

FORMATO PROYECTO RESPONSABILIDAD SOCIAL

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

**HERRAMIENTAS DE MEJORA Y
COMPLEMENTARIAS PARA LA FORMACIÓN DE
ESTUDIANTES DEL COLEGIO SAN JERONIMO
EMILIANI EN PROCESOS DE EBANISTERÍA**

Nombre del director y Horas nómina: Juan Carlos Chaparro Acuña

Nombre del estudiante (s):

Código del Estudiante:

Sergio Esteban Villamil Pulido

2260799

Ubicación geográfica del Proyecto:

Carrera 3 59-82 Tunja – Boyacá

Fecha de inicio:

DD	MM	AA
29	08	22

Fecha de finalización:

DD	MM	AA
22	11	22

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Resumen ejecutivo (en español e inglés):



Este es un proyecto comunitario mancomunado entre la Universidad Santo Tomás y su carrera de ingeniería industrial y la empresa Megaproyectos de la ciudad de Tunja busca la capacitación en conocimientos teórico-prácticos a la especialidad de ebanistería de la Institución Educativa San Jerónimo Emiliani en los procesos de producción, preoperacionales, costos, seguridad y salud en el trabajo.

Este trabajo está enmarcado bajo la metodología acción-participativa de corte cualitativo y dispondrá de dos etapas. La primera contará con una observación directa estructurada donde se establecerán las necesidades teórico-prácticas a través de encuestas, lo que permitirá ver falencias y ventaja de la población seleccionada. La segunda fase será participativa donde se establecerán los planes de capacitación y trabajo con cada uno de los estudiantes ebanistas. Allí el trabajo se dividirá en tres fases: corte, enchape y ensamble; el resultado será el mobiliario para los niños/adolescentes del internado San Jerónimo. De dicho proceso también saldrá como resultado la elaboración de cartillas y matrices.

ABSTRACT

This is a joint community project between the Santo Tomás University and its industrial engineering career and the company Megaproyectos from the city of Tunja, which seeks to train tenth grade students in the specialty of cabinetmaking at the San Jerónimo Educational

Institution in theoretical and practical knowledge. Emiliani in production processes, pre-operational, costs, safety and health at work.

This work is framed under the qualitative methodology of participatory action and will have two stages. The first will have a direct observation where the theoretical-practical needs will be established through surveys, which will allow us to see shortcomings and advantages of the selected population. The second phase will be participatory where the training and work plans will be established with each of the cabinet-making students. There the work will be divided into three phases: cutting, veneering and setting; The result is the furniture for the children/adolescents of the San Jerónimo boarding school. This process will also result in the preparation of primers and matrices for hazard identification and risk assessment.

Introducción:

La implementación de herramientas técnico-industriales que faciliten el trabajo en el área de ebanistería en la Institución San Jerónimo Emiliani será una estrategia que proporcionará un excelente desempeño y promoverá el uso de conocimientos a través de matrices de riesgos lo que permitirá identificar falencias antes, durante y después de cada proceso. Esto garantizará la seguridad y salud de todos los involucrados.

Por otro lado, se brindará y se facilitará la creación de formato de costeo; esto permitirá el fortalecimiento de cada estudiante de registrar, distribuir, controlar, analizar e informar de los costos de producción necesarios para la construcción de mobiliarios propios de la ebanistería. Es por ello fundamental identificar los costos directos, costos fijos, costos indirectos, impuestos

y posterior precio de venta. Tener claro el proceso de costeo es fundamental ya que permite conocer si es está cuando incurriendo en una buena o mala inversión; y como cualquier incremento repercute en la disminución de los beneficios y utilidad de este.

Para que los estudiantes puedan tener mayor control en los procesos, se realizará una estandarización de los conocimientos teórico-prácticos necesarios en esta especialidad permitiendo responder a las problemáticas que diferentes factores pueden presentar. Trabajando con mayor eficiencia y reduciendo factores de riesgo técnico-industrial.

Diagnóstico de la situación social:

La Institución Educativa San Jerónimo Emiliani de la ciudad de Tunja cuenta con la especialidad en ebanistería para sus estudiantes de bachillerato y teniendo en cuenta el acercamiento que se tiene con la empresa Megaproyectos la cual se dedica a la producción de mobiliario con experiencia de más de 30 años en el mercado y en calidad de proyecto social se generó el apoyo en el desarrollo de las actividades planteadas permitiendo establecer las fases de trabajo su resultado ser evaluado a través de la elaboración de mobiliario (armario) que será donado al internado de la Institución.

Formulación del Problema:

De acuerdo con el diagnóstico de la situación social, el Colegio Emiliani es una institución de carácter técnico que desarrolla diferentes modalidades, dentro de las cuales se destaca la ebanistería. El colegio cuenta con trayectoria y reconocimiento y en su búsqueda de lograr la



mejor formación para sus estudiantes que en su mayoría son de estratos 1 y 2, hace grandes esfuerzos para que estos sean muy competitivos y tengan las herramientas y conocimientos para ingresar al mercado laboral y en el mejor de los casos a la educación superior, sin embargo, sus recursos humanos, físicos y tecnológicos son muy limitados en áreas de conocimiento como: costos de producción, seguridad y salud en el trabajo, estructuración de procesos, entre otros, áreas del conocimiento que son de gran importancia para el desempeño futuro de sus egresados. Por otro lado, el colegio no cuenta con todos los elementos de formación en conocimientos de materiales y composición de los mismos, así mismo los costos en los que se incurre en el momento de elaboración de proyectos en ebanistería, de la misma manera, no cuentan con una estructura curricular que se enfoque en los riesgos de seguridad y salud en el trabajo en los que se incurreal hacer parte de la especialidad.

Esta problemática ha sido analizada por Megaproyectos, empresa Tunjana reconocida en el mercado por su calidad y diseño en productos de ebanistería por más de 30 años, en conjunto con la Facultad de Ing. Industrial de la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja, que forma estudiantes con compromiso social y capacitados para generar aportes a las comunidades gracias a los conocimientos adquiridos, quienes vieron una oportunidad para ejecutar un proyecto de responsabilidad social que diera respuesta a la siguiente pregunta:

¿Qué aportes en conocimientos teórico – prácticos de la ingeniería industrial aplicados a procesos de ebanistería, se pueden hacer desde la empresa Megaproyectos y la facultad de

ingeniería industrial a la formación de los estudiantes de grado décimo de la institución educativa San Jerónimo Emiliani?

Objetivo general:

Contribuir a afianzar los conocimientos teórico-prácticos en los procesos técnicos y de seguridad industrial en los estudiantes de la especialidad de ebanistería de grado décimo de la Institución educativa San Jerónimo Emiliani de la ciudad de Tunja.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar el grado de conocimiento que tienen los estudiantes de ebanistería de grado décimo de la institución educativa San Jerónimo Emiliani respecto a riesgos, costos, higiene postural y preoperacionales de maquinaria.
- Elaborar una cartilla didáctica sobre los procesos de ebanistería, que incluya costos, calidad y riesgos.
- Diseñar matriz de riesgos de procesos en ebanistería y determinación de controles como herramienta de enseñanza y aprendizaje.
- Elaborar manual preoperacional de maquinaria usada y documento sobre higiene postural en procesos y actividades que se llevan a cabo en el desarrollo de los procesos del área de ebanistería.
- Llevar a cabo actividad de apoyo comunitario entre la empresa Megaproyectos, Universidad Santo Tomás Tunja y la Institución Educativa San Jerónimo Emiliani.

Justificación de pertinencia social:

Debido a que en la especialidad de ebanistería se tienen que generar productos finales para la promoción de la parte técnica. Se pretende con este proyecto generar y brindar herramientas que faciliten el buen uso de los conocimientos técnicos industriales por medio de capacitaciones que promuevan la capacidad de registrar, distribuir, controlar, así mismo, analizar e informar de los costos de producción, identificando los costos directos, costos fijos, costos indirectos, impuestos y posterior precio de venta. Esto se logrará a través de la estandarización de los contenidos realizando cartillas, matrices y documentos en áreas tales como seguridad industrial, manejo preoperacional de maquinaria entre otros, así mismo, riesgos a los que se enfrentan cada vez que ingresan a su área de trabajo. Esto garantizará el aprovechamiento del tiempo en producción y calidad de este.

La Institución Educativa; a pesar de ser reconocido por su calidad en la educación; atiende a población de bajos recursos especialmente estudiantes de estratos 1,2 y 3, que ven limitados los recursos para su formación técnico-industrial; razón por la cual se busca un impacto positivo con el aporte de esta experiencia a través de la aplicación de conocimientos de ingeniería industrial en los procesos de ebanistería con el apoyo de la infraestructura física y tecnológica de megaproyectos y la Facultad de Ing. Industrial de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja.

Alcance o delimitación. (Que incluya perfil poblacional y número de personas beneficiadas):



Se trabajará con una población de 24 estudiantes entre los 15 a 17 años que pertenecen a la especialidad de Ebanistería de la Institución Educativa San Jerónimo Emiliani y cursan el grado décimo; hacen parte de los estratos 2 y 3 de la ciudad de Tunja.

La población beneficiada con el producto final de este proyecto son 40 niños/adolescentes pertenecientes al internado San Jerónimo vigilado y apoyado por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF).

Marco referencial.

SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO: Actividad orientada a disminuir los riesgos, evitando sucesos y daños que puedan afectar la salud y la integridad de los trabajadores, tiene elementos principales como lo son la política, organización, planificación, evaluación, vigilancia de la salud en el trabajo.

- **Política:** Se refiere al compromiso de la dirección, para el sistema y participación de los trabajadores en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. (Mintrabajo,2014).
- **Planificación:** Establece como el sistema debe tener un examen inicial que contribuya a la creación del sistema de gestión, da un diagnóstico de la actividad actual de la organización. (Mintrabajo,2014).
- **Evaluación:** Incluye los exámenes realizados por la organización y la mejora continua de la dirección, da pautas para la supervisión y medición de los resultados. (Minsalud,2017).



