

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales

Sustentabilidad y tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL ENERGÉTICA Y
ALIMENTARIA



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

**4D08 DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA SUSTENTABILIDAD
AMBIENTAL, ENERGÉTICA Y ALIMENTARIA**

Soluciones sostenibles e innovadoras para un ambiente educativo en ITESO

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Ing. en nanotecnología Javier Daniel Acosta Mendoza

Ing. Mecánica Luis Carlos Orozco Ramírez

Ing. Mecánica Santiago Segovia Reyes

Ing. Mecánica Ángel Rafael Rosas González

Profesor PAP: Jorge Alberto Lizárraga Rodríguez

Tlaquepaque, Jalisco, 14 de noviembre de 2024

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	1
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	0
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional.....	1
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto	2
1.2 Caracterización de la organización	4
1.3 Identificación de la(s) problemática(s)	5
1.4. Planeación de alternativa(s).....	7
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora	13
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos	22
1.7. Bibliografía y otros recursos.....	23
1.8. Anexos generales	23
1.9. Conclusiones y recomendaciones	24
1.10. Reflexión crítica y ética	24
1.11. Autoevaluación y coevaluación	25
2. Productos	27
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia	28
3.1 Sensibilización ante las realidades	28
3.2 Aprendizajes logrados	29

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (coparticipación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.

El Reporte PAP consta de tres componentes:

El primer componente refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

Este Proyecto de Aplicación Profesional (PAP) se orienta a proponer soluciones que contribuyan a mejorar la calidad de vida y el ambiente de aprendizaje en una comunidad educativa, aplicando la metodología **Design Thinking**. A través de entrevistas y encuestas basadas en el modelo Kano, se identificaron y priorizaron atributos clave para desarrollar un Producto Mínimo Viable (MVP) que responda a las necesidades de los usuarios de manera efectiva.

Como parte del diagnóstico inicial, se detectaron áreas de oportunidad en el mobiliario del edificio A del ITESO, donde algunos elementos presentan desgaste debido al uso constante y no se encuentran actualizados. Esta situación puede impactar la comodidad de los estudiantes y su capacidad para concentrarse en clase. Asimismo, se observó que la disponibilidad de enchufes eléctricos en algunas aulas podría optimizarse para facilitar el uso de dispositivos electrónicos. También se exploró el estado del equipo audiovisual, identificando oportunidades de mejora en su funcionalidad.

Siguiendo el enfoque de **Design Thinking**, se realizaron entrevistas con estudiantes, profesores y personal de mantenimiento del ITESO para obtener una comprensión más profunda de las necesidades de la comunidad. Además de las áreas de oportunidad en el mobiliario y la infraestructura, se identificaron espacios de alto tráfico, como la biblioteca y la cafetería, donde la demanda de espacio es elevada, así como en edificios específicos que podrían beneficiarse de actualizaciones en su equipamiento. Este análisis permitió definir aspectos clave para el desarrollo de un mobiliario que apoye un entorno educativo más cómodo e inclusivo.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El Proyecto de Aplicación Profesional (PAP) se desarrolló mediante una serie de fases metodológicas, documentadas desde las primeras semanas de trabajo. Aplicando la metodología **Design Thinking**, el proyecto fue estructurado en cinco fases clave que permitieron identificar y abordar las necesidades de la comunidad universitaria de manera colaborativa. En cada fase participaron activamente estudiantes, profesores y actores sociales, quienes aportaron sus perspectivas y conocimientos para contribuir al logro de los objetivos.

- **Empatía:** En la fase inicial, se realizaron entrevistas y encuestas con estudiantes, profesores y personal administrativo, enfocándose en comprender sus experiencias y necesidades dentro del entorno educativo. Utilizando el modelo Kano, se identificaron y priorizaron los atributos clave que mejorarían la funcionalidad y accesibilidad del mobiliario en aulas y otros espacios comunes. Esta fase permitió reunir una gran cantidad de información directa de los usuarios, proporcionando una base sólida para definir el enfoque del proyecto.
- **Definición de la problemática:** A partir de los datos obtenidos en la fase de empatía, el equipo PAP, junto con los actores sociales, analizó y discutió los hallazgos para definir las problemáticas prioritarias. Se identificaron aspectos como el desgaste del mobiliario, la disponibilidad limitada de enchufes eléctricos y las limitaciones en la accesibilidad en ciertas aulas del edificio A del ITESO. La colaboración en esta fase permitió enfocar los esfuerzos en problemas que tienen un impacto directo en la calidad de vida y el ambiente de aprendizaje de la comunidad universitaria.
- **Ideación:** Durante la fase de ideación, se llevaron a cabo sesiones de lluvia de ideas y generación de conceptos en las que se exploraron múltiples alternativas de solución para las problemáticas definidas. Los participantes trabajaron en conjunto para proponer características específicas del mobiliario, como la altura ajustable, la estructura antideslizante, los ganchos laterales y el diseño compacto para mejorar la accesibilidad. Esta fase fue crucial para combinar ideas innovadoras con los requisitos funcionales identificados previamente.
- **Prototipado:** Con las ideas generadas y priorizadas, se procedió al diseño de un prototipo del mobiliario en software CAD. En esta fase, se definieron las

especificaciones técnicas y se desarrollaron modelos virtuales que permitieron visualizar el diseño final y realizar ajustes antes de la construcción física. Los estudiantes de diseño e ingeniería mecánica trabajaron en conjunto para asegurarse de que el prototipo fuera funcional y cumpliera con los atributos identificados como esenciales en las fases anteriores.

- **Pruebas y retroalimentación:** Una vez construido el prototipo, se realizaron pruebas con miembros de la comunidad universitaria para evaluar su funcionalidad, comodidad y facilidad de uso. Los usuarios brindaron retroalimentación sobre el diseño, permitiendo realizar los ajustes necesarios antes de completar el Producto Mínimo Viable (MVP). Esta fase final consolidó la contribución de todos los actores sociales, asegurando que el producto fuera una solución viable y alineada con las expectativas de la comunidad.

Cada fase del ciclo participativo fue documentada en el RPAP, lo cual permite reflejar la evolución del proyecto y la participación de cada miembro del equipo y de los actores sociales involucrados. La metodología **Design Thinking** y el enfoque colaborativo fueron esenciales para desarrollar una solución innovadora y práctica, orientada a mejorar el entorno de aprendizaje y la accesibilidad dentro de la universidad.

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

La problemática central del proyecto se centra en la falta de mobiliario actualizado que promueva un mejor espacio de enseñanza para los estudiantes en las aulas del edificio A, lo que impacta de forma negativa en la comodidad y concentración de los estudiantes. Este mobiliario, al no contar con un mantenimiento adecuado ni con las características necesarias para adaptarse a las necesidades actuales, genera un entorno de aprendizaje que limita la capacidad de los estudiantes para desempeñarse óptimamente en sus actividades académicas.

Desde una perspectiva teórica, el problema puede abordarse desde el concepto de **ergonomía y accesibilidad en entornos educativos**, que enfatiza la importancia de diseñar espacios que no solo sean funcionales, sino que también promuevan el confort y el bienestar de sus

usuarios. Diversos estudios han demostrado que el mobiliario y la disposición del espacio en el aula tienen un impacto directo en el rendimiento académico y en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, como lo menciona Quesada-Chávez, M. J. (2019). En el caso del edificio A, la falta de espacio adecuado en las mesas limita la movilidad y dificulta una postura cómoda, lo cual afecta la concentración y el aprovechamiento del tiempo en clase.

Asimismo, el estado de la infraestructura eléctrica en estos salones representa una limitación importante. Con una disponibilidad promedio de cuatro enchufes por aula para atender las necesidades de aproximadamente 24 estudiantes, se observa un déficit significativo en la capacidad de satisfacer la demanda de dispositivos electrónicos, tales como laptops y tabletas, que son fundamentales para el aprendizaje actual. Esta situación refleja una falta de adecuación de los espacios a las demandas tecnológicas modernas, lo que pone en desventaja a los estudiantes que dependen de estos recursos para participar plenamente en sus actividades académicas.

En términos de antecedentes históricos, el edificio A es una de las estructuras más antiguas del campus y ha sido utilizado continuamente para el desarrollo de clases teóricas en diversas disciplinas. Sin embargo, a lo largo de los años, el mobiliario y las instalaciones del edificio no han recibido mejoras significativas que se adapten a las necesidades de los estudiantes de hoy en día, quienes requieren espacios más versátiles, cómodos y tecnológicamente equipados. Este contexto subraya la importancia de implementar un proyecto de renovación que atienda las deficiencias actuales y que, al mismo tiempo, permita transformar estos espacios en áreas más funcionales y accesibles.

El enfoque metodológico del proyecto incluye la recopilación de información a través de encuestas y entrevistas con estudiantes y personal que frecuentan el edificio A, con el objetivo de identificar con precisión las necesidades específicas y los elementos prioritarios a mejorar. Esta aproximación no solo busca generar un diagnóstico detallado de las condiciones actuales del mobiliario y la infraestructura, sino también definir atributos clave que se integren en el diseño de un Producto Mínimo Viable (MVP), orientado a mejorar el entorno de aprendizaje de forma inmediata y tangible.

En conclusión, el proyecto se basa en una comprensión profunda de los desafíos ergonómicos y de accesibilidad que enfrenta el edificio A, aplicando un enfoque de innovación y diseño

centrado en el usuario. Esta intervención no solo mejorará la calidad de vida de los estudiantes que utilizan estos espacios, sino que también contribuirá al compromiso del ITESO de ofrecer un entorno inclusivo y de alta calidad para todos los miembros de su comunidad.

1.2 Caracterización de la organización

El ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara, es una institución educativa de inspiración cristiana, fundada el 31 de julio de 1957 en Tlaquepaque, Jalisco, y confiada a la Compañía de Jesús. Su misión, dentro del marco de su estrategia institucional 2022-2026, es formar profesionales competentes, libres y comprometidos, con una disposición de servicio a la sociedad. La institución busca ampliar las fronteras del conocimiento y la cultura en una búsqueda constante de la verdad, y promueve el desarrollo de soluciones viables y pertinentes en diálogo con diversas organizaciones sociales para transformar sistemas e instituciones. Todo ello tiene como fin la construcción de una sociedad más justa y humana.

La visión del ITESO hacia el año 2026 es acompañar la formación de personas comprometidas con la reconstrucción de un mundo más justo, solidario, compasivo y sostenible. Se busca que los egresados sean capaces de participar en diálogos interculturales y globales, impulsando la generación de ciencia e innovación de alta calidad, con rigor metodológico y pertinencia social. Esta visión se enmarca en la identidad ignaciana, promoviendo tanto la excelencia académica como la humana, e integrando el uso de la tecnología de manera ética y centrada en el ser humano.

El desarrollo del Proyecto de Aplicación Profesional (PAP) se llevó a cabo en colaboración con distintos equipos de trabajo y bajo la supervisión de profesores del ITESO. Las reuniones con los profesores encargados y los equipos de estudiantes se realizaron en su mayoría de manera virtual a través de la plataforma Teams, aunque también se organizaron sesiones presenciales en las instalaciones del ITESO, específicamente en el laboratorio de mecatrónica del edificio F. Estos espacios permitieron a los equipos trabajar de manera colaborativa y coordinada, facilitando el intercambio de ideas y el seguimiento de las actividades.

Para la ejecución de las actividades del PAP, se conformaron dos equipos de trabajo, cada uno con roles y responsabilidades asignadas de acuerdo con sus habilidades y áreas de

especialización. Este enfoque colaborativo permitió que cada miembro contribuyera de manera significativa al desarrollo del proyecto, aprovechando al máximo el conocimiento y las competencias individuales en beneficio del grupo y del propósito del PAP. La estructura del equipo y la asignación de roles promovieron una dinámica de trabajo eficiente, asegurando que cada fase del proyecto contara con el apoyo y el esfuerzo de todos los participantes.

Los alumnos del proyecto PAP se dividieron en dos equipos diferentes y cada miembro fue clasificado según sus aptitudes en uno de los diferentes roles: líder, creativo, secretario A y encargado de relaciones públicas

Equipo	Miembro	Rol
1	María Fernanda Cazarez Ríos	Líder
	Valeria Becerra Ortega	Creativo
	Sofía Citlalli franco García	Secretario A
	Ana Paula Buzo Reséndiz	Relaciones públicas
2	Javier Daniel Acosta Mendoza	Líder
	Santiago Segovia Reyes	Creativo
	Luis Carlos Orozco Ramírez	Secretario A
	Ángel Rafael Rosas González	Relaciones publicas

Profesores:

- Dr. Jorge Alberto Lizárraga Rodríguez (Profesor PAP).
- Dr. Luis Fernando Luque Vega (Profesor coordinador de Ingeniería en Mecatrónica).

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

Para identificar las problemáticas que afectan a la comunidad del ITESO, el equipo PAP llevó a cabo un diagnóstico colaborativo que incluyó entrevistas con miembros de diversos roles dentro de la institución, tales como estudiantes, profesores y personal de mantenimiento. Estas entrevistas permitieron obtener una visión integral de los desafíos que enfrenta el personal en su vida cotidiana dentro del campus, y sirvieron como base para identificar las necesidades prioritarias.

A partir de las entrevistas, se detectaron varias problemáticas que impactan en la comodidad, funcionalidad y seguridad de los espacios. Las principales áreas de oportunidad identificadas son las siguientes:

1. **Condiciones del mobiliario en el edificio A:** Se constató que el mobiliario en este edificio presenta un alto nivel de desgaste y resulta incómodo para los estudiantes. Muchas mesas y sillas no han recibido mantenimiento o actualización, lo cual limita su funcionalidad y afecta la concentración de los alumnos durante las clases. Además, se observó una cantidad insuficiente de enchufes eléctricos, lo cual representa un problema para los estudiantes que dependen de dispositivos electrónicos en sus actividades académicas. Asimismo, se reportaron problemas de funcionamiento en los proyectores y otros equipos audiovisuales, lo que limita la efectividad de las herramientas de enseñanza en este edificio.
2. **Falta de espacio en áreas concurridas:** En lugares de alto tráfico, como la biblioteca y la cafetería, se identificó una falta de espacios suficientes para atender la demanda de los usuarios. Esto genera incomodidad y dificulta el aprovechamiento de estos espacios, que son esenciales para el estudio y la socialización dentro del campus.
3. **Problemas de seguridad en el edificio V:** En las aulas de música del edificio V, se detectaron problemas de seguridad relacionados con el estado de los cajones y chapas. Estos elementos no proporcionan una protección adecuada, lo cual genera inquietud entre los usuarios y pone en riesgo la integridad del equipo y materiales almacenados en estas instalaciones.
4. **Desgaste de mobiliario y equipo en los edificios Q y S:** En edificios como el Q y el S, así como en los talleres, se reportó un desgaste significativo del mobiliario y de los equipos utilizados. Esto afecta la funcionalidad de estos espacios, que son utilizados con frecuencia para actividades prácticas y talleres. La falta de mantenimiento adecuado limita la capacidad de los estudiantes para trabajar de manera eficiente y segura en estos entornos.

Este diagnóstico colaborativo permitió al equipo PAP priorizar las problemáticas a abordar, enfocándose en aquellas que afectan de manera directa la experiencia y el bienestar de la comunidad universitaria. La recopilación de información a través de entrevistas fue esencial

para comprender la magnitud y el impacto de cada problemática, sentando las bases para el desarrollo de propuestas que mejoren las condiciones de estos espacios.

1.4. Planeación de alternativa(s)

Con base en el diagnóstico realizado y las problemáticas identificadas, se diseñaron y validaron alternativas de solución en colaboración con los actores involucrados en el proyecto. Estas alternativas se enfocan en mejorar la funcionalidad, accesibilidad y comodidad del mobiliario y espacios dentro del ITESO, con el objetivo de crear un ambiente más adecuado para el aprendizaje y el bienestar de la comunidad universitaria.

Para asegurar que las soluciones propuestas respondan de manera efectiva a las necesidades detectadas, se realizó una validación de los atributos definidos mediante una encuesta basada en el modelo de Kano. Esta herramienta permite evaluar la relevancia de cada atributo desde la perspectiva de los usuarios, priorizando aquellos elementos que generen un mayor impacto en la satisfacción y experiencia de los estudiantes y el personal.

A continuación, se describen las preguntas utilizadas en la encuesta y los atributos clave que fueron validados como parte del proceso de diseño del Producto Mínimo Viable (MVP).

- 1- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **2 enchufes con conexión a tierra, compatibles con 60Hz y 127 V** integrados en el costado para facilitar la conexión de dispositivos electrónicos, evitar sobrecargas y cortos eléctricos?
- 2- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **2 enchufes con conexión a tierra, compatibles con 60Hz y 127 V** integrados en el costado para facilitar la conexión de dispositivos electrónicos, evitar sobrecargas y cortos eléctricos?
- 3- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **ruedas con seguros de poliuretano capaces de soportar hasta 400kg?**
- 4- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **ruedas con seguros de poliuretano capaces de soportar hasta 400kg?**
- 5- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **mecanismos de ajuste manuales** que proporcione la altura variable desde 40cm hasta 65cm?

- 6- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **mecanismos de ajuste manuales** que proporcione la altura variable desde 40cm hasta 65cm?
- 7- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **bordes sin filo, esquinas redondeadas y una estructura de polímeros de alta resistencia reforzada con aluminio 6061** para asegurar la seguridad, durabilidad y ligereza?
- 8- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **bordes sin filo, esquinas redondeadas y una estructura de polímeros de alta resistencia reforzada con aluminio 6061** para asegurar la seguridad, durabilidad y ligereza?
- 9- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **una paleta de colores claros y azules que sea agradable a la vista que proporcione una sensación de mayor espacio en el aula**, mejorando el entorno visual?
- 10- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **una paleta de colores claros y azules que sea agradable a la vista que proporcione una sensación de mayor espacio en el aula**, mejorando el entorno visual?
- 11- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **un puerto USB 9W y un puerto tipo C 60W** para cargar diferentes tipos de dispositivos electrónicos?
- 12- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **un puerto USB 9W y un puerto tipo C 60W** para cargar diferentes tipos de dispositivos electrónicos?
- 13- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **conectividad inalámbrica** integrada en una sección del espacio de almacenamiento de la mesa para cargar dispositivos compatibles sin cables?
- 14- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **conectividad inalámbrica** integrada en una sección del espacio de almacenamiento de la mesa para cargar dispositivos compatibles sin cables?
- 15- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **superficie antideslizante** que cubran una décima parte de la mesa ubicada en los bordes para evitar que los objetos se deslicen o caigan?
- 16- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **superficie antideslizante** que cubran una décima parte de la mesa ubicada en los bordes para evitar que los objetos se deslicen o caigan?
- 17- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **un espacio de almacenamiento acoplado por debajo de la mesa capaz de soportar hasta 100kg, de dimensiones**

aproximadas de 10cm×80cm×70cm para almacenar objetos personales o materiales?

18- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **un espacio de almacenamiento acoplado por debajo de la mesa capaz de soportar hasta 100kg, de dimensiones aproximadas de 10cm×80cm×70cm** para almacenar objetos personales o materiales?

19- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla** incluyera **una superficie de trabajo en la mesa de 70cm×80cm?**

20- ¿Cómo te sentirías si **el kit de mesa y silla NO** incluyera **una superficie de trabajo en la mesa de 70cm×80cm?**

Todas las preguntas tuvieron como posibles respuestas las siguientes opciones:

- a) Me gustaría
- b) Debe tenerlo
- c) No estaría mal
- d) No me gustaría, pero lo puedo tolerar
- e) No me gustaría, y no usaría el producto por eso

Cronograma de Actividades

Para asegurar una planificación ordenada y eficiente del proyecto, se estableció un cronograma de actividades que guía cada fase del proceso, desde la asignación de roles y recolección de datos hasta el diseño y selección de materiales. Este cronograma refleja las tareas esenciales a realizar para alcanzar los objetivos planteados, permitiendo un avance estructurado y coordinado entre los miembros del equipo. Cada actividad tiene un propósito claro y específico, orientado a la construcción de un Producto Mínimo Viable (MVP) que responda a las necesidades identificadas en la comunidad educativa.

A continuación, se presentan las actividades programadas junto con sus objetivos y fechas de realización.

Proceso	Duración	Fecha	Lugar	Requerimientos

Diseño preliminar en CAD	1 día		Laboratorio CAD	Software CAD
Revisión de diseño con el profesor	1 día		Laboratorio CAD	Revisión con profesor
Ajustes finales en CAD	1 día	24 de octubre	Laboratorio CAD	Equipo de cómputo CAD
Verificación de materiales en almacén	1 día	28 de octubre	Área de almacenamiento	Acceso al almacén
Preparación de materiales en el almacén	1 día	31 de octubre	Área de almacenamiento	Preparación de materiales
Revisión de detalles para manufactura	4 horas	30 y 31 de octubre	Taller de Mecatrónica	Revisión y consulta con el profesor
Mejora y rediseño en base a comentarios previos	6 horas	1 de noviembre	Trabajo remoto	Software CAD
Revisión de diseño para detalles	1 hora	7 de noviembre	Taller de Mecatrónica	Software CAD
Revisión de modelos 3D	1 hora	7 de noviembre	Taller de Mecatrónica	Software CAD
Preparación de impresora 3D	1 hora	8 de noviembre	Taller ROMANA	Impresora 3D

Impresión 3D	10 horas o lo que requiera la pieza	8 de noviembre	Taller ROMANA	Impresora 3D
Corte de tubulares para estructura	1 hora	8 de noviembre	Taller de Procesos de Unión	Escuadras, flexómetros, máquinas de corte
Ensamblado de estructura	2 horas	8 de noviembre	Taller de Procesos de Unión	Escuadras impresas, taladro, opresores
Corte de MDF con CNC	2 horas	11 de noviembre	Taller CNC	Corte láser de precisión
Ensamble inicial de base de acero	3 horas	13 de noviembre	Taller de Procesos de Unión	Tornillería
Fijación de tornillería de acero	2 horas	14 de noviembre	Taller de Procesos de Unión	Herramientas manuales
Prueba de estabilidad estructural	1 hora	14 de noviembre	Área de acabados	Instrumentos de medición
Verificación de mecanismos de ajuste	1 hora	14 de noviembre	Área de acabados	Prueba de mecanismos
Revisión final de acabados y estética	1 hora	14 de noviembre	Área de acabados	Checklist final

Tabla 1: Cronograma de Actividades

Actividad 1: Asignación de Roles, Método Diamante.

21 de agosto

Objetivo de la tarea: Identificar las fortalezas y perfiles de los estudiantes con el fin de definir equipos y roles para la repartición de tareas a lo largo del proyecto.

Actividad 2: Recolección de Datos, Método del Árbol.

3 de septiembre

Objetivo de la Tarea: Aplicar conocimientos de ingeniería y diseño mecánicos para resolver problemáticas reales en un entorno educativo.

Actividad 3: Entrevistas Aplicadas.

5 de septiembre

Objetivo de la tarea: Realizar un análisis y reconocimiento de problemáticas a través de preguntas claves para conocer los puntos a mejorar en cuanto al entorno que se ve afectado por la problemática principal del proyecto con el fin de conocer la perspectiva de los estudiantes e identificar las varias problemáticas que pueden existir.

Actividad 4: Encuesta Basada en Modelo de Kano.

10 de septiembre

Objetivo de la tarea: Aplicar el modelo Kano para poder clasificar y priorizar los atributos del producto o servicio dependiendo de la perspectiva de los usuarios, para por medio de este análisis recolectar los datos fundamentales para la selección de atributos.

Actividad 5: Especificación de Problemática, Atributos, Bosquejo y Preguntas Funcionales y Disfuncionales

23 de septiembre

Objetivo de la tarea: El objetivo de esta tarea es que los estudiantes analicen y estructuren los elementos clave de un proyecto relacionado con el diseño de mobiliario u otro ámbito específico. Deberán identificar claramente la problemática que están abordando, definir una lista de atributos, presentar un bosquejo del diseño y formular preguntas funcionales y disfuncionales.

Actividad 6: Definir Lista de Materiales y Componentes.

2 de octubre

Objetivo de la tarea: Conocer el concepto de diseño del producto a entregar, así como tener los procesos de manufactura y materiales a emplear dependiendo del diseño y disponibilidad de productos en el mercado, para así poder programar los pedidos de material y tener el plan de manufactura para la entrega del prototipo o producto final.

Actividad 7: Construcción del prototipo

14 de octubre

Objetivo de la tarea: llevar a cabo la realización la construcción del modelo diseñado anteriormente

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

Para determinar el o los elementos de innovación que se fabricarían para atacar la problemática, se realizaron entrevistas a miembros de la comunidad del ITESO. Una vez con las entrevistas, se comenzó con el proceso creativo para determinar la propuesta de innovación. Se llegó a la conclusión de que un kit de mobiliario educativo compuesto por una silla y una mesa sería la mejor forma de solucionar la problemática identificada. Ya con la idea determinada se propusieron 10 atributos de valor de acuerdo con el modelo de Kano para entonces realizar las encuestas.

Los 10 atributos iniciales a los que se llegaron fueron los siguientes:

1. Que incluya 2 enchufes por un costado de la mesa
2. Fáciles de desplazar con el uso de ruedas que tengan seguros para no moverse cuando no se necesite, además de ser de un material ligero
3. Ergonómico: Con altura ajustable hasta 20 cm extra
4. Seguras, colocando bordes sin filo, esquinas redondeadas y estables estructuralmente
5. Adaptabilidad para todas las personas
6. Con puertos USB para cargar dispositivos
7. Con conectividad inalámbrica para cargar dispositivos

8. Con superficies antideslizantes en los bordes de la mesa para que no se caigan cosas
9. Que tuvieran espacios de almacenamiento (cajones o compartimentos)
10. Hechas de materiales reciclados

En base a estos 10 atributos iniciales se trabajó para formalizarlos de acuerdo con el modelo de Kano, además, se modificaron conforme surgieron nuevas ideas o acercamientos. Una vez que se trabajaron los 10 atributos de valor para una segunda versión, se obtuvieron los siguientes resultados, los cuales se utilizarían para formar la encuesta que se distribuiría a miembros de la comunidad del ITESO.

1. 2 enchufes con conexión a tierra, compatibles con 60Hz y 127 V integrados en el costado para facilitar la conexión de dispositivos electrónicos, evitar sobrecargas y cortos eléctricos
2. Ruedas de poliuretano con seguros capaces de soportar hasta 100kg
3. Mecanismos de ajuste manuales que proporcione la altura variable desde 40cm hasta 65cm
4. Bordes sin filo, esquinas redondeadas y una estructura de polímeros de alta resistencia reforzada con aluminio 6063 para asegurar la seguridad, durabilidad y ligereza
5. Una paleta de colores claros y azules que sea agradable a la vista que proporcione una sensación de mayor espacio en el aula, mejorando el entorno visual
6. Un puerto USB 9W y un puerto tipo C 60W para cargar diferentes tipos de dispositivos electrónicos
7. Conectividad inalámbrica integrada en una sección del espacio de almacenamiento de la mesa para cargar dispositivos compatibles sin cables
8. Incluyera superficie antideslizante que cubran una décima parte de la mesa ubicada en los bordes para evitar que los objetos se deslicen o caigan
9. Un espacio de almacenamiento acoplado por debajo de la mesa capaz de soportar hasta 100kg, de dimensiones aproximadas de 1.8cm×65cm×40cm para almacenar objetos personales o materiales
10. Una superficie de trabajo en la mesa de 65cm×40cm

Una vez con la lista se comenzó a trabajar los primeros bocetos que incluyeran la lista de atributos visualizados.

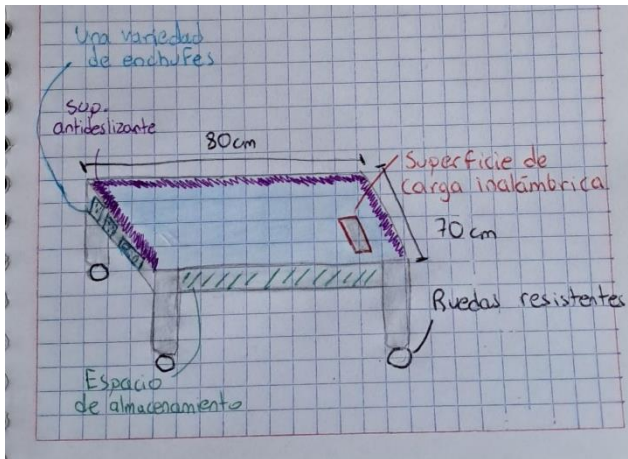


Imagen 1 Primer boceto del kit de mesa y silla educativo

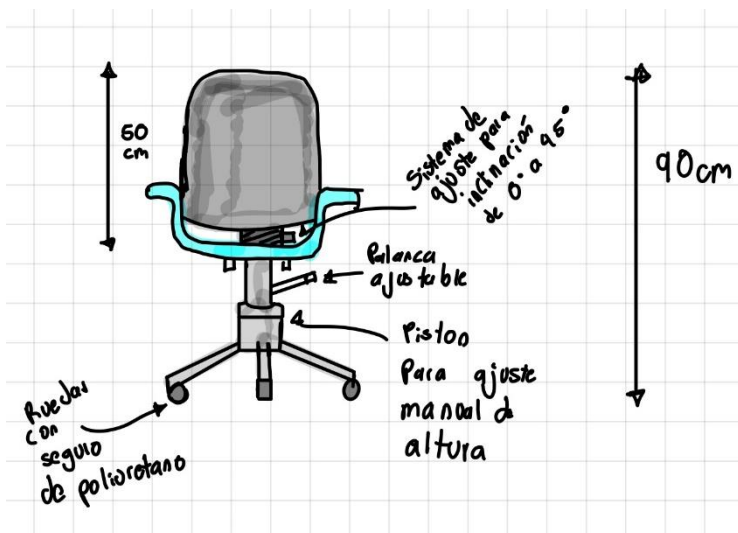


Imagen 2 Primer boceto del kit de mesa y silla educativo

Continuando con el trabajo se hizo una lista de materiales que se necesitarían para fabricar el prototipo. En esta etapa del proyecto se decidió que por motivos del cronograma de actividades esperado para el PAP y por posibles complicaciones en la fabricación del prototipo completo, se recortaría la silla del kit educativo, enfocando el trabajo y la lista de materiales únicamente en la mesa y sus atributos de valor.

Trabajando la lista de materiales encontramos nuevas opciones que podrían mejorar el diseño general del prototipo, siendo principalmente la inclusión del perfil BOSCH en la estructura

de la mesa y la reorganización del apartado eléctrico en la mesa, siendo la estación de carga y la plataforma de carga inalámbrica. Estos cambios se pueden ver reflejados en el boceto y los diseños 3D posteriores.

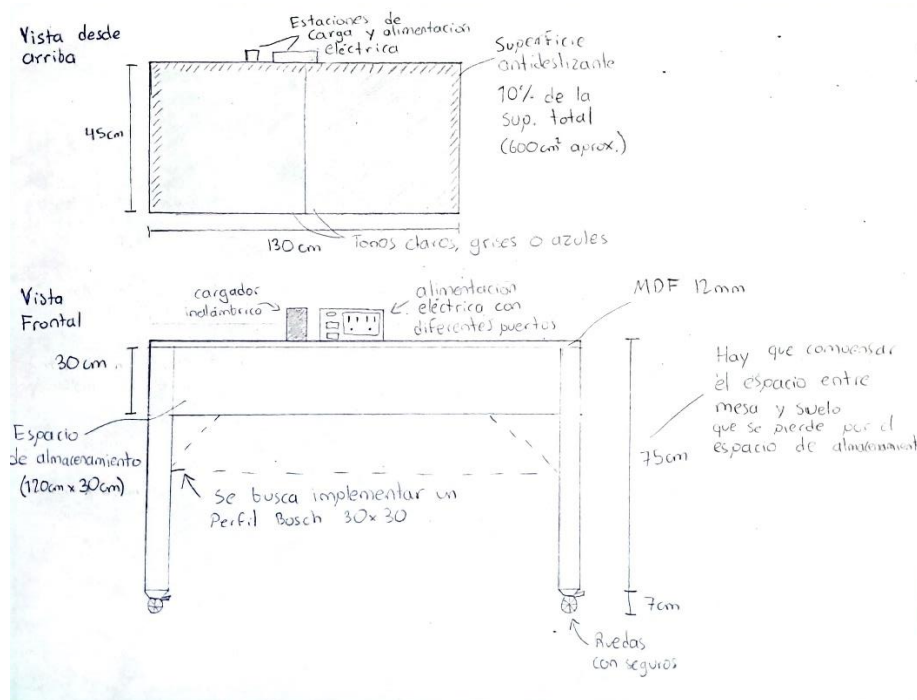


Imagen 3 Segundo boceto

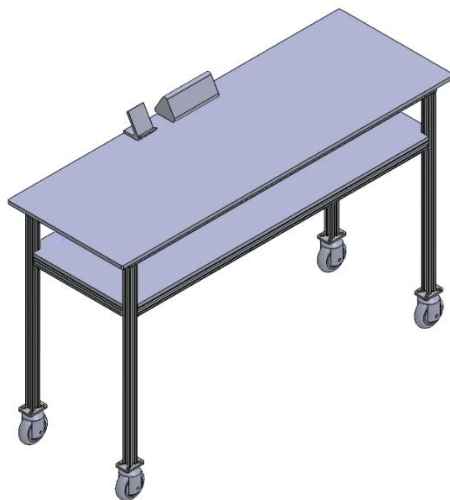


Imagen 4 Segundo modelo 3D

Finalmente, la versión más reciente del proyecto se le busca incluir un sistema de conexión múltiple entre mesas utilizando la técnica de calidad “Poka – yoke” un método que se utiliza

para prevenir defectos y mal funciones de los equipos originados por errores de máquinas o personas, creado en 1961 por Shigeo Shingo. El modelo actual del proyecto se compone de una mesa con dimensiones de 45cm x 130cm x 75cm más 7cm de alto añadidos por las ruedas con seguro, se utilizaron estas medidas para que el modelo coincida con las dimensiones del mobiliario en el edificio A; esta mesa incluye también estaciones de conexión eléctrica con tierra, conexión USB y tipo C; además, una estación de carga inalámbrica Qi; para evitar la caída de objetos sobre la mesa se le implementará una superficie antideslizante en los bordes de la mesa, cubriendo aproximadamente un 10% de la superficie total; y como ya se mencionó, la implementación de una conexión múltiple utilizando la técnica de calidad Poka yoke. Para implementar la conexión esta estará protegida por un brazo, de manera que la instalación no se rompa ni se desgaste por el movimiento continuo de las mesas.



Imagen 5 Tercer modelo 3D

Estas dimensiones iniciales se planearon para cubrir dos mesas del mobiliario del Edificio A, finalmente se cortó la mesa para que fuera lo más fiel a una mesa del Edificio A, por lo que se cambió a dimensiones de 65x45x75 centímetros. También se decidió para simplificar la manufactura, cortar en 45 los perfiles del marco de la mesa y unirlos mediante escuadras. Así mismo, esta decisión de unir los perfiles mediante escuadras se replicó en los perfiles del almacenamiento y los perfiles de las patas, así como la unión de los perfiles con el MDF.



Imagen 6. Cuarto modelo 3D

Para el caso del brazo de unión de las mesas por el cual pasara el cable de conexión a la luz para suministrar corriente a las mesas se optó por una mejora para permitir el paso del cable por en medio de la pieza y poder seguir haciendo uso del brazo para poder tener luz en todas las mesas. Como se observa en la Imagen 7, se tiene la primera opción para este brazo en el cual la unión cuenta con un tornillo central para unirlo con el tubular, pero esto no permite que el cable este por dentro del tubular. Para arreglar esta problemática se observa en la Imagen 8, una nueva unión en el brazo el cual permite el paso del cable por el centro del tubular y unirse por fuera haciendo uso del perfil Bosch.

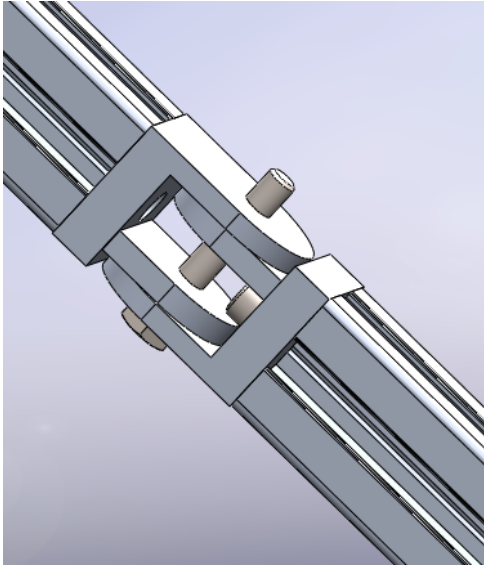


Imagen 7. Brazo para conexión de mesas.

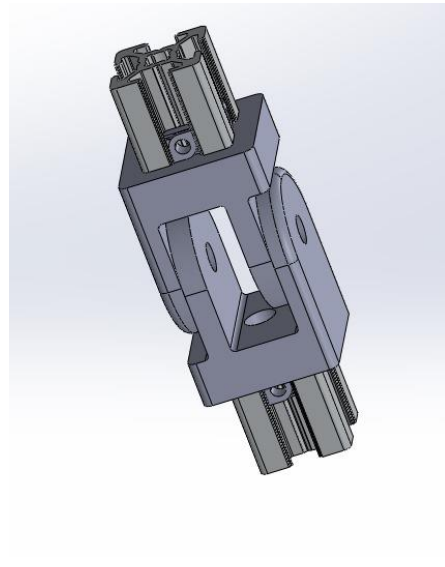


Imagen 8. Nueva unión de brazo.

Después de analizar el modelo CAD, se tomó la decisión de remplazar el brazo por un carrete de extensión que permitiera tener conexión entre mesas en las aulas del edificio A. Por lo que el modelo CAD más reciente es el siguiente.

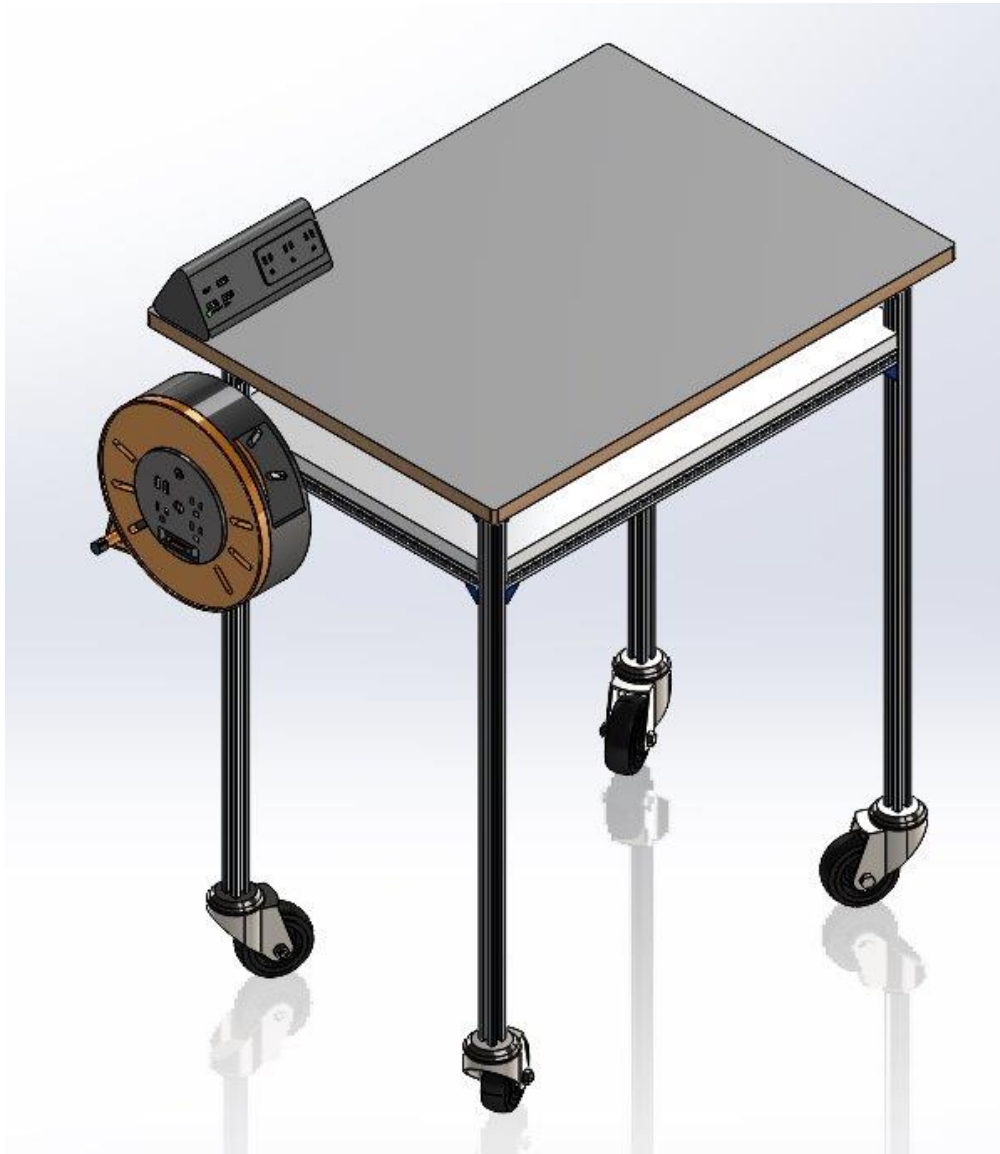


Imagen 8. Modelo reciente de la mesa.

Como podemos ver en la parte izquierda, este ensamblado ya a la mesa el carrete de extensión, la cual permitirá conectar los contactos a la electricidad. Por otra parte, se le agregaron las llantas de poliuretano de 75mm de diámetro, para cumplir con la característica de tener una mesa movable. Estas ruedas se ensamblan mediante un tornillo central M8x1.25, hacia el centro del perfil BOSCH. Esto simplifica la unión que antes se tenía, haciéndolo más fácil de ensamblar o desensamblar.

En las uniones de los perfiles se utilizaron escuadras impresas en 3D con PLA, así como insertos roscados y tornillos M3, que se atornillan a los nuts igualmente impresos en 3D con

PLA, como se puede ver en la siguiente imagen. Para el caso de la unión del MDF, se utilizaron tuercas para madera que se insertaron dentro del mismo.

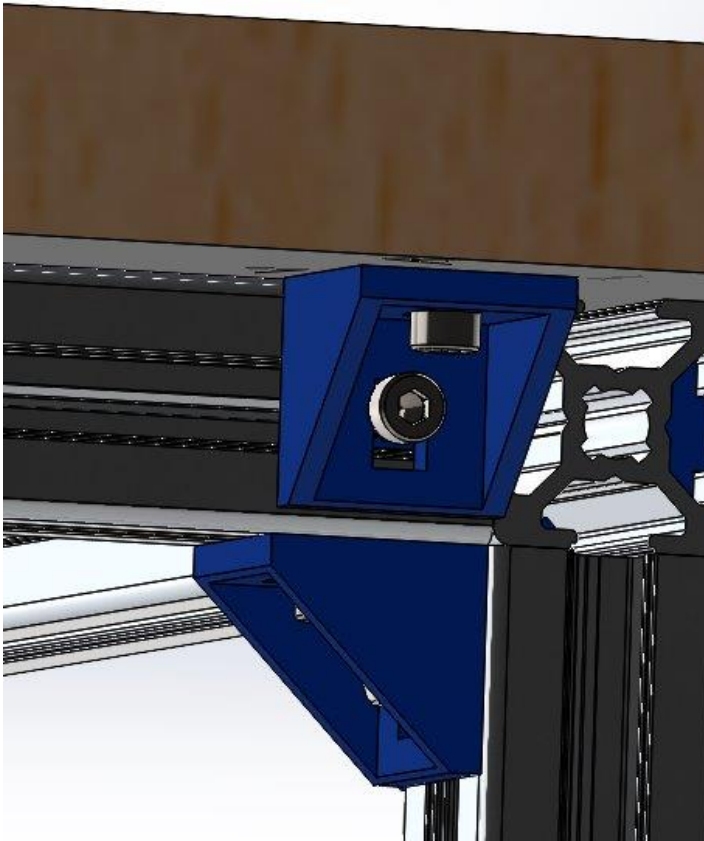


Imagen 9. Uniones de perfiles Bosch y MDF.

Continuando con el desarrollo del proyecto se analizaron las encuestas realizadas, las respuestas de las encuestas, según el modelo de Kano, pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Obligatorios: Son factores que los clientes ven como una necesidad básica, se dan por hecho cuando están, pero generan insatisfacción cuando no están presentes
- Uni-dimensionales: También se les conoce como factores de desempeño, los cuales resultan en satisfacción cuando se cumplen e insatisfacción cuando no se cumplen
- Atractivos: Son factores que si se cumplen producen satisfacción y tienen la característica que si no se cumplen no provocan insatisfacción
- Indiferentes: Son aquellos que al no cumplirse o cumplirse no producen ningún tipo de satisfacción o insatisfacción

- Inversos: Son factores que resultan en satisfacción cuando no están presentes e insatisfacción cuando están presentes

Pandey A. et al. (2020)

Utilizando las respuestas de las encuestas realizadas anteriormente y siguiendo el modelo de Kano para el análisis de resultados, se evaluó cada uno de los atributos previamente definidos para caracterizarlos en base al modelo.

En el caso de esta investigación, los 10 pares de preguntas funcionales – disfuncionales resultaron en la clasificación de Atractivos, siendo que producen satisfacción al estar presentes, pero si no se cumplen no se produce insatisfacción. Para continuar con el desarrollo del proyecto teniendo como punto de referencia el análisis de las respuestas a la encuesta se determinó que se incluirían en el prototipo final del producto tantos elementos de la lista de atributos como fuese posible teniendo la flexibilidad de que, si alguno de los atributos no fuese posible incluirlo en el diseño final, el nivel de agrado o desagrado del futuro usuario no se vería alterada.

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

Existe un desarrollo constante y en crecimiento de nuevas tecnologías que impactan a nuestra sociedad, con cada día se encuentran más presentes en las actividades humanas y muchas se desarrollan con el propósito de evolucionar la forma en que estas se llevan a cabo. Actividades que son influenciadas por la tecnología pueden generar una relación altamente productiva al surgir nuevos horizontes en la ejecución de tareas, además de transformar y evolucionar el conocimiento como consecuencia de esta interacción. Correa P. F. J. (2008)

Con el avance y surgimiento de nuevas tecnologías como las inteligencias artificiales y su creciente implementación en entornos de trabajo laborales y educativos, el contar con un acceso a estas en dichos entornos es fundamental para la generación de nuevos conocimientos y aprendizajes de los usuarios.

Como una valoración de la experiencia PAP, a lo largo del desarrollo del proyecto se contemplaron diferentes variaciones del modelo; en las primeras etapas se contemplaba en un diseño que atendiera al problema identificado, sin embargo conforme se avanzaba en el proceso de construcción del modelo se determinaron algunos aspectos que atendería mejor a la problemática, aunado a esto, algunos de los materiales encargados para la fabricación del

modelo no llegaron, por lo que se tomó la decisión de trabajar con las herramientas y material que se tenía y de comprar material de ser necesario. El historial del desarrollo y la evolución del diseño final se detalla en otra sección del reporte. Consideramos que lo que pudo mejorar en la experiencia PAP es una mejoría en la organización de tiempos de trabajo y en la gestión de tiempos de trabajo y reserva en los laboratorios. Teniendo en cuenta también que el plan de trabajo PAP fue cambiado de última hora, finalmente el proyecto cumplió con lo que se esperaba para la guía de trabajo.

Como parte de la etapa de posible implementación del proyecto, es importante que ITESO contemple el mantenimiento adecuado en el mobiliario, ya que al incluir conexión eléctrica al dispositivo y estar en una zona que es inusual a la que se ve en un aula pueden llegar a ocurrir accidentes con los usuarios del mobiliario en caso de que a este no se le dé el mantenimiento correcto a tiempos adecuados.

1.7. Bibliografía y otros recursos

1. Quesada-Chaves, M. J. (2019). Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista educación*, 43(1), 293-311.
2. Dudek-Burlikowska, M., & Szewieczek, D. (2009). The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process. *Journal of achievements in materials and manufacturing engineering*, 36(1), 95-102.
3. Pandey, A., Sahu, R., & Joshi, Y. (2020). Kano Model Application in the Tourism Industry: A Systematic Literature Review. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 23, 1 - 31. <https://doi.org/10.1080/1528008X.2020.1839995>.
4. Correa, P. F. J. (2008). AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN EL SIGLO XXI. *E-mail Educativo*, 1(1). <https://revistas.unal.edu.co/index.php/email/article/view/12622>

1.8. Anexos generales

Como proceso inicial en la construcción del modelo, se formuló una lista de materiales:

Material	Cantidad
Brocapija de 1/4 x 3/4 para metal	1
Perfil BOSCH 30x30 (tramo de 3m)	2
contacto doble con usb, C y doble tomacorriente con tierra	2

Banda de borde en forma de U, borde de chapa autoadhesivo de 16.4 pies, protector de borde flexible TPE para muebles para reparación de gabinetes, restauración de muebles (12 mm, blanco)	2
Cargador inalámbrico Qi 15W	2
Pintura en aerosol antideslizante negro	2
Ruedas de poliuretano con freno	2
cable pulpo	2
Solera 2" X 1/8"	2
solera 1/2" x 1/8" (tramos de 6m)	2
Panel de MDF 12mm 1.22x2.44	1
cable de uso rudo	4
Clavija de uso rudo	2

1.9. Conclusiones y recomendaciones

Recordando la problemática inicial que se planteó al iniciar el proyecto: Falta de mobiliario actualizado que promueva un mejor espacio de enseñanza para los estudiantes en las aulas del edificio A; como solución y respuesta a esta problemática, el equipo desarrolló un modelo de mesa educativo que implementa la disponibilidad de conexión eléctrica a todos los usuarios del aula, además de proveer un espacio de almacenamiento junto a otras comodidades que en conjunto estimulan el aprendizaje de los usuarios y crean un mejor ambiente para el aprendizaje.

Para futuras generaciones del PAP que utilicen el presente trabajo documentado como base para continuar con el proyecto; nuevas rutas posibles de exploración y desarrollo podrían involucrar formas de asegurar la interacción tecnológica con cada uno de los estudiantes implementando nuevas tecnologías utilizando como vía de acceso el mobiliario educativo, explorar nuevas metodologías de organización del mobiliario que puedan acoplarse a las aulas de ITESO y que aproveche las cualidades del mobiliario desarrollado con las que se garantice un entorno de aprendizaje innovador y eficiente.

1.10. Reflexión crítica y ética

El objetivo del desarrollo de nuestro modelo de mesa educativa es el promover un mejor ambiente de aprendizaje en el aula que dé a los estudiantes nuevas comodidades y herramientas que mejoren su desempeño escolar. Una vez que se pueda lograr este objetivo, el ambiente social y académico dentro del salón de clases y por extensión la comunidad educativa en ITESO pueden mostrar una mejoría en su desempeño personal y comunitario,

creando nuevas interacciones al tener una mayor accesibilidad a tecnologías emergentes y nuevas metodologías innovadoras que permitan el crecimiento en cada uno de los usuarios.

Este proyecto puede ser un primer eslabón hacia una nueva ruta de innovación de mobiliario y equipo educativo que pueda evolucionar con el paso del tiempo y se pueda adaptar en conjunto a las cambiantes necesidades sociales de cada uno de los miembros de la comunidad educativa y junto al crecimiento tecnológico que surja en las próximas generaciones. Creemos importante considerar la relevante conexión que mucho más evidente se ha comenzado a formar entre las nuevas tecnologías y el trabajo no tan solo académico, sino también laboral y profesional; y ver con nuevos ojos a estas nuevas tecnologías, no como una forma de hacer trampa en la elaboración de tareas sino una herramienta muy útil en este proceso de elaboración.

1.11. Autoevaluación y coevaluación

	Santiago Segovia Reyes	Ángel Rafael Rosas González	Luis Carlos Orozco Ramírez	Javier Daniel
Santiago Segovia Reyes	Considero que tuve un buen desempeño, especialmente teniendo en cuenta las circunstancias de cambio de proyecto, profesor y horario. Asistí a las sesiones en las que me fue posible participar y, junto con mi equipo, completé todas las actividades necesarias para alcanzar el resultado final.	Trabajó de manera colaborativa en equipo, apoyando en cada actividad asignada y participando en las sesiones virtuales siempre que le fue posible. Contribuyó de forma significativa en la elaboración del reporte PAP y en el desarrollo del modelo CAD	Trabajó de manera eficiente, especialmente en el desarrollo del modelo CAD, aportando ideas valiosas que contribuyeron significativamente al proceso. Aunque no pudo asistir a algunas sesiones debido a compromisos laborales, apoyó activamente en la realización de las actividades.	Estuvo presente en la mayoría de las sesiones virtuales, lo cual fue de gran ayuda para el equipo al brindar retroalimentación sobre los modelos CAD presentados y en otras actividades. Su principal contribución fue en la elaboración del RPAP
Ángel Rafael Rosas González	Es un gran compañero, el cual es bastante dedicado y	En lo personal siento que tuve un buen desempeño basado en lo que se	Demostró una gran eficiencia en su trabajo, destacando	Fue nuestro representante en las juntas que se daban con los

	siempre está ahí cuando se necesita. Es bastante proactivo cuando se tiene que presentar o hacer cualquier actividad ya sea para labor de los documentos del PAP y los trabajos manuales.	realizó. Ya que siempre mantuve un lazo fijo con mi equipo apoyando en todo lo necesario y aportando nuevas ideas y soluciones. También manteniéndome al día con las juntas, aunque no asistía a la mayoría por mis horarios,	especialmente en el desarrollo del modelo CAD. Sus valiosas aportaciones enriquecieron significativamente el proceso. Además, apoyo con el tema de encontrar materiales fuera de lo que se encargó en un principio.	profesores y nos aportó ese gran apoyo cuando surgían dudas en las externaba hacia el profesor. También su colaboración con la documentación del PAP fue de gran ayuda.
Luis Carlos Orozco Ramírez	Trabajo de manera eficiente apoyando al asistir a las sesiones en línea además de llevar en seguimiento de las fechas importantes en cuanto a entregas de documentos modelos 3D además de apoyar con sus conocimientos para solucionar las problemáticas que se llegaron a presentar a lo largo del proyecto.	Aporto de manera constante al proyecto, trabajando en la realización del documento y del modelo, buscando cumplir con los requisitos solicitados para el mismo, además de asistir a varias sesiones para obtener las retroalimentaciones de los profesores y continuar con la mejora del proyecto.	Considero que trabaje de manera eficiente, aunque de vez en cuando no tenía conocimiento por completo de las entregas al no poder asistir a las sesiones, busque informarme con mis compañeros acerca de lo que se requería realizar para las entregas y continuar con el diseño y mejora del trabajo.	Apoyo asistiendo a todas las sesiones por lo cual nos pudo brindar información acerca de las opiniones de los profesores además de apoyarnos de manera constante y en gran aportación al documento RPAP para cumplir con los requisitos del mismo.
Javier Daniel Acosta Mendoza	Estuvo presente en varias de las reuniones virtuales al igual que en las sesiones presenciales, aportó mucho en las actividades de entrega y en todo el desarrollo del	Aunque no siempre estuvo en las sesiones virtuales siempre estuvo dispuesto a trabajar y realizar las actividades a entregar, fue parte importante en el ensamblaje del modelo al igual que en la	A pesar de no siempre estar en las sesiones virtuales siempre se interesó por lo que se estaba trabajando y por mantenerse al tanto de la situación, fue parte esencial en la construcción	Considero que mi desempeño en el proyecto fue adecuado, estuve presente en la gran mayoría de reuniones virtuales y asistí a varias otras presenciales. Trabajé las partes del proyecto que

	proyecto que se trabajó	construcción del CAD	del modelo CAD, en la construcción del modelo y en la obtención de otros materiales necesarios para el desarrollo del proyecto	estaban a mi alcance y dentro de mis capacidades
--	-------------------------	----------------------	--	--

2. Productos

El producto resultado del trabajo en el PAP4D08 por parte del equipo 2 es una herramienta para el trabajo en un aula escolar como pieza de mobiliario educativo en formato de mesa que cuenta con los siguientes atributos:

1. Dos enchufes con conexión a tierra, compatibles con 60Hz y 127 V integrados en el costado para facilitar la conexión de dispositivos electrónicos, evitar sobrecargas y cortos eléctricos
2. Ruedas de poliuretano con seguros capaces de soportar hasta 100kg
3. Bordes sin filo, esquinas redondeadas y una estructura de polímeros de alta resistencia reforzada con aluminio 6063 para asegurar la seguridad, durabilidad y ligereza
4. Una paleta de colores claros y azules que sea agradable a la vista que proporcione una sensación de mayor espacio en el aula, mejorando el entorno visual
5. Un puerto USB 9W y un puerto tipo C 60W para cargar diferentes tipos de dispositivos electrónicos
6. Conectividad inalámbrica integrada en una sección del espacio de almacenamiento de la mesa para cargar dispositivos compatibles sin cables
7. Incluyera superficie antideslizante que cubran una décima parte de la mesa ubicada en los bordes para evitar que los objetos se deslicen o caigan
8. Un espacio de almacenamiento acoplado por debajo de la mesa capaz de soportar hasta 10kg, de dimensiones aproximadas de 1.8cm×65cm×40cm para almacenar objetos personales o materiales
9. Una superficie de trabajo en la mesa de 65cm×40cm

En el proceso de desarrollo del proyecto se trabajó utilizando como base la metodología de Design Thinking, diseñando entrevistas y encuestas basadas en el modelo de Kano, buscando identificar atributos clave que se utilizarían para crear un Producto Mínimo Viable.

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

El RPAP tiene también como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

3.1 Sensibilización ante las realidades

Javier Acosta: Al iniciar el proyecto creo que muchos de los miembros del equipo se sentían algo perdidos e incluso algo disgustados por el repentino cambio en el proyecto que se iba a trabajar pues fue un aviso que nos tomó desprevenidos. Creo también que la mayoría se pudieron adaptar relativamente fácil al nuevo proyecto de trabajo. En lo personal la modalidad virtual puede ser más difícil de trabajar ya que no se tiene un contacto directo con quienes se está comunicando, a pesar de eso considero que el equipo en conjunto pudo desarrollar un proyecto competente y acorde a lo que se esperaba en el proyecto

Santiago Segovia: En esta experiencia del PAP, he tenido la oportunidad de reflexionar profundamente sobre el impacto que tiene la infraestructura física en la vida cotidiana de la comunidad universitaria, particularmente en el edificio A del ITESO. Al realizar entrevistas y observaciones, comprendí cómo un entorno de aprendizaje cómodo y funcional puede mejorar significativamente la experiencia académica y social de estudiantes y profesores. Este acercamiento me ayudó a reconocer que, aunque muchas veces damos por sentados aspectos como el mobiliario, estos tienen un papel fundamental en el bienestar y desempeño de las personas.

Al involucrarme con las problemáticas de los usuarios, me di cuenta de la diversidad de necesidades que existen, desde contar con espacios ergonómicos hasta tener acceso a infraestructura tecnológica adecuada. Esto despertó en mí una empatía genuina y una responsabilidad hacia la creación de espacios que fomenten la comodidad y el aprendizaje.

Este compromiso no solo surge de mis conocimientos técnicos, sino también de la convicción de que una infraestructura adecuada es una cuestión de equidad y bienestar para todos.

Reflexionando sobre esta experiencia, me doy cuenta de que mi actuar está influenciado tanto por mis valores personales como por un razonamiento lógico sobre el impacto que un entorno adecuado tiene en el aprendizaje. Además, este proyecto me ha llevado a considerar el papel que mi profesión puede tener en el diseño de soluciones que contribuyan a un entorno académico más inclusivo, seguro y cómodo. La ética y responsabilidad social en ingeniería no solo implican crear productos funcionales, sino también pensar en cómo estos afectan la calidad de vida de sus usuarios.

Ángel Rosas: A lo largo de este proyecto, si bien no me encontré con situaciones que me confrontaran directamente con realidades sociales complejas, sí pude reflexionar sobre la importancia de los pequeños gestos en la vida cotidiana. La construcción de esta mesa, aunque pueda parecer un acto sencillo, representa un esfuerzo por mejorar el entorno de aprendizaje de los estudiantes. Al pensar en cómo este objeto facilitará sus tareas y creará un espacio más cómodo, me di cuenta de cómo incluso las acciones más pequeñas pueden tener un impacto positivo en el bienestar de los demás. Este proyecto me permitió valorar la importancia de mi profