda de alternativas de solución normalmente los alumnos comienzan por resolver el problema pensando en el auto, dejando la vela y la hélice para más adelante. Esta situación se plantea porque es la propuesta de solución que está más cerca y dentro del contexto cotidiano del alumno, y más que ser un intento por dividir el problema en partes, es consecuencia de las dificultades que tienen para visualizar los múltiples factores que intervienen en la resolución del problema. Es aquí en donde debe intervenir el docente para que los alumnos empiecen a identificar además de las condiciones que debe cumplir la solución, aquellos móviles o aparatos que funcionan con la fuerza del viento.

La representación de las distintas alternativas de solución, es decir los dibujos tales como bosquejos, bocetos para más tarde llegar a los planos con perspectivas y acotados son los instrumentos lógicos formativos más importantes para que conceptualicen la solución al problema planteado. En principio, se ocupan de los aspectos más formales que los funcionales y a medida que avanzan en el debate grupal van apareciendo las alternativas más “sofisticadas”. El estudio de la realidad del mundo material o artificial asociada a los artefactos que funcionan bajo la acción del viento es condición fundamental para el planteo de soluciones.

A continuación te muestro algunas de las propuestas o alternativas de solución que plantean los alumnos a través de bosquejos:



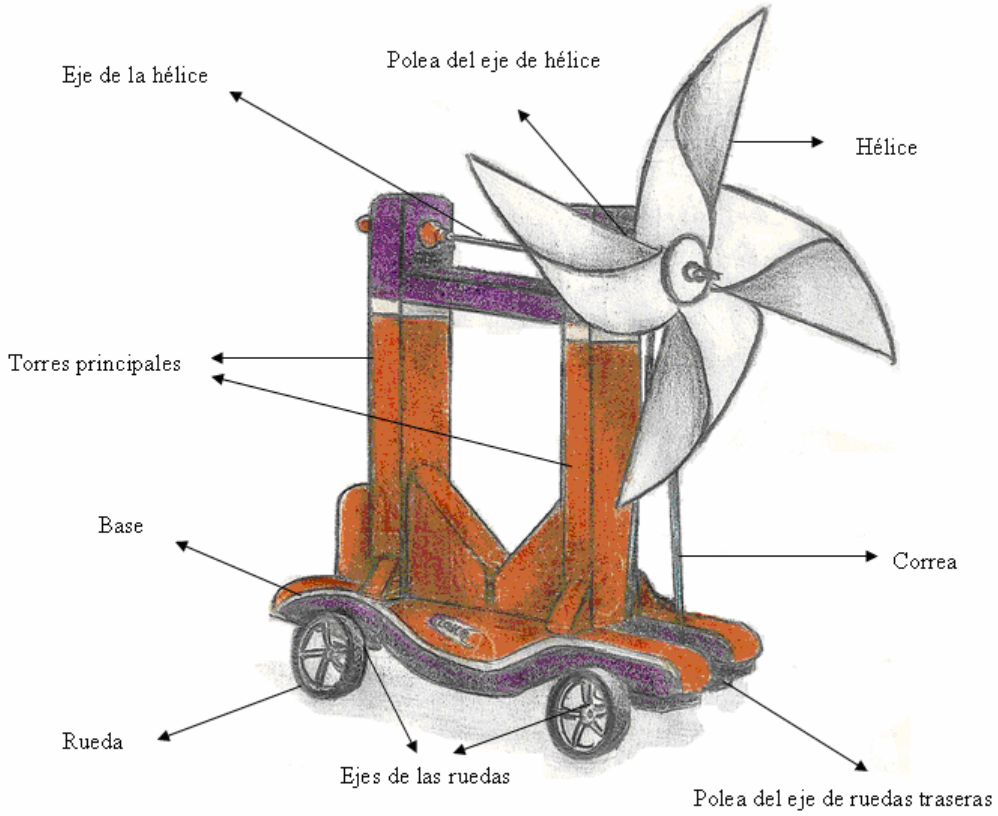
Bosquejos: Un bosquejo es la primera traza o el primer dibujo no definitivo de cualquier producción del ingenio, la cual no está perfeccionada, ni concluida. Es una idea vaga de algo.

De acuerdo con los criterios establecidos para la solución y a partir del debate grupal se selecciona la más conveniente. Te transcribo lo expresado por los alumnos:

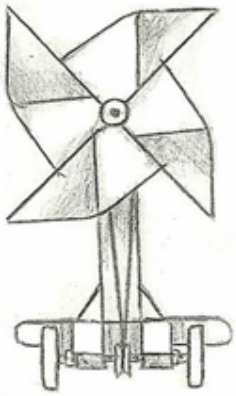
> *"la elección de esta propuesta se dio porque dentro de la variedad de bosquejos realizados, este es el más creativo, liviano, económico y complejo (ya que poseerá un sistema de transmisión formado por poleas y correas). Creemos que será un modelo innovador el cual será capaz de aprovechar el aire, ya que la gran hélice convertirá la energía eólica en mecánica, y este movimiento será transmitido a través de las poleas y correas hasta llegar a las ruedas."*

Una vez seleccionada la propuesta más conveniente se comenzó con la confección de toda la documentación gráfica que establece los objetivos que deberá cumplir la solución del problema. A continuación te muestro algunos de los planos que la integran.

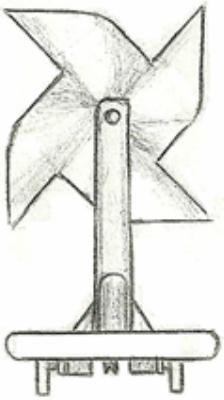
Planos de perspectivas: El plano de perspectiva es una representación gráfica que permite ver lo que realmente identifica el ojo de un observador, las formas y algunas otras características de piezas aisladas o conjuntos de piezas que constituyen un producto, como por ejemplo, máquinas, herramientas, aparatos, instalaciones, etc.



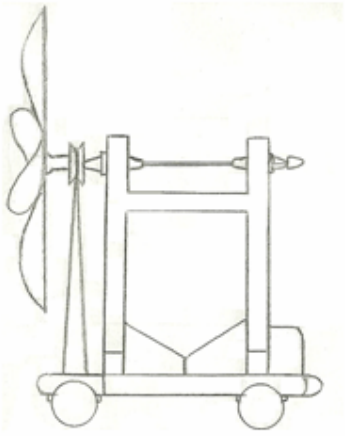
Planos de vistas: Un plano de vistas es una representación gráfica que permite identificar el objeto con un mayor grado de detalle. El modo y disposición de las vistas de un objeto se adoptó de acuerdo con el Sistema Monge proveniente del método ISO E, de origen europeo y adaptado en Argentina.



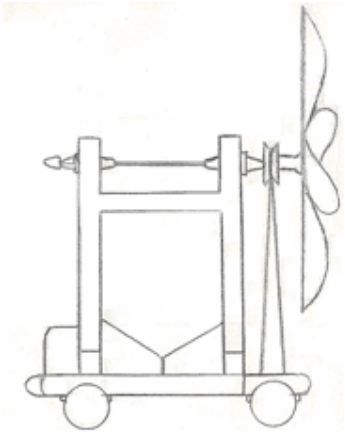
Vista posterior



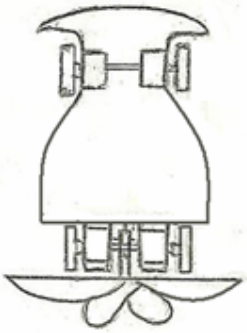
Vista frontal



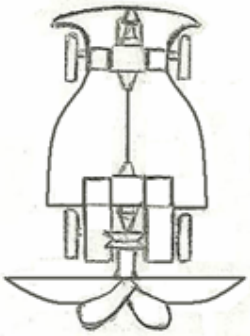
Vista lateral izquierda



Vista lateral derecha

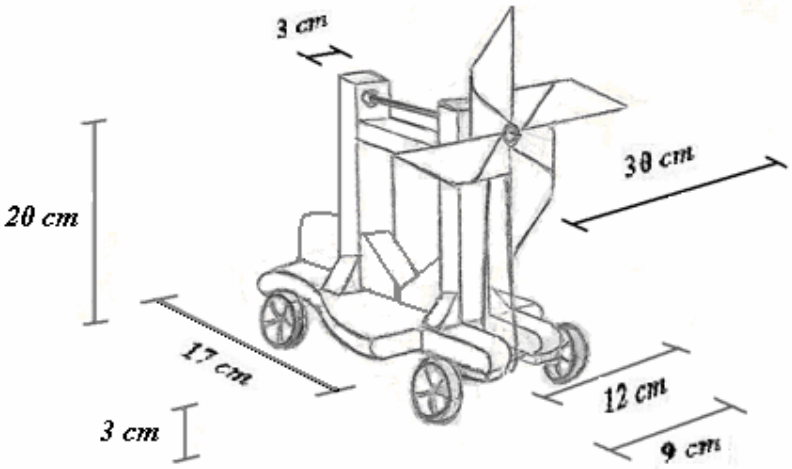


Vista superior

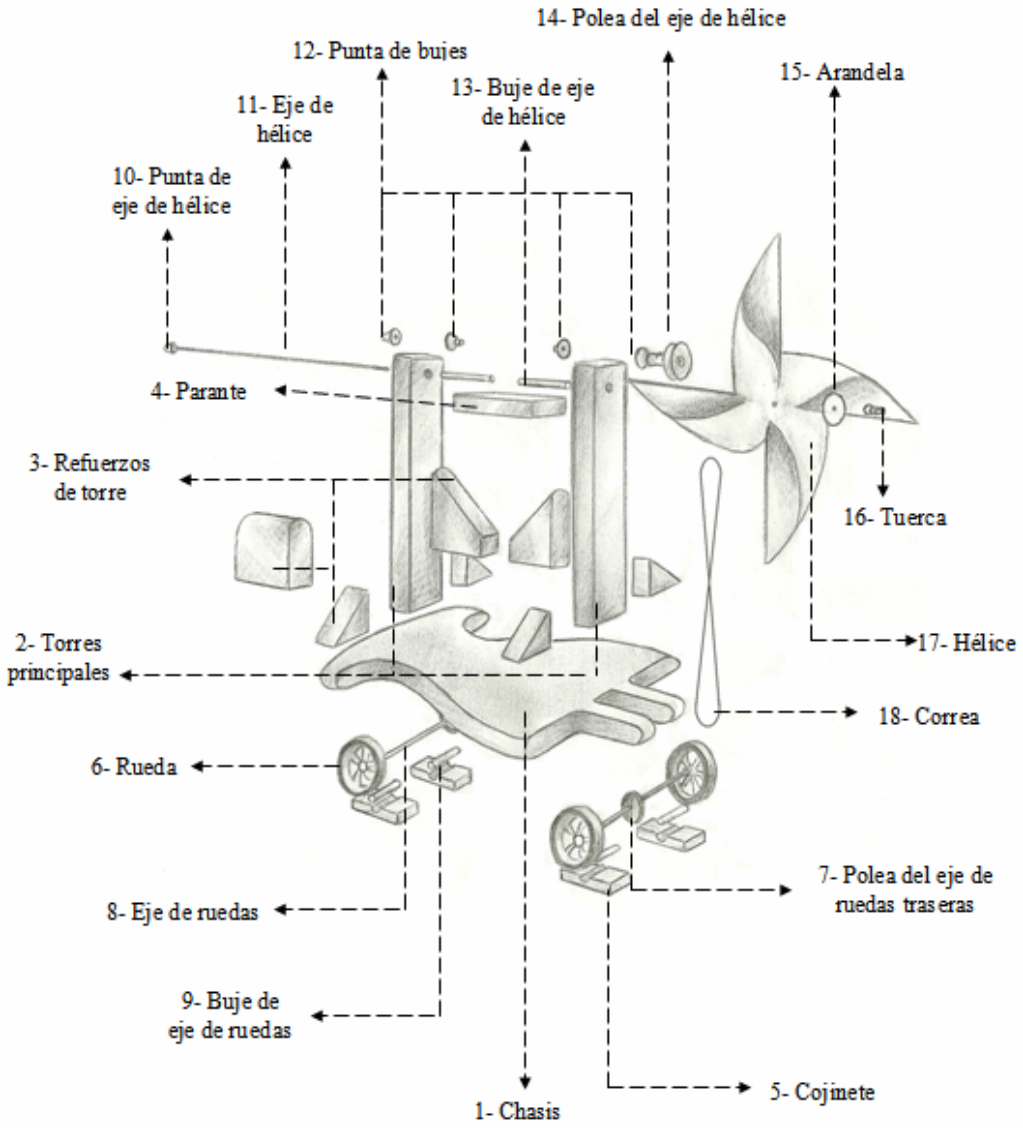


Vista inferior

Planos acotados: Es un plano que muestra en perspectiva las medidas de cada una de las partes más representativas del producto. Definen en forma general el tamaño del producto diseñado.



Plano de despiece: Es una representación gráfica que muestra las distintas partes del objeto diseñado con el objetivo de lograr una mayor visualización y una mejor comprensión del sistema de unión entre las partes.



El siguiente link te conduce a una publicación del edublog "la Escuelita de Eduardito", en él podrás ver imágenes del producto diseñado con más detalle:

http://profesormorales.blogspot.com/2010/07/el-proyecto-tecnologico-dentro-del-aula.html

Como puedes observar se estudian, analizan y definen los aspectos no solo morfológicos sino también los estructurales y funcionales del producto que será la solución del problema. Cabe aclarar que el plano despiece es uno de los instrumentos lógicos formativos que nos permite entender al producto como un sistema, integrado por subsistemas y elementos. A partir de él los alumnos comienzan a pensar en todo lo relacionado con el proceso de elaboración.

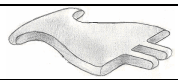
➔ *Organización y Gestión*

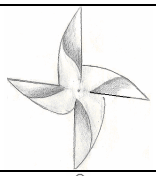
En esta etapa del proyecto tecnológico se define todo lo relacionado con el proceso de fabricación del producto diseñado, es decir se identifica y analiza el conjunto de ***operaciones*** que mediante el uso de los ***medios*** técnicos (máquinas, herramientas, instrumentos, acciones) actúan sobre los **insumos** (materiales, energía e información) para elaborar o crear el producto diseñado.

En definitiva, se identifica el proceso de fabricación del producto y todos los recursos materiales, financieros y humanos necesarios para construirlo.

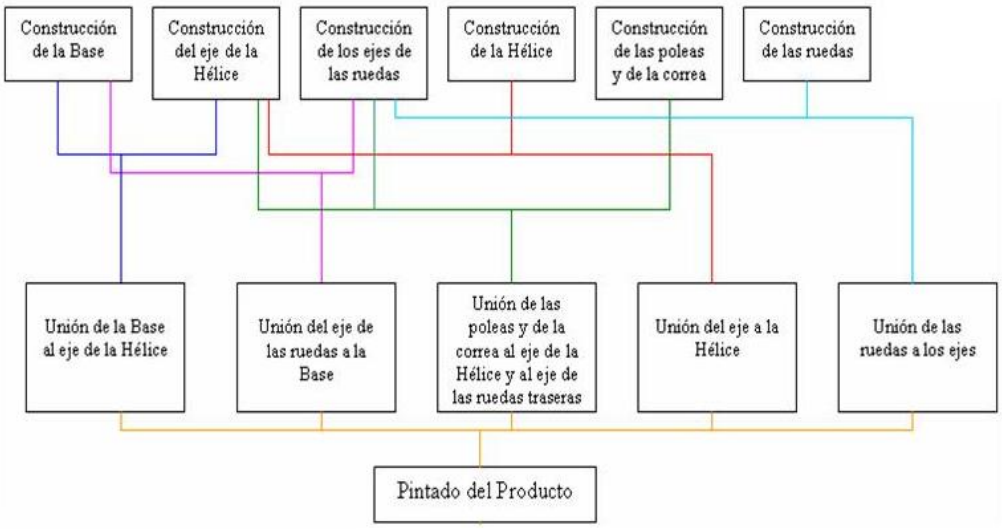
Los alumnos a partir del plano de despiece comienzan a identificar y cuantificar los distintos elementos y sus materiales, para ello es aconsejable que confeccionen la Tabla de fabricación.

Tabla de Fabricación: Es una tabla que permite identificar cada una de las partes de un producto tecnológico. En el cual se especifica el nombre; los materiales; se realiza un croquis para cada parte y la cantidad.

TABLA DE FABRICACIÓN					
Nº	NOMBRE		CROQUIS	MATERIAL	CANTIDAD
1	Chasis	Base del Móvil		Plástico	1
2	Torres principales			Plástico	2
3	Refuerzos de torre			Plástico	7
4	Parante			Plástico	1
5	Cojinete			Plástico	4
6	Rueda			Plástico	4
7	Polea del eje de ruedas traseras			Plástico	1
8	Eje de ruedas			Hierro	2
9	Buje de ruedas			Plástico	4
10	Punta de eje de hélice			Plástico	1

11	Eje de hélice		Hierro	1
12	Punta de bujes		Plástico	4
13	Buje de hélice		Plástico	2
14	Polea del eje de hélice		Plástico	1
15	Arandela		Hierro	1
16	Tuerca		Hierro	1
17	Hélice		Plástico	1
18	Correa		Lana	1

Esta tabla nos permite avanzar en la definición de las operaciones que conformaran el proceso de fabricación del producto, para ello se les solicita confeccionar una lista y posteriormente un diagrama de bloques que muestre la relación entre estas operaciones.



Este diagrama es muy importante pues nos muestra una posible organización del proceso de fabricación del producto diseñado. Obsérvese que no solo se detallan las operaciones de construcción sino también las de unión y terminaciones.

Estas operaciones se convierten en tareas cuando se les asignan personas que serán las encargadas de realizarlas. Cada uno de ellos a través del análisis de la técnica que empleará podrá estimar el tiempo de ejecución de la tarea asignada y reconocerá todos los medios técnicos (máquinas, herramientas, instrumentos, acciones) necesarios para cumplimentarla. A partir de allí, se puede confeccionar la ***Tabla de Tareas***:

	Designación de la tarea	Duración (minutos)	Responsable
Tarea 1	Construcción de la base	30	
Tarea 2	Construcción de las ruedas	10	
Tarea 3	Construcción de los ejes de las ruedas	10	
Tarea 4	Construcción del eje de la Hélice	15	
Tarea 5	Construcción de la Hélice	40	
Tarea 6	Construcción de las poleas y de la correa	30	
Tarea 7	Unión del eje de las ruedas a la base	15	
Tarea 8	Unión de las ruedas a los ejes	5	
Tarea 9	Unión de la base al eje de la hélice	15	
Tarea 10	Unión de las poleas y correas a los ejes de la hélice y ruedas traseras	20	
Tarea 11	Unión del eje a la hélice	10	
Tarea 12	Pintado del producto	30	

Una vez establecido y organizado el proceso de fabricación se confecciona toda la documentación del proceso productivo, tales como: hojas de máquinas, hojas de herramientas, hojas instrumentos, hoja de proceso, hoja de cómputo y presupuesto. Te muestro alguna de ellas:

HOJA DE MÁQUINAS	
Denominación	**Técnicas y operaciones realizadas.**
Secador de cabello	Proporciona movilidad inicial del producto.
Computadora	Diseño y confección de la etiqueta
Impresora	Proporciona la impresión de la etiqueta

HOJA DE HERRAMIENTAS	
Denominación	**Técnicas y operaciones realizadas**
Lápiz	Dibujo de elementos.
Lapicera	Dibujo del elemento (hélice)
Marcador negro	Dibujo del elemento (correa)
Goma	Borrado de las imperfecciones del dibujo.
Cutter	Corte de las piezas (telgopor)
Cuchillo de untar	Moldeado de las piezas
Cuchillo serrucho	Corte de las piezas (plásticas)
Sierra de mano	Corte de las piezas (rayo)
Tijera	Corte de las piezas (hélice)
Punzón	Perforado de piezas (telgopor)
Agua	Blanqueado de placa
Lavandina	Blanqueado de placa
Fuentón	Lavado de la placa
Rejilla	Limpieza de materiales
Pincel	Pintado del producto.

HOJA DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	
Denominación	**Técnicas y operaciones realizadas.**
Regla graduada	Medición de piezas.

A partir del análisis de funcionamiento de los equipos y medios técnicos, de la organización del espacio y del trabajo grupal se determinan las normas de higiene y seguridad a tener en cuenta, las que son de fundamental importancia para evitar accidentes de trabajo y lograr una organización del espacio físico lo más eficiente posible.

➔ *Planificación y Ejecución*

La ***programación*** de las tareas y recursos del proceso de fabricación del producto diseñado a través del programa Gantt Project es el motivo principal de este curso. Para ello deberás cumplimentar las siguientes actividades:

A partir de la tabla de tareas anteriormente presentada y siguiendo el procedimiento descrito en la clase 3, deberás:

a) Hacer un diagrama de bloques que represente la organización del proceso de fabricación.

b) Completar la tabla de dependencia y/o relaciones entre las tareas.

c) Diseñar el diagrama de Gantt teniendo en cuenta que el equipo de trabajo está integrado por tres personas. Diferenciar mediante distintos colores las tareas asignadas a cada uno.

A continuación te presento el equipo de trabajo y sus funciones:

EQUIPO DE TRABAJO	
Integrante	Función
Graciela	Mantenimiento y limpieza – Encargada de materiales.
Alexis	Coordinador – Confección de documentación gráfica.
Mariela	Secretaria – Encargada de herramientas, Otros.

Aclaraciones y recomendaciones para la realización de las actividades:

En el programa Gantt Project la unidad de tiempo es de un día, y en la tabla de tareas el tiempo está especificado en minutos. Te aconsejo representar un minuto igual a una unidad del Gantt Project (1 minuto = 1 día).

Para definir las tareas resumen y subtareas, te aconsejo armar tres tareas de resumen (Construcción de elementos, Unión de elementos, Terminaciones).

Para distribuir las tareas entre los tres integrantes del equipo de trabajo te aconsejo adoptar el criterio de trabajo continuo, es decir que cada integrante trabaje (dentro de lo posible) sin interrupciones. No olvides indicar con colores las tareas que hace cada uno.

La tabla de dependencia entre las tareas se establece antes de la construcción del diagrama de Gantt, pero a medida que continuamos con el diseño del mismo observaremos que estas relaciones se van cambiando, ya que la redistribución de tareas es fundamental para poder obtener una distribución de los recursos lo más efectiva posible.

Continuemos con las otras etapas del proyecto…….

La ejecución o ***construcción del producto*** es la etapa en la que se aplican las técnicas y operaciones anteriormente analizadas siguiendo el proceso establecido. Si bien en ella los alumnos demuestran las habilidades que poseen, es muy importante tener tanto en cuenta las normas establecidas y la organización del espacio en el que se trabaja, como también la necesidad de establecer funciones complementarias a las de construcción, tales como las de provisión de materiales y herramientas, control de tiempos, confección de informes, etc que le permitan a los que están trabajando directamente sobre los insumos permanecer en sus lugares de trabajo para evitar posibles accidentes o conflictos en el traslado de los mismos.

En esta publicación del edublog "La escuelita de Eduardito" podrás ver algunas presentaciones que muestran el trabajo de los alumnos.

http://profesormorales.blogspot.com/2010/07/etapa-de-evaluacion-de-un-proyecto.html

➔ *Evaluación y Perfeccionamiento*

Una vez construido el producto surge una de las actividades más importantes de la educación tecnológica, la de analizar, reflexionar y evaluar todo lo realizado comparándolo con los objetivos establecidos en las primeras instancias del proyecto.

Se trata de identificar ciertos aspectos del proyecto que no se hayan podido anticipar en el diseño o en cada una de las etapas previas a la ejecución, y principalmente crear en los alumnos la necesidad de que todo producto debe ser controlado para que cumpla con determinadas especificaciones, ya sean de calidad, económicas, técnicas, etc.

Se evalúa tanto las condiciones que debe cumplir el producto como todo lo relacionado con el proceso de fabricación.

¿Qué le evaluaré al producto?: La forma, las dimensiones, si los materiales fueron los estipulados, ¿las partes fueron unidas cómo se pensó?, ¿funciona cómo se previó?, etc.

¿Cómo hago para evaluar esos ítems?

Usando la documentación técnica confeccionada para cada caso, es decir bosquejos, planos acotados, perspectivas, planos de despiece, tablas o cuadros que indiquen el sistema de unión de los distintos elementos, tabla de materiales, etc. Y teniendo en cuenta las tolerancias establecidas por las normas de control de calidad.

¿Qué le evaluaré al proceso?

¿Se ejecutó según lo planeado?, ¿las técnicas fueron las previstas?, ¿Qué cambios se realizaron sobre la marcha?, ¿Hubo accidentes?, ¿Porqué se produjeron?, ¿Se respeto la secuencia de las tareas fijadas?,etc. De idéntica forma que en el item anterior, para evaluar usamos la documentación técnica confeccionada para cada caso, es decir diagramas de bloques, organigramas, planillas de máquinas, herramientas, instrumentos, hojas de análisis de técnicas, Diagrama de Gantt, etc.

A partir de la evaluación surgen las nuevas alternativas tanto de diseño como mejoras del proceso de fabricación.

¿Se hace nuevamente?. Solo en el caso que no cumpla con las condiciones establecidas inicialmente, es decir si no cumple con el control de calidad.

En este link puedes ver un video que muestra como se controló el funcionamiento del producto como parte de las instancias de la evaluación.

http://profesormorales.blogspot.com/2010/07/etapa-de-evaluacion-de-un-proyecto.html

"Escúchalo y lo olvidarás, míralo y lo recordarás, hazlo y lo entenderás"

Confucio