- **Vigilancia de la salud en el trabajo:** hace referencia a todos los controles y seguimientos realizados a los trabajadores en cuanto a su salud, los cuales tiene como finalidad la detección oportuna de signos y síntomas de enfermedades profesionales. (Mintrabajo,2014).

RIESGO: Según la UPB hace referencia a la probabilidad de que se materialice el peligro, es decir que se genere daño a las personas o bienes de un entorno.

- **Análisis de riesgo:** Utilización de la información disponible para identificar los peligros y evaluar los riesgos
- **Control de riesgos:** Es el proceso que permite la toma de decisiones para llegar a tratar los riesgos, a partir de los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos, para implantar acciones correctivas.
- **Estimación del riesgo:** Gracias a la estimación del riesgo se puede identificar la frecuencia y consecuencias que se pueden dar al materializar los peligros. (UPB,s.f.)

COSTOS:

Costos fijos: Este valor no está ligado a la producción y por eso no varía según lo producido, estos costos solo son evaluados a corto plazo ya que pueden variar al pasar del tiempo, estos pueden llegar a ser el pago de alquiler o impuestos.



- **Costos variables:** A diferencia de los costos fijos, los costos variables varían en relación a lo producido, esto significa que a mayor nivel de producción más costos variables.
- **Costos:** Es un costo compuesto por los costos fijos y los costos variables, ya que los costos se fijan según el nivel de producción y se vuelven variables después de superar el nivel de producción.
- **Costo de mano de obra:** Estos costos son los que derivan del pago de los salarios de los trabajadores involucrados en la producción y que forman parte de la estructura empresarial.
- **Costo de materia prima:** Son los costos en los que se incurre al fabricar un producto ya que para fabricarlo se requiere cierta cantidad de materia prima.
- **Costo de distribución:** Son los costos en los que se incurre en el sistema de distribución del producto fabricado.
- **Costos Tributarios:** Hacen referencia a todos los costos relacionados con el pago de impuestos. (Pérez Porto & Gardey, 2008).

COSTO DE PRODUCCIÓN: Son las inversiones que realiza la empresa para llegar a producir algún bien o servicio. En base a esto la empresa debe generar porcentajes en donde se genere

ganancia, arrojando como resultado que los ingresos deben ser mayores a los costos de producción. (Uzurieta,2022).

EBANISTERÍA: La autora Ucha Florencia, se caracteriza por la creación de muebles de gran finura y delicadeza, muchas veces únicos en materia de realización y diseño porque se les suele aplicar diseños a los resultados como tallas, marquetería y torneado.

La ebanistería trabaja con maderas de gran valor como lo son el roble, abeto, fresno, olivo, y tejo.

PROFESIONAL EBANISTA: Tiene un conocimiento profundo de las maderas finas, así mismo conocen como trabajar con cada una de ellas haciendo que sean indispensables conocimientos geométricos que se vinculan directamente a los trazos, para saber cómo se deben realizar de manera correspondiente en la madera.

PELIGRO FÍSICO EBANISTERÍA: Son el resultado de la contaminación o prácticas deficientes en varios puntos de la cadena productiva, estos pueden ser:

- **Ruido:** El operario se encuentra expuesto a alto nivel de ruido ya que se encuentra en un entorno donde se encuentran ubicada maquinaria, esto puede causar diferentes efectos como lo puede ser:
 - Aumento de estrés
 - Aumento de ritmo cardiaco
 - Dificultad para concentrarse

- **Iluminación:** Debido a que pasan mucho tiempo en la elaboración de los productos, el área de trabajo debe encontrarse bien iluminada para que de esta manera no se esfuerce de más los ojos, evitando que sucedan efectos como:
 - Fatiga ocular
 - Cataratas
 - Conjuntivitis
- **Vibraciones:** Ya que se trabaja con máquinas de corte y otros tipos de máquinas que generar vibraciones se pueden llegar a generar daños por el uso constantemente como lo puede llegar a ser:
 - Trastorno del sistema nervioso central
 - Hernias
 - Calabrés
 - Mareo

PELIGRO QUÍMICO EBANISTERÍA: En ebanistería se evidencian peligros químicos por diferentes vías de entrada de los contaminantes como puede ser:

- Inhalación: Este se produce a través del aparato respiratorio.
- Absorción o dérmico: Este se realiza a través de la piel.
- Ingestión: Este peligro químico se ejecuta por la vida oral.
- Parental: Se produce a través de la mucosa. (Ucha,2015).



PELIGROS PSICOSOCIALES EBANISTERÍA: Los riesgos psicosociales pueden ser generados por la carga mental de trabajo, ritmos de trabajo, monotonía, esto puede llegar a generar efectos negativos como lo es sentimientos de ansiedad, apatías o depresión.

(Neffa,2015)

PELIGROS ELÉCTRICOS EBANISTERÍA: Aunque los accidentes eléctricos no son tan normales en un día en el área de ebanistería cuando se presentan generan una elevada gravedad, estos peligros se encuentran de diferentes formas como lo son:

- Contacto directo: Es cuando se entra en contacto con algún elemento o herramienta que habitualmente se encuentra en tensión.
- Contacto indirecto: Se produce cuando se entra en contacto con elementos que habitualmente no se encuentran en tensión.
- Incendio o explosiones: Son generados por tensión expuesta en sitios de trabajo los cuales generan incendios o explosiones afectando a la persona, instalaciones o a los bienes del área donde se está trabajando. (Universidad Politécnica, s.f)

PELIGROS LOCATIVOS EBANISTERÍA: Esta contribuye a una condición permanente en las labores del trabajo, por ende, la importancia de analizarlo y gestionarlo, estos se pueden evidenciar en arrumes elevados sin estibas, muebles mal anclados o almacenamientos inadecuados. (Racking,2020).

TÉCNICAS PARA IDENTIFICAR PELIGROS: Es un conjunto de procedimientos en las actividades las cuales facilitan la determinación e identificación de los peligros una de ellas es:



- **Autorreporte de condiciones de trabajo:** Esta es una herramienta eficaz para vincular a los operarios a que contribuyan a su propia seguridad, gracias a este proceso el operario identifica y reporta por escrito los peligros y las condiciones que considera adversas para su salud y seguridad en lugar de trabajo.
- **Análisis de puestos de trabajo:** consiste en descomponer el trabajo en fases, actividades o tareas y examinar cada una para identificar los peligros ocupacionales que se pueden presentar, unas de las preguntas que se pueden realizar son:
 - ¿Qué puede generar daño?
 - ¿Por qué se puede generar daño?
 - ¿Cómo se puede generar el daño?
 - ¿Cuáles son sus efectos posibles?

Estas preguntas permitirán realizar un óptimo análisis de los puestos de trabajo para tomar acciones preventivas que permitan evitar posibles peligros en las áreas de trabajo.

- **Inspección de puestos de trabajo:** consiste en la visita de puestos de trabajo de manera programada o no, se debe observar detalladamente cómo se realiza las tareas y realizarse preguntas que permitan que la inspección sea pertinente, unas de las preguntas que se pueden hacer son:
 - ¿Se puede generar una situación que pueda generar daño?
 - ¿Quién o qué puede sufrir este daño?
 - ¿Cómo se puede presentar este daño?



- ¿Cuándo puede ocurrir el daño?

- Entrevistas a los operarios: cada operario aporta información valiosa, ya que conoce la realidad de su trabajo, además de conocer los problemas puede aportar una solución.

Para esta realización se debe tener en cuenta que se debe explicar los objetivos y beneficios de realizar la identificación de los peligros se debe hacer énfasis en que se busca prevenir enfermedades y accidentes, generar un clima de confianza y ser los más objetivos posibles e incluir la totalidad de actividades y procesos que se desarrollan al interior de la organización. Posterior a esta entrevista se dejan abiertos canales de comunicación en donde se reportan las condiciones o actos inseguros. (Isotools,2016).

EVALUACIÓN DE RIESGO: La evaluación de riesgo es el proceso por el cual se analiza la probabilidad de ocurrencia y posibles consecuencias del daño o del evento que surge como resultado de la exposición a determinados riesgos. (OPS, s.f).

- **NIVEL DE EFICIENCIA:** Magnitud de la relación esperable entre el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y (2) con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo. (Ministerio de salud Bogotá,2022).
- **NIVEL DE EXPOSICIÓN:** Situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral. (Ministerio de salud Bogotá,2022).
- **NIVEL DE PROBABILIDAD:** El nivel de probabilidad refleja la posibilidad de que se de la materialización del riesgo, es decir, que tan posible sería que se diera la peor consecuencia identificada. (Safet,2019).

- **NIVEL DE CONSECUENCIA:** es la medida de la severidad de las consecuencias. (Safet,2019).
- **NIVEL DE RIESGO:** Es la magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia. (TEC,2022)

Metodología

- **DIAGNOSTICAR EL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES**

Con el objetivo de identificar cual es el grado de conocimiento, de los estudiantes de grado décimo de la especialidad de ebanistería, se aplicó una encuesta con cuatro preguntas mediante un formulario de google a 24 estudiantes, con las siguientes preguntas:

1. ¿Conoce usted los riesgos físicos, químicos, biomecánicos, eléctricos, locativos, biológicos, y naturales a los que se encuentra expuesto en la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani?
2. ¿Sabe usted que revisar en primera instancia a las maquinas que opera en el taller de ebanistería?
3. ¿Sabe que es higiene postural?
4. ¿Conoce la forma correcta de obtener costeos de los artículos fabricados en el taller de ebanistería?

Adicionalmente, se realizó una observación directa estructurada en la que se buscó observar las condiciones teórico-prácticas de los estudiantes en esta especialidad cuyo



objetivo era observar cual es el conocimiento de conceptos en seguridad, condiciones de vida y aspectos de maquinaria utilizadas en esta especialidad.

- **CARTILLA**

Para facilitar el proceso de comprensión de los estudiantes respecto a los procesos en ebanistería, se elaboró una cartilla donde los estudiantes de la especialidad de ebanistería pudieron encontrar una introducción a la especialidad, aquí cada alumno conoció un poco más de cada una de las máquinas con las cuales trabajaría, así mismo se estudió acerca de los materiales como las propiedades de la madera; como son: dureza, textura, higroscopicidad, grano, vetado y color, esto es un aspecto positivo ya que genera bases para realizar tareas y reconocer aspectos importantes de la materia prima. Adicional a esto, en la cartilla se explican actividades de los procesos como tipos de corte y tipos de ensamble explicados uno a uno, siendo fundamentales a la hora de desempeñarse en ebanistería ya que permite dar los acabados y finalizar de forma adecuada al trabajo que allí realizan. La cartilla fue diseñada de forma tal, que los estudiantes tengan la capacidad según lo observado en el taller y puedan identificar falencias en cuanto al cálculo de costos para la elaboración de sus productos finales, es por ello que se brindó una base fundamental de conocimientos sobre este tema y así mismo dispondrán de un formato que podrán usar como guía para el cálculo de materiales

de trabajo de una manera más amigable, sencilla y ajustada a los valores reales para disminuir la mala utilización de la materia prima que trasciende en disminución de gastos.

ESTRUCTURA Y ORDEN DE CARTILLA

EBANISTERÍA	Introducción a ebanistería
	Equipos usados en ebanistería
PROCESOS EN EBANISTERÍA	Propiedades de la madera
	Operaciones de habilitado
	Operaciones de maquinado
	Operaciones de ensamble
COSTOS EN EBANISTERÍA	Definición y tipos de costos
	Identificación de elementos de producción
	Tabla cálculo de costos
RIESGOS	Definición y tipos de riesgos
	Técnicas para la identificación de peligros
	Evaluación de riesgos

Fuente: Elaboración propia

- **MATRIZ DE RIESGOS**

Se diseñó una matriz de riesgos identificando falencias en la seguridad y salud e el trabajo determinando los procesos, actividades y tareas realizadas en el área de ebanistería los cuales permiten identificar y evaluar los peligros para poder hacer uso de la metodología de identificación, análisis y valoración definida en la Guía Técnica



Colombiana GTC 45, en donde se toma como base para la toma de datos de niveles de deficiencia como se muestra en la siguiente tabla

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativa(s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase tabla 8.

(G. Técnica Colombiana, 2012)

Gracias a ella es posible tomar decisiones en cuando a la valoración que se le asigna a cada ítem a evaluar.

Por otro lado, se encuentra el nivel de exposición la cual es la frecuencia o tiempo de permanencia en el área de trabajo, se toma como guía la tabla de determinación de nivel de exposición que se muestra a continuación



Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

(G. Técnica Colombiana, 2012)

Gracias a ella es posible determinar el valor y nivel de exposición del riesgo observado.

El nivel de probabilidad se calcula multiplicando el nivel de deficiencia (ND) por el nivel de exposición (NE) obteniendo valores que se explican en la tabla a continuación

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

(G. Técnica Colombiana, 2012)

Gracias a ella es posible dar significados más centrados que permiten realizar un análisis más enfocado en el peligro estudiado.



El nivel de consecuencia se calcula como el resultado del producto de nivel de exposición por el nivel de probabilidad y se determina su nivel de consecuencia tomando como guía la tabla que se muestra a continuación

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños Personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

(G. Técnica Colombiana, 2012)

Gracias a esta tabla se puede analizar los valores que se encuentran al realizar el proceso de nivel de consecuencia para los riesgos estudiados

Una vez se tiene los resultados del nivel de probabilidad y nivel de consecuencia se procede a determinar el nivel de riesgo de acuerdo con el mapa de calor ilustrado en la tabla que se muestra a continuación

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500 - 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

(G. Técnica Colombiana, 2012)



Interpretando este resultado con ayuda de la tabla de significado de nivel de riesgo que se muestra a continuación

Nivel de Riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

(G. Técnica Colombiana, 2012)

Siguiendo cada uno de estos pasos es posible determinar el valor de aceptabilidad de cada uno de los riesgos que se presentan en el área de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani

- **PREOPERACIONALES**

De acuerdo con los resultados de la observación directa y el análisis del proceso para la identificación de peligros, se identificó la maquinaria y equipo que para estos procesos es de alta peligrosidad y que es operada por los estudiantes, determinando así el análisis de riesgos y sus respectivos controles preventivos como son los preoperacionales que de manera didáctica previenen la ocurrencia de accidentes.

Presupuesto Projectado (Describe específicamente cada uno de los siguientes ítems):

- ✓ Personal: Sergio Villamil y Operarios de megaproyectos
- ✓ Equipos: Equipo de computo
- ✓ Software: Android studio
- ✓ Materiales: 1.434.994

MATERIAL	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
MADECOR COÑAC/DUNA 15MM 2C 2.15*2.44	211.000	3.3	696.300
CANTO RIGIDO 19MM	1.038	80	83.040
SERVICIO DE CANTEADO	2.000	80	160.000
TORNILLO AUTOPERF 1 ½" * 6	44	108	4.752
SOPORTE ENTREPAÑO METÁLICO	570	48	27.360
BISAGRA PARCHE 35MM 4H	3.977	25	99.425
MADEFONDO	135.000	1	1.205.877
TOTAL			1.205.877
IVA			229.117
TOTAL			1.434.994

- ✓ Papelería: 50.000

- ✓ Movilidad académica: 0
- ✓ Organización de eventos: 120.000
- ✓ Material bibliográfico: 50.000
- ✓ Publicaciones y/o patentes: 50.000
- ✓ Salidas de campo (Viáticos): 56.000

Línea de investigación a la que se articula el proyecto:
Desarrollo organizacional sustentable

Marque con una X la estrategia de Proyección Social a la que se articula el proyecto:

- ✓ **Desarrollo Comunitario:** X
- ✓ **Emprendimiento:**
- ✓ **Educación Continua:**
- ✓ **Asesorías y Consultorías:**
- ✓ **Relaciones Interinstitucionales:**
- ✓ **Egresados:**

3. PLAN DE ACCIÓN

FECHA			ACTIVIDADES	INDICADORES	META
DD	AA	MM			
30	08	22	Estudio diagnóstico	Documento Diagnóstico	Evidenciar falencias en los procesos o estudiantes de grado décimo de la institución educativa

02	09	22	Cálculo de costos de los armarios para el internado	Costos adecuados que permitan la realización de la totalidad de los armarios	Adquirir la materia prima para la realización de los armarios
13	09	22	Preoperacionales	Preoperacionales de la totalidad de la maquinaria en el área de ebanistería en la institución educativa	Permitir la identificación, valoración y control de riesgos presentes en cualquier tarea.
20	09	22	Primera jornada de corte de materia prima para elaboración de armarios	%de materia prima lista para el proceso N° de estudiantes capacitados	Realizar 35% del corte de materia prima para la elaboración de armarios 24 estudiantes
27	09	22	Segunda jornada de corte de materia prima para elaboración de armarios	%de materia prima lista para el proceso N° de estudiantes capacitados	Completar el 70% del corte de materia prima para la elaboración de armarios 24 estudiantes
27	09	22	Matriz de peligros	Matriz elaborada en su totalidad acorde a lo evidenciado en el área de ebanistería de la institución	Socialización de los peligros y riesgos encontrados y evidenciados en la matriz realizada
04	10	22	Tercera jornada de corte de materia prima para elaboración de armarios	%de materia prima lista para el proceso. N° de estudiantes capacitados	Completar el 100% del corte de materia prima para la elaboración de armarios

11	10	22	Jornada de enchape prima para elaboración de armarios	%de materia prima lista para el proceso N ° de estudiantes capacitados	Completar el 100% de enchape de materia prima para la elaboración de armarios 24 estudiantes
11	10	22	Aplicación	Aplicación desarrollada	Que los estudiantes de la institución reciban notificaciones didácticas de las actividades a realizar antes, durante y después de la utilización de la maquinaria.
18	10	22	Primera jornada de ensamble de materia prima	% de armarios ensamblados	Completar el 25% del ensamble de los armarios
25	10	22	Práctica en ciclo de estudiantes en la empresa megaproyectos	Estudiantes presentes en la práctica	Afianzar los conocimientos de las capacitaciones dadas en el desarrollo del proyecto

25	10	22	Segunda jornada de ensamble de materia prima	% de armarios ensamblados	Completar el 50% del ensamblaje de los armarios
01	11	22	Práctica en ciclo de estudiantes en la empresa megaproyectos	Estudiantes presentes en la práctica	Afianzar los conocimientos de las capacitaciones dadas en el desarrollo del proyecto
01	11	22	Tercera jornada de ensamble de materia prima	% de armarios ensamblados	Completar el 75% del ensamblaje de los armarios
08	11	22	Cartilla	Cartilla desarrollada con los procesos, costos y riesgos identificados.	Cartilla desarrollada en su totalidad y socializada con estudiantes del área de ebanistería
08	11	22	Cuarta jornada de ensamble de materia prima	% de armarios ensamblados	Completar el 100% del ensamblaje de los armarios

15	11	22	Instalación y entrega de armarios a el internado de la institución	Adecuación y arreglo de la totalidad de armarios del instituto y donación de 6 armarios al mismo	Mejorar las condiciones de vida de los internos de la institución
----	----	----	--	--	---

4. Desarrollo de actividades realizadas

4.1 DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE RIESGOS, COSTOS, HIGIENE POSTURAL, PREOPERACIONALES DE MAQUINARIA Y OBSERVACIÓN DIRECTA ESTRUCTURADA DE TALLER E INTERNADO.

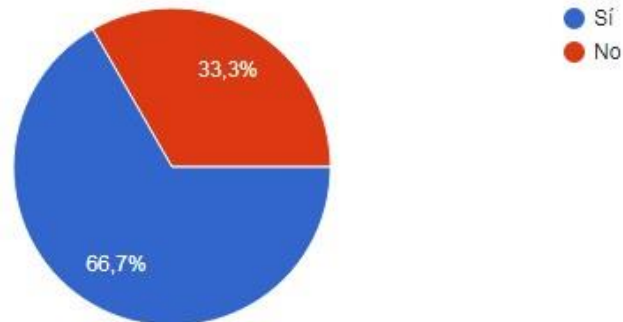
Con el objetivo de identificar cual es el grado de conocimiento de los estudiantes de grado décimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani se llevó a cabo la aplicación de una encuesta con cuatro preguntas a 24 estudiantes, Adicionalmente, se hizo una observación directa estructurada en la que se buscaba observar las condiciones teórico-prácticas de los estudiantes en esta especialidad.

4.1.1 Resultados de la encuesta



¿ Conoce usted los riesgos físicos, químico, biomecánicos, ergonómico, eléctrico, locativos, biológicos y naturales a los que se encuentra expuesto en la especialidad de ebanistería en la institución educativa San Jeronimo Emiliani ?

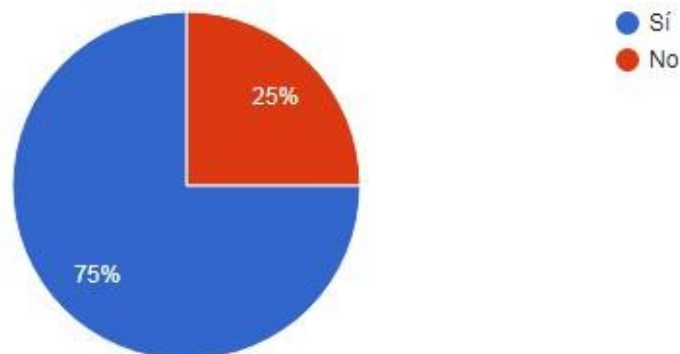
24 respuestas



Se evidencia que de los 24 estudiantes pertenecientes al área de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani el 33.3% equivalente a 8 estudiantes no conocen los riesgos a los que están expuestos en el momento de desarrollar actividades propias de su especialidad.

¿ Sabe usted que revisar en primera instancia a las máquinas que opera en el taller de ebanistería ?

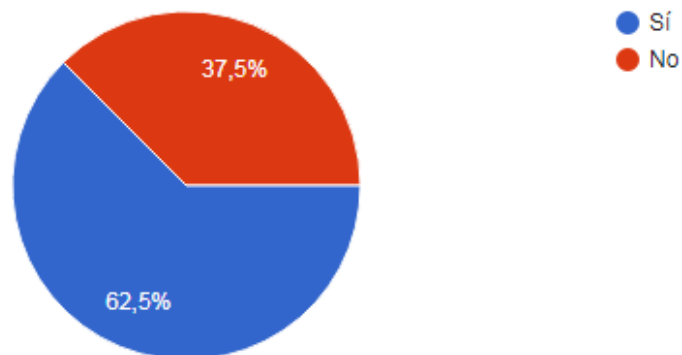
24 respuestas



Es de suma importancia reconocer la maquinaria que se va a manipular ya que permite identificar posibles fallas que incurran en riesgos para cada uno de los estudiantes; el 25% de los estudiantes de la especialidad no tienen claro cuáles son los pasos que se deben realizar antes de manipular la maquinaria.

¿ Sabe que es la higiene postural ?

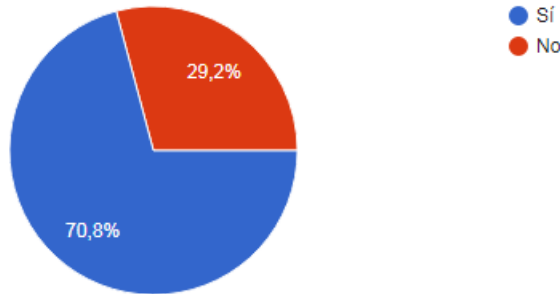
24 respuestas



Debido a la importancia que tiene una buena postura a la hora de realizar operaciones, el 62.5% de los entrevistados reconoce la importancia de las costuras correctas, mientras el 37.5% restante desconocen la higiene postural y los posibles riesgos de salud que pueden acarrear. Se necesita de procesos de realimentación para mejorar el aprendizaje.

¿ Conoce la forma correcta de obtener costeos de los articulos fabricados en el taller de ebanisteria ?

24 respuestas



Aunque un 70.8% de los estudiantes conocen la forma correcta de obtener los costos de los productos fabricados en el área de ebanistería en la institución educativa San Jerónimo Emiliani, se debe trabajar en los conceptos ya que el 29.2% de los estudiantes manifiestan que no conocen la forma correcta de obtener costos acordes y precisos.

4.1.2 Observación directa estructurada

El día 30 de agosto se procedió a realizar una observación directa estructurada al taller de ebanistería e internado de la institución educativa San Jerónimo Emiliani cuyo objetivo era observar cual es el conocimiento de conceptos en seguridad, condiciones de vida y aspectos de maquinaria utilizadas en esta especialidad encontrado que:

1. El taller de ebanistería cuenta con algunas máquinas para desarrollo de actividades de aprendizaje; se evidenció que el 25% de los estudiantes desconocía su utilidad y/o manejo.



2. Al realizar la correspondiente inspección se concluyó que las máquinas utilizadas no cuentan con una historia de vida útil; no se evidencia de manera escrita los mantenimientos preventivos y/o correctivos realizados ni fechas de próximas revisiones.



Figura 1. Armarios internados Emiliani
30-08-22



Figura 2. Estudiantes de Ebanistería
30-08-22

Con referencia a los puntos antes mencionados se desarrolló una matriz de riesgos para el área de ebanistería; donde se especificaron conceptos a nivel físico, químicos, ergonómicos, entre otros; y diferentes actividades.

Haciendo énfasis en el tema social y continuando con la observación se verifica que la misma presta un servicio de internado; el cual es manejado por la comunidad de Padres Somascos, este internado presenta una necesidad en la modificación de los armarios que están a disposición de los jóvenes para la acomodación de sus implementos de uso personal; es por ello que se

desarrolló un proyecto conjunto entre la empresa megaproyectos, el área de taller de ebanistería y la universidad Santo Tomás; Donde se realizó el diseño, costeo; gestión de recursos, elaboración e instalación de seis armarios donados para el internado.

4.2 CARTILLA DIDÁCTICA SOBRE LOS PROCESOS DE EBANISTERÍA, QUE INCLUYE COSTOS, CALIDAD Y RIESGOS.

De acuerdo al diagnóstico anterior y para facilitar el proceso de comprensión de los estudiantes respecto a los procesos en ebanistería, se elaboró una cartilla donde los estudiantes de la especialidad de ebanistería pudieron encontrar una introducción a la especialidad, aquí cada alumno conoció un poco más de cada una de las máquinas con las cuales trabajaría, así mismo se estudió acerca de procesos como las propiedades de la madera; como son dureza, textura, higroscopicidad, grano, vetado y color, esto es un aspecto positivo ya que tuvieron aún más bases para realizar tareas y reconocer aspectos importantes en la materia prima con la que trabajaron y trabajan.

Adicional a esto, en la cartilla encontrarán tipos de corte, tipos de ensamble explicados uno a uno, estos son fundamentales a la hora de desempeñarse en ebanistería ya que permite dar los acabados y finalizar de forma adecuada el trabajo que allí realizan. La cartilla fue diseñada de forma que los estudiantes tendrán la capacidad de que según lo observado en el taller, podrán identificar falencias en cuanto al cálculo de costos para la elaboración de sus productos finales, es por ello que se brindó una base fundamental de conocimientos sobre este tema y así mismo dispondrán de un formato que podrán usar como guía para el cálculo de materiales de trabajo



de una manera más amigable, sencilla y ajustada a los valores reales para disminuir la mala utilización de la materia prima que trasciende en disminución de gastos.

Se encuentra los documentos en pdf anexado al trabajo escrito (Anexo 1 - Cartilla)



Figura 3. Cartilla
08-11-22

4.3 MATRIZ DE RIESGOS PROCESOS EN EBANISTERÍA

En la aplicación de los conocimientos como ingeniero industrial se llevó a cabo el proceso de elaboración de la matriz de riesgos identificando falencias en el área de ebanistería usando la metodología de identificación, análisis definida en la Guía Técnica Colombiana GTC 45.

Para poder realizar la evaluación del riesgo es necesario conocer los niveles que se describen a continuación:

Deficiencia

Es la relación entre el conjunto de peligros y la relación que presenta con los posibles incidentes. Estos niveles de deficiencia se clasifican en muy alto con valor de 10 (se detectan peligros que generan incidentes y la eficacia preventiva para este caso es nula o no existe), alto con valor de 6 (Se detectan peligros que pueden tener consecuencias y las medidas preventivas son bajas), medio con valor de 2 (Peligros que dan lugar a consecuencias de menos importancia o las medidas preventivas son moderadas) y bajo sin ningún valor a asignar (no se evidencian consecuencias y las medidas preventivas son altas).

Exposición

El peligro encontrado se clasifica en continua con valor de 4 (Se presenta con tiempo prolongado), frecuente con valor de 3 (se presenta varias veces por tiempos cortos), ocasional con valor de 2 (Se presenta alguna vez con periodo de tiempo corto) y por último se encuentra la esporádica con valor de 1 (Se presenta de manera eventual).

Probabilidad

Con este nivel se identifica que tan probable es que suceda, se clasifica en muy alto con valores entre 40 y 24 (exposición continua y normalmente la materialización ocurre frecuentemente), alto con valores entre 20 y 10 (exposición frecuente u ocasional, la materialización del riesgo es

posible que suceda), medio con valores entre 8 y 6 (exposición esporádica, es posible que suceda alguna vez), bajo con valores entre 4 y 2 (exposición ocasional, no es esperable que se materialice aunque existe la posibilidad de que sí). Este nivel de probabilidad se calculó multiplicando el nivel de deficiencia (ND) por el nivel de exposición (NE).

Consecuencia

Es una medida de severidad de las consecuencias del nivel de riesgo, se clasifica en mortal o catastrófico con valor de 100 (Muertes), muy grave con valor de 60 (lesiones irreparables), grave con valor de 25 (lesiones con incapacidad temporal), leve con valor de 10 (lesiones que no requieren ningún tipo de incapacidad, este se calcula como el resultado del producto de nivel de exposición por el nivel de probabilidad).

Riesgo

Este nivel se clasifica en I con valores entre 4000 y 600 (es una situación crítica que puede provocar la suspensión de las actividades hasta que no sea controlado), II con valores entre 500 y 150 (se debe controlar y realizar medidas de control), III con valores entre 120 y 40 (mejorar si es posible), IV con valor de 20 (se deben mantener las medidas de control y realizar inspecciones periódicas para asegurarse de que el riesgo es aceptable), este se calcula como el resultado del producto de nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia.



Así mismo, esta matriz de riesgo permite identificar las diferentes formas en que se puede minimizar situaciones que se consideren peligrosas y suministra información sobre los elementos de protección personal, minimizando su impacto.

Gracias a la implementación de esta metodología de gestión de riesgos fue posible identificar los siguientes riesgos presentes en el taller de ebanistería:

1. RIEGOS FÍSICOS:

- **Iluminación:** La iluminación es un factor fundamental a la hora de realizar tareas de ebanistería ya que esta puede llegar a provocar fatiga visual conllevando a un mayor riesgo de accidentalidad, es por ello que se determina el nivel de deficiencia con un valor de (2) ya que se detectaron algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias de menor importancia, por otro lado se determina como nivel de exposición (2) ya que la exposición a este peligro no se presenta con frecuencia en los estudiantes ya que solo van al taller dos veces por semana, con lo cual tenemos un nivel de probabilidad de 4 que permite analizar que es una situación sin anomalías, así que no se espera que se materialice el riesgo.

Interpretado como nivel de riesgo (III) es por ello que se obtiene como resultado que se debe mejorar si es posible ya que la aceptabilidad del riesgo arroja ACEPTABLE.



- **Ruido energía mecánica:** El riesgo de energía mecánica en el taller de ebanistería es inevitable y puede llegar a ocasionar estrés, alteraciones nerviosas y auditivas, pérdida del equilibrio es por ello que se determina un nivel de deficiencia (6) lo cual indica que se detecta un peligro que puede llegar a dar lugar a consecuencias significativas, así mismo, se determina un nivel de exposición de (2) ya que la exposición a este peligro no se presenta con frecuencia en los estudiantes de grado décimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani solo van al taller dos veces por semana, por lo cual se obtiene un nivel de probabilidad de (12) lo que indica que el riesgo se puede materializar varias veces.

Interpretando como nivel de riesgo (II) por lo cual se debe corregir adoptando medidas de control inmediato como lo es el uso de protección auditiva.

- **Vibración:** Las vibraciones a la hora de manipular la maquinaria en el taller de ebanistería son muy frecuentes conllevando a la disminución de sensación y habilidad de las manos, también provocando alteraciones y molestias en brazos y manos es por ello que se determina un nivel de deficiencia de (2) ya que se detectaron algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias de menor importancia, así mismo, se determina un nivel de exposición de (3) ya que esta situación se presenta varias veces durante las jornadas de trabajo en el taller de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani, por lo cual se obtiene un nivel de probabilidad de (6) que indica que es una situación mejorable con exposición frecuente lo cual hace posible que se genere daño alguna vez.



Interpretando como nivel de riesgo (II) por lo cual se debe corregir adoptando medidas de control inmediato como lo es la rotación de función o tareas entre los estudiantes, por tanto, se genera la necesidad de sustituir las piezas desgastadas que provocan incremento en los valores de vibración.

2. RIESGOS QUÍMICOS:

- **Gases y vapores:** Los gases y vapores a hora de realizar tareas de ebanistería están presentes en el ambiente y provocan náuseas, vómito y irritación de vías respiratorias es por ello que se determina un nivel de deficiencia de (2) ya que se detectaron algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias de menor importancia, así mismo, se determina un nivel de exposición de (3) ya que esta situación se presenta varias veces durante las jornadas de trabajo en el taller de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani, por lo cual se obtiene un nivel de probabilidad de (6) que indica que es una situación mejorable con exposición frecuente lo cual hace posible que se genere daño alguna vez.

Interpretando como nivel de riesgo (II) por lo cual se debe corregir adoptando medidas de control inmediato como buen almacenamiento de sustancias químicas, equipos de protección personal para los estudiantes, así como prescripciones de uso de las sustancias químicas.

3. RIESGO BIOMECÁNICO:



- **Golpes o fricción:** Los golpes o fricciones pueden llegar a suceder a la hora de realizar tareas en el taller de ebanistería provocando heridas múltiples, laceraciones, amputaciones y atrapamientos, es por ello que se determina un nivel de deficiencia (6) lo cual indica que se detecta un peligro que puede llegar a dar lugar a consecuencias significativas, así mismo, se determina un nivel de exposición de (2) ya que la exposición a este peligro no se presenta con frecuencia en los estudiantes de grado décimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani solo van al taller dos veces por semana, por lo cual se obtiene un nivel de probabilidad de (12) lo que indica que el riesgo se puede materializar varias veces.

Interpretando como nivel de riesgo (II) por lo cual se debe corregir adoptando medidas de control inmediato como el uso de elementos de protección personal (guantes de vaqueta) y inspecciones preoperacionales a las herramientas.

4. RIESGO ERGONÓMICO:

- **Carga dinámica por esfuerzos:** Se provocan debido a las operaciones de transporte o sujeción, levantamiento, empuje o desplazamiento de cargas en el taller de ebanistería, es por ello que se determina un nivel de deficiencia (6) lo cual indica que se detecta un peligro que puede llegar a dar lugar a consecuencias significativas, así mismo, se determina un nivel de exposición de (2) ya que la exposición a este peligro no se presenta con frecuencia en los estudiantes de grado decimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani solo van al taller dos veces por semana,



por lo cual se obtiene un nivel de probabilidad de (12) lo que indica que el riesgo se puede materializar varias veces.

Interpretando como nivel de riesgo (II) por lo cual se debe corregir adoptando medidas de control inmediato como utilizar medios de transporte o equipos de elevación auxiliares.

5. RIESGOS LOCATIVOS:

- **Estructura del edificio:** Esta puede ser provocada por pisos resbalosos, sin antideslizante, techos, muros, ventanas, escaleras, áreas de circulación en el taller de ebanistería, es por ello que se determina el nivel de deficiencia con un valor de (2) ya que se detectaron algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias de menor importancia, por otro lado se determina como nivel de exposición (2) ya que la exposición a este peligro no se presenta con frecuencia en los estudiantes de grado decimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani ya que solo van al taller dos veces por semana, con lo cual tenemos un nivel de probabilidad de 4 que permite analizar que es una situación sin anomalías, así que no se espera que se materialice el riesgo.

Interpretado como nivel de riesgo (III) es por ello que se obtiene como resultado que se debe mejorar si es posible ya que la aceptabilidad del riesgo arroja ACEPTABLE.

- **Almacenamiento inadecuado:** Esto se produce por cargas mal apiladas o almacenadas de forma insegura, o irresponsable, es por ello que se determina un nivel de deficiencia (6) lo cual indica que se detecta un peligro que puede llegar a dar lugar a consecuencias

significativas, así mismo, se determina un nivel de exposición de (2) ya que la exposición a este peligro no se presenta con frecuencia en los estudiantes de grado décimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani ya que solo van al taller dos veces por semana, por lo cual se obtiene un nivel de probabilidad de (12) lo que indica que el riesgo se puede materializar varias veces.

Interpretando como nivel de riesgo (II) por lo cual se debe corregir adoptando medidas de control inmediato como un diseño adecuado de estanterías y almacenaje de mayor a menor peso.

6. RIESGOS BIOLÓGICOS:

- **Virus, hongos o bacterias:** Son provocadas por contacto o alergias, para este caso se determina un nivel de deficiencia de (2) ya que se detectaron algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias de menor importancia, por otro lado se determina como nivel de exposición (2) ya que la exposición a este peligro no se presenta con frecuencia en los estudiantes de grado decimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani ya que solo van al taller dos veces por semana y por lo general en las horas de clase no están en contacto entre ellos ya que cada uno cuenta con su espacio de trabajo, con lo cual tenemos un nivel de probabilidad de 4 que permite analizar que es una situación sin anomalías, así que no se espera que se materialice el riesgo.

Interpretado como nivel de riesgo (III) es por ello que se obtiene como resultado que se debe mejorar si es posible ya que la aceptabilidad del riesgo arroja ACEPTABLE.



7. RIESGOS NATURALES:

- **Eventos climáticos o geológicos:** Estos eventos climáticos o geológicos hacen referencia a las tormentas eléctricas, terremotos, inundaciones los cuales pueden generar lesiones personales como politraumatismo, quemaduras, daños estructurales y la muerte, es por ello que se determina un nivel de deficiencia (6) lo cual indica que se detecta un peligro que puede llegar a dar lugar a consecuencias significativas, así mismo, se determina un nivel de exposición de (2) ya que la exposición a este peligro no se presenta con frecuencia en los estudiantes de grado décimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani solo van al taller dos veces por semana, por lo cual se obtiene un nivel de probabilidad de (12) lo que indica que el riesgo se puede materializar varias veces.

Interpretando como nivel de riesgo (II) por lo cual se debe corregir adoptando medidas de control inmediato como Prácticas y simulacros para aplicar el Plan de Emergencia.

Se identificaron riesgos (II) a los cuales es necesario prestarles mayor atención ya que según los resultado son los más altos, estos riesgos son los riesgos físicos por ruido y energía mecánica, vibraciones de la maquinaria, así como riesgos químicos como polvos que son expulsados por la maquinaria al hacer uso de ella, también riesgos biomecánicos y ergonómicos como movimientos repetitivos y carga dinámica de esfuerzos debido a que los estudiantes de ebanistería permanecen durante un periodo de 3 horas en el taller y

riesgos naturales como lo pueden llegar a ser los eventos climáticos como incendios, lluvias o terremotos.

Esos riesgos identificados se pueden disminuir haciendo uso de los preoperacionales ya que al tener la maquinaria en buen estado es posible disminuir vibraciones, ruidos y polvos expulsados por las mismas impactando positivamente a los estudiantes de grado decimo de la especialidad de ebanistería de la institución educativa San Jerónimo Emiliani.

Se encuentra el documento en pdf anexado al trabajo escrito (Anexo 2 - Matriz de riesgos)

4.4 MANUAL PREOPERACIONAL DE MAQUINARIA USADA Y DOCUMENTO SOBRE HIGIENE POSTURAL EN PROCESOS Y ACTIVIDADES

4.4.1 Manual preoperacional

Para facilitar el desarrollo de las actividades se realizaron once preoperacionales que abarcan la totalidad de la maquinaria usada en el taller de ebanistería los cuales se mencionan a continuación:

- **TALADRO DE PILA:** Es una herramienta similar a un taladro convencional, pero sin cable. Brinda una mayor comodidad en cualquier lugar ya que es más portable, en él es



necesario hacer revisión del botón percutor/giro, se debe realizar pruebas de cambio de sentido, también es necesario revisar la empuñadura e interruptores.

- **LIJADORA:** La lijadora es una herramienta que permite realizar procesos de desbaste, lijado y pulido obteniendo resultados uniformes en la madera que se está trabajando. Antes de realizar operaciones con la lijadora es de suma importancia hacer la revisión del disco (correctamente ajustado, sin fragmentaciones, sin fisuras y sin desgaste acentuado), cuerpo de la lijadora (Que esté ensamblado, completo, debidamente aislado y sin fisuras). pulsadores de accionamiento (Pulsadores fijos, de fácil acceso, en buenas condiciones) y Acoples adecuados (Los acoples que se van a utilizar son los adecuados y se ajustan bien)
- **IGLETIADORA:** Es una herramienta que aporta mucha precisión en los cortes de madera brindando resultados adecuados en los distintos proyectos. Antes de realizar operaciones con la igletiadora es necesario hacer la revisión de la protección del disco (fijas, en buenas condiciones, sin fisuras ni rotos y en la posición correcta), estado del disco (correctamente ajustado, sin fragmentaciones, sin fisuras y sin desgastes acentuado), extensiones eléctricas (Extensiones con suficiente alcance de la toma del área de trabajo, debidamente aisladas, conectadas y sin empalmes), interruptores eléctricos de encendido y apagado (Interruptores o pulsadores fijos, de fácil acceso, en buenas condiciones de encendido y apagado, sin cables eléctricos expuestos) y por último verificar el

funcionamiento general (Sin vibraciones, movimiento o ruidos anormales y escobillas en buen estado, verifique también que no emitan chispas).

- **PLANEADORA:** Es una herramienta que permite igualar los bordes de dos piezas para su posterior unión. Antes de realizar operaciones con la planeadora es necesario revisar el cuerpo de la planeadora (Que este ensamblado, completo, debidamente aislado y sin fisuras), estado del disco (Correctamente ajustado, sin fragmentaciones, sin fisuras y sin desgaste acentuado), extensión eléctrica (Extensiones con longitud suficiente de alcance de la toma al área de trabajo, debidamente aislados, conectados y sin empalmes) y por último es necesario verificar el funcionamiento general (Con la planeadora energizada, sin vibraciones, movimiento o ruidos anormales y verifique que no emitan chispa), para la manipulación de esta máquina es necesario usar elementos de protección como Tapabocas, gafas y careta.
- **CEPILLO:** El cepillo es una herramienta que permite dar un grosor uniforme a la madera que se trabaja, brindando superficies planas. Antes de realizar operaciones con el cepillo es necesario revisar el cuerpo del cepillo (Que este ensamblado, completo, debidamente aislado y sin fisuras), interruptores eléctricos de encendido y apagado (Interruptores o pulsadores fijos, de fácil acceso, en buenas condiciones de encendido y apagado sin cables eléctricos expuestos), extensiones eléctricas (Extensiones con longitud suficiente de alcance de la toma al área de trabajo, debidamente aislados, conectados y sin empalmes) y por último se debe verificar el funcionamiento general (con cepillo



energizado, sin vibraciones, movimiento o ruidos anormales y escobillas en buen estado y verifique que no emitan chispa), para realizar la manipulación de la maquinaria es necesario utilizar en todo momento gafas y protección auditiva.

- **SIERRA ESCUADRADORA:** La sierra escuadradora se emplea para realizar cortes lineales a la madera, es muy parecida a la sierra circular con la diferencia de que la sierra escuadradora brinda guía y aporta más estabilidad disminuyendo la aparición de efectos durante el corte. Antes de realizar operaciones con la sierra escuadradora es necesario revisar el cuerpo de la escuadradora (Que este ensamblado, completo, debidamente aislado y sin fisuras), interruptores de encendido y apagado (Interruptores o pulsadores fijos, de fácil acceso, en buenas condiciones de encendido y apagado, sin cables eléctricos expuestos), extensión eléctrica (Extensiones con longitud suficiente de alcance de la toma al área de trabajo, debidamente aisladas conectadas y sin empalmes) y por último se debe verificar el funcionamiento general (Con escuadradora energizada, sin vibraciones, movimientos o ruidos anormales y escobillas en buen estado y verifique que no emitan chispas), para la correcta manipulación de la escuadradora es necesario utilizar elementos de protección personal como Gafas, careta, protección auditiva y guantes.
- **RUTEADORA:** Es una herramienta que gracias a diferentes fresas brinda cortes rectos y redondeados, su principal función es dar calidad final al producto trabajado. Antes de realizar operaciones con la ruteadora es necesario revisar los mangos o puntos de apoyo (Que estén en perfecto estado sin fisuras ni rotos aislados y fijos), cuerpo de la ruteadora



(Que este ensamblado, completo, debidamente aislado y sin fisuras), interruptores eléctricos de encendido y apagado (Interruptores o pulsadores fijos, de fácil acceso, en buenas condiciones de encendido y apagado sin cables eléctricos expuestos), extensión eléctrica (Extensiones con longitud suficiente de alcance de la toma al área de trabajo, debidamente aislados, conectados y sin empalmes) y por último verificar el funcionamiento general (con ruteadora energizada, sin vibraciones, movimiento o ruidos anormales y escobillas en buen estado y verifique que no emitan chispa), para manipular esta máquina es necesario el uso de elementos de protección personal como Mascarilla, gafas, protección auditiva y guantes.

- **SINFÍN:** Es una máquina que cuenta con una cinta de acero cuyos bordes cuentan con dientes los cuales se encargan de dar corte a madera en diferentes direcciones de forma precisa. Antes de realizar operaciones con sinfín es necesario revisar el cuerpo de la máquina (Que esté ensamblado, completo, debidamente aislado y sin fisuras), interruptores de encendido y apagado (Interruptores o pulsadores fijos, de fácil acceso, en buenas condiciones de encendido y apagado sin cables eléctricos expuestos), extensión eléctrica (Extensiones con longitud suficiente de alcance de la toma al área de trabajo, debidamente aislados, conectados y sin empalmes) y por último se debe verificar el funcionamiento general (Con sinfín energizada, sin vibraciones, movimiento o ruidos anormales y verifique que no emitan chispa), para la manipulación de esta máquina es necesario el uso de elementos de protección personal como Tapabocas y gafas.



- **PULIDORA:** Es una herramienta versátil que permite trabajar con la madera puliendo las salientes o bordes, redondeando ángulos para brindar el acabado buscado. Antes de realizar operaciones con pulidora es necesario revisar protección del disco “guardas o carcasa de seguridad del disco” (Fijas en buenas condiciones sin fisuras ni rotas, y en la posición correcta), estado del disco (Correctamente ajustado, sin fragmentaciones, sin fisuras y sin desgaste acentuado), mangos o puntos de apoyo (Que estén en perfecto estado sin fisuras ni rotos aislados y fijos), cuerpo de la pulidora (Que este ensamblado, completo, debidamente aislado y sin fisuras), interruptores eléctricos de encendido y apagado (Interruptores o pulsadores fijos, de fácil acceso, en buenas condiciones de encendido y apagado sin cables eléctricos expuestos), extensión eléctrica (Extensiones con longitud suficiente de alcance de la toma al área de trabajo, debidamente aislados, conectados y sin empalmes) y por último es necesario verificar el funcionamiento general (con pulidora energizada, sin vibraciones, movimiento o ruidos anormales y escobillas en buen estado y verifique que no emitan chispa), para la manipulación de la pulidora es necesario utilizar elementos de protección personal como Mascarilla, gafas, careta, protección auditiva y guantes.
- **ESMERIL:** Es una herramienta que sirve para realizar diferentes tareas como corte, afilado, pulido, y lijado a materiales como la madera o metales, esta herramienta hace girar dos discos acoplados a un motor eléctrico que facilita la realización de las diferentes tareas, Antes de realizar operaciones con el esmeril es necesario revisar estado del disco



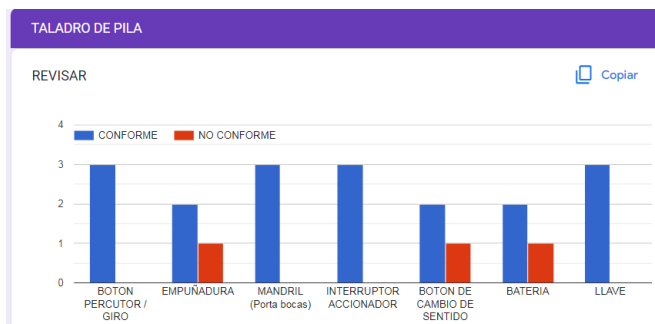
(Correctamente ajustado, sin fragmentaciones, sin fisuras y sin desgaste acentuado), mangos o puntos de apoyo (Que estén en perfecto estado sin fisuras ni rotos aislados y fijos), cuerpo del esmeril (Que este ensamblado, completo, debidamente aislado y sin fisuras), interruptores eléctricos de encendido y apagado (Interruptores o pulsadores fijos, de fácil acceso, en buenas condiciones de encendido y apagado sin cables eléctricos expuestos), extensión eléctrica (Extensiones con longitud suficiente de alcance de la toma al área de trabajo, debidamente aislados, conectados y sin empalmes) y por último verificar el funcionamiento general (con esmeril energizada, sin vibraciones, movimiento o ruidos anormales y escobillas en buen estado y verifique que no emitan chispa), para manipular el esmeril es obligatorio el uso de elementos de protección personal como Mascarilla, gafas, careta, protección auditiva y guantes.

- **HERRAMIENTA MENOR:** Son utensilios utilizados para ejecutar tareas de manera sencilla, estos utensilios pueden ser de materiales como madera, acero, plástico o goma. Para el caso de los preoperacionales realizados a los estudiantes de ebanistería de grado décimo de la institución educativa San Jerónimo Emiliani se les brinda un listado de herramienta menor la cual usan en el taller, al responder los preoperacionales mencionan la conformidad del utensilio o si en llegado caso no hacen uso del mismo, entre la herramienta menor brindada se encuentran escuadra, hombre solo, metro, alicate, martillo, bisturí, formón de 1" y 1/2 , destornillador, espátula y pinzas.

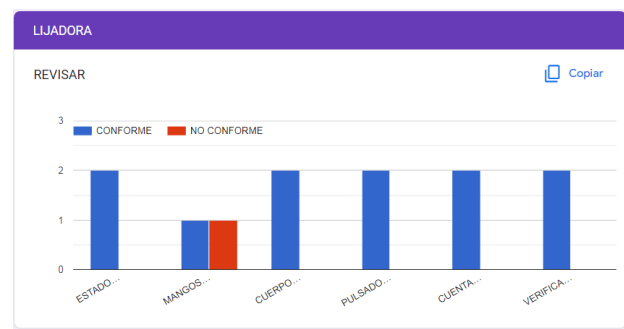


Los preoperacionales se encuentran de manera didáctica a través de una APP esta fue socializada y entregada tanto a los estudiantes de la especialidad como al docente para hacer seguimiento y control de estos resultados arrojados allí.

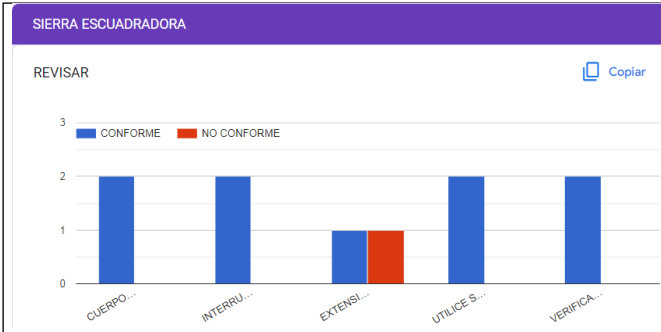
A continuación, se dan a conocer las gráficas de la 1 a la 4 en las cuales se evidencian las falencias correspondientes a cada una



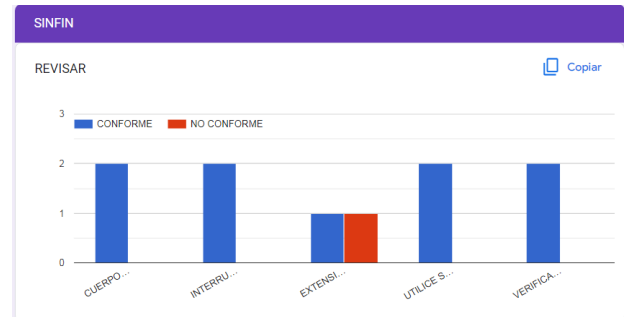
Gráfica 1. Preoperacional taladro de pila
11-10-22



Gráfica 2. Preoperacional lijadora
11-10-22



Gráfica 3. Preoperacional Sierra Escudradora
11-10-22



Gráfica 4. Preoperacional Sinfin
11-10-22

Se evidencio que no se llevaba una hoja de vida de las máquinas que se encontraban en el área de ebanistería; por tal razón no se ha realizado un correcto control del mantenimiento de las mismas y como agregado el hecho de que los estudiantes no tenían un protocolo de evaluación donde pudieran después de revisar las máquinas, manifestar los hallazgos encontrados en la parte física y de funcionalidad de las mismas; por esta razón; se elaboraron los preoperacionales en donde los estudiantes pudieron y podrán observar y revisar qué aspectos son pertinentes inspeccionar antes de llegara usar estos implementos de trabajo; así mismo los preoperacionales presentan de forma escrita los elementos de protección personal que se requieren para la utilización de cada una de ellas.

Estos preoperacionales se realizaron por medio de Google forms ya que arroja estadísticas y resultados oportunos que cualquier persona podría analizar de forma muy sencilla. Los preoperacionales son de fácil acceso gracias a la aplicación que se creó en donde solo con dar clic al vínculo circular lo lleva de inmediato a el formulario para indicar las respuestas.

En la realización de los preoperacionales se encontraron respuestas como:

- Se evidencio que el taladro de pila presenta alteraciones con la empuñadura, el botón de cambio de sentido y la batería.
- La lijadora presenta daño con los mangos.
- La sierra escuadradora presenta alteraciones con las extensiones eléctricas.
- El sinfín tiene inconvenientes con la extensión eléctrica.

Es de mencionar que mi labor como ingeniero en este caso es identificar los inconvenientes en la maquinaria y reportarlos, es por ello que el docente tiene acceso total a estos resultados para que él desde su labor como encargado de la especialidad intervenga oportunamente dando solución a los hallazgos encontrados y/o identificados gracias a lo preoperacionales.

Se adjunta documento Word anexando los links de instalación de la aplicación y de los preoperacionales. (anexo 3 - Link instalación de APP y link de preoperacionales)

4.4.2 Documento de higiene postural

Para abordar esta temática se diseñaron unas capacitaciones enfocadas a temas posturales en las diferentes actividades que se realizan en el taller y así mismo una guía de posiciones acordes a realizar en la vida diaria las cuales fueron impartidas a 24 estudiantes de grado décimos de la especialidad de ebanistería en las fechas 25 de octubre y 01 de noviembre.

En la aplicación realizada (Adjunto pdf (anexo-4 higiene postural)) se habla sobre higiene postural; se basó en la observaciones realizadas al inicio del proyecto y con la población seleccionada, se encontró que los estudiantes de grado décimo de la especialidad no cumplían con las normas de posicionamiento del cuerpo en quietud o en movimiento, posibilitando lesiones en la columna vertebral; es por esto que allí se mencionan las correctas posiciones en las actividades de la vida diaria como son la hora de dormir, al estar sentado, levantamiento de cargas, alcanzar objetos en niveles superiores, se indica la manera correcta de realizar cada una de estas actividades de forma gráfica y escrita para que su comprensión sea mucho mejor.

Se encuentra los documentos en pdf anexado al trabajo escrito (Anexo 4 - Higiene postural)



Figura 4. Higiene postural
08-11-22

4.5 ACTIVIDAD APOYO COMUNITARIO



Con el desarrollo de este proyecto se logró un trabajo comunitario entre la empresa productora de mobiliario megaproyectos, la institución educativa San Jerónimo Emiliani y la universidad Santo Tomás Tunja, en el cual la empresa megaproyectos realizó una donación de material a los estudiantes de grado décimo de las instituciones educativa San Jerónimo Emiliani para que ellos haciendo uso de sus conocimientos y sus talleres de ebanistería fabriquen muebles para ser donados a el internado de la institución, este trabajo se desarrolló junto con estudiante de ingeniería industrial de la universidad Santo Tomas quien apoyó todo el desarrollo del proceso industrial para su fabricación.

Se encuentra el documento en pdf anexoado al trabajo escrito (Anexo 5 - Certificado de donación)

Desde la universidad Santo Tomás en la facultad de ingeniería industrial como apoyo en el desarrollo de este proyecto se diseñaron los seis armarios para el correcto desarrollo de los mismos, a continuación, se da a conocer las medidas, costo y diseño gráfico del mobiliario

4.5.1 DISEÑO Y COSTEO



Figura 5. Diseño de armarios

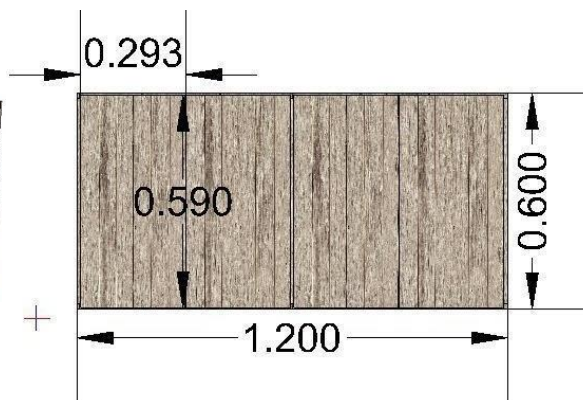


Figura 6. Medidas de armarios



02-09-22

02-09-22

MATERIAL	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
MADECOR COÑAC/DUNA 15MM 2C	\$ 211.000,0	3,3	\$ 696.300
CANTO RIGIDO 19MM	\$ 1.038,0	80	\$ 83.040
SERVICIO DE CANTEADO	\$ 2.000,0	80	\$ 160.000
TORNILLO AUTOPERF 1 1/2" * 6	\$ 44,0	108	\$ 4.752
SOPORTE ENTREPAÑO METALICO	\$ 570,0	48	\$ 27.360
BISAGRA PARCHE 35MM 4H	\$ 3.977,0	25	\$ 99.425
MADEFONDO	\$ 135.000,0	1	\$ 135.000
TOTAL			\$ 1.205.877
IVA			\$ 229.117
TOTAL			\$ 1.434.994

Figura 7. Cálculo de costos
02-09-22

Se realizó el cálculo de material conociendo las medidas de referencia del internado las cuales fueron de 120 cm * 60 cm * 40cm una vez se conocieron estas medidas se procedió al diseño de los armarios que se donaron al internado, esto con ayuda del programa pCon.planner STD, en él se realizó el diseño que se necesitaba según las necesidades de los jóvenes, este consta de cuatro puertas con medidas de 59 cm* 29.3 cm las cuales le brindaron al armario la funcionalidad esperada, así mismo, las medidas de techo y piso 120 cm * 38.5 junto a la división con medidas de 57 cm * 38.5 cm, dos entrepaños de 35 cm * 57.7 cm y dos laterales con medidas de 60 cm * 38.5 cm.

Una vez conocidas las medidas se procedió a realizar el despiece y cálculo por lámina de los armarios para lo cual se usó el programa cutlist optimizer el cual se encarga de optimizar la lámina según las medidas correspondiente, en él se colocó la cantidad de piezas requeridas



junto a las medidas, dándole como guía la medida de la lámina que se trabajó la cual es de 244 cm * 215 cm y complementando la información con la veta y el canto para cada una de las piezas trabajadas.

Como resultado de lo explicado anteriormente Cutlist optimizer arroja el uso de 3.3 láminas de madecor Duna para la elaboración de los 6 armarios, así como 80 metros de canto rígido.

4.5.2 ELABORACIÓN DE ARMARIOS

En este paso de elaboración de armarios, se muestra el paso a paso de la fabricación de los armarios pasando por las tres etapas que se explicaran a continuación:



Figura 8. Jornada de corte
04-10-22



Figura 9. Jornada de enchape
11-10-22



Figura 10. Jornada de ensamble
08-11-22

Etapas 1 elaboración de armarios – Jornada de corte materia prima

Se da inicio con la medición de el despiece en la lámina según el calculado que se realizó en el momento de sacar los costos del proyecto; posterior a ello se hizo uso de maquinaria adecuada (Escuadradora) que brindara los resultados buscados de una forma segura y oportuna, estas jornadas de corte se realizaron en un lapso de 3 semanas en el taller de ebanistería ubicado en la Institución Educativa

Etapas 2 elaboración de armarios – Jornada de enchape

Esta jornada busco brindar un acabado de calidad, además de aportar a la madera beneficios como la uniformidad estética, también sella las piezas finales y protege de la humedad, se hace uso de la enchapadora semiautomática que se encuentra ubicada en el taller de la empresa

Megaproyectos, esta jornada se realizó con ayuda de tres estudiantes de la especialidad, con la supervisión de los operarios se permitiendo finalizar esta etapa.

Etapa 3 elaboración de armarios – Jornada de ensamble

En esta última parte se buscó generar unión entre las tablas o láminas cortadas, para la elaboración de los seis armarios propuestos para el internado, se hace uso de metro, taladro, tornillos, entre otros, esta actividad se realizó en el taller de ebanistería en un término de cuatro semanas con ayuda de tres estudiantes de la especialidad.

4.5.3 ENTREGA FINAL AL INTERNADO MOBILIARIO FABRICADO EN EL PROYECTO

Para finalizar se realiza la entrega de los seis armarios diseñados y fabricados como apoyo comunitario entre la empresa Megaproyectos, Universidad Santo Tomás Tunja y la institución educativa San Jerónimo Emiliani.



Figura 11. Jornada de entrega
15-11-22



Figura 12. Jornada de entrega
15-11-22

Se realizó la entrega de 6 armarios al padre rector Jenaro Antonio Espitia Ordoñez en compañía del Docente encargado del área de ebanistería Bernardo Moreno cuyos beneficiarios fueron 40 estudiantes pertenecientes al internado. La Instalación en su lugar final se dio gracias al apoyo de 3 estudiantes de la especialidad.

CONCLUSIONES

- Con la realización de este proyecto social de grado me he permitido ofrecer a los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa San Jerónimo Emiliani con el apoyo de la empresa Megaproyectos la posibilidad de afianzar conocimientos obtenidos en su área técnica en cuanto a materiales, corte, ensamble, manejo de recursos propios de su área, así como aportarles la práctica propia en megaproyectos con maquinaria con la que ellos pudieron conocer y utilizar reconociendo las ventajas que tiene la tecnología



en el desarrollo de calidad con la utilización de menos tiempo; adicional a esto los estudiantes reconocieron herramientas de aprendizaje y organización en la planeación de un proyecto que solo son estructuradas y manejadas desde el área de ingeniería industrial como matrices de riesgo; donde se les enseñó a proyectar futuras ganancias de proyectos actuales, todos estos aspectos de gran importancia para su vida futura.

- Los estudiantes realizaron diferentes actividades prácticas en la empresa Megaproyectos dirigidas a la evaluación de los conocimientos aportados como la simulación para el despiece de los armarios donados al internado del colegio; donde se pudo comprobar que la información se había brindado de forma clara y coherente y que los estudiantes la habían captado de la misma manera; demostrado en la efectividad de los cálculos realizados.
- Con la implementación de nuevas herramientas tecnológicas como la APP Emiliani; los 24 estudiantes pudieron y podrán de ahora en adelante, realizar un chequeo preoperacional a las herramientas que ellos van a utilizar disminuyendo riesgos humanos, materiales y económicos en el desarrollo de cada uno de sus proyectos, lo que trasciende en seguridad para los mismos estudiantes y la institución educativa.
- La aplicación Emiliani es una gran estrategia para la identificación oportuna de peligros y es un gran aporte para este y los demás estudiantes que harán parte de esta especialidad.

- Se logró el impacto social a 40 niños/adolescentes pertenecientes al internado de la institución; al aportar en la mejora de su calidad de vida y de su entorno con el uso del mobiliario donado en sus instalaciones.
- La realización de la cartilla institucional para el taller de ebanistería, permitió convertirse en una guía de trabajo y de conocimiento en buenas prácticas posturales, higiene laboral lo que aportó en otro campo de conocimiento como ingeniero industrial.
- Como resultado en la observación y de las encuestas se pudo evidenciar que no tenían identificado riesgos por lo cual se identifican los riesgos, siendo los más representativos por su valoración los riesgos físicos (ruidos de la energía mecánica y vibraciones), químicos (polvo, gases y vapores), biomecánicos (movimientos repetitivos) y locativos (mal almacenamiento de materia prima).
- Respecto a la higiene postural previo a las capacitaciones, los estudiantes no tenían conocimientos de la mala higiene postural por lo cual después de la capacitación fue evidente la implementación por parte de los estudiantes.

Bibliografía:

- *G. Técnica Colombiana. (20 de Junio de 2012). Guía técnica colombiana. Obtenido de Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud.:*
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf;jsessionid=83BA8965193C42EA956E996CE819709D?sequence=2>
- *Congreso de Colombia. (5 de agosto de 2010). Proyecto de ley 70 de 2010 senado. Obtenido de Vlex: <https://vlex.com.co/vid/proyecto-ley-senado-451471734>*
- *CITE maderas. (diciembre de 2008). Mejoras de procesos de carpintería en madera. Obtenido de CITE maderas:*
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/571604/05._Carpinteria.pdf.
- *CITE maderas. (2009). Costos en la Producción de Muebles y Carpintería en Madera. Obtenido de CITE maderas:*
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/571607/11._Costos_de_produccion%20de_muebles_y_carpinteria.pdf
- *Galán, J. S. (27 de mayo de 2016). Coste-Costo. Obtenido de Economipedia:*
<https://economipedia.com/definiciones/coste-costo.html>

- *García, J. A. (7 de diciembre de 2021). Punto de equilibrio: qué es y cómo calcularlo. Obtenido de Salesforce: <https://www.salesforce.com/mx/blog/2021/11/punto-de-equilibrio-que-es-y-como-calcularlo.html#:~:text=El%20punto%20de%20equilibrio%20es,alcanzado%20el%20punto%20de%20equilibrio>*
- *Herramientas. (11 de Julio de 2022). Las 20 Herramientas Que Necesitas Para Abrir Un Taller De Carpintería. Obtenido de Herramientas: <https://herramientas.tv/herramientas-para-taller-de-carpinteria/>*
- *ISOTools. (2016). Obtenido de ISOTools: <https://www.isotools.org/2016/09/27/identificacion-peligros-evaluacion-valoracion-los-riesgos-sg-sst/>*
- *Keyence. (s.f.). ¿Qué es el corte? Obtenido de Introducción al maquinado: <https://www.keyence.com.mx/ss/products/measure-sys/machining/cutting/about.jsp#:~:text=Maquinado%20se%20refiere%20al%20uso,de%20Maquinados%2C%20en%20s%C3%AD%20mismas>*
- *Mdec. (7 de septiembre de 2020). ¿Cuál es la diferencia entre muebles laminados y chapados? Obtenido de Mdec maderas profesionales: <https://www.emedec.com/diferencia-entre-muebles-laminados-y->*



- *Rioja salud. (s.f). Riesgos Biológicos (Accidentes Biológicos). Obtenido de Rioja salud:*
<https://www.riojasalud.es/servicios/prevencion-riesgos-laborales/articulos/riesgos-biologicos-accidentes-biologicos>
- *SENA. (1984). Ebanistería. Obtenido de SENA:*
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/7797/Senafad_ebanisteria_corte_y_maquinado_8.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- *Ucha, F. (mayo de 2015). Definición de Ebanistería [...] | vía D.ABC*
<https://www.definicionabc.com/general/ebanisteria.php>. Obtenido de Definición ABC:
<https://www.definicionabc.com/general/carpinteria.php>
- *Universidad Politécnica. (s.f). Riesgos eléctricos bajo control. Obtenido de Universidad Politécnica:*
<https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Informacion%20sobre%20Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Manuales/folleto%20laboratorios%20el%C3%A9ctricos%2021nov2006.pdf>
- *Ministerio de salud. (octubre de 2022). Guía para la identificación, valoración de riesgos y determinación de controles. Obtenido de Ministerio de salud y protección social:*
<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHG01.pdf>



- *SafetYA. (19 de febrero de 2019). GTC 45 y el nivel de probabilidad en la evaluación de riesgos. Obtenido de SafetYA: [https://safetya.co/gtc-45-y-el-nivel-de-probabilidad/#:~:text=%C2%ABNivel%20de%20probabilidad%20\(NP\),diera%20la%20peor%20consecuencia%20identificada](https://safetya.co/gtc-45-y-el-nivel-de-probabilidad/#:~:text=%C2%ABNivel%20de%20probabilidad%20(NP),diera%20la%20peor%20consecuencia%20identificada)*

Tecnológico de Costa Rica. (2022). Valoración de riesgo. Obtenido de TEC: <https://www.tec.ac.cr/valoracion-riesgo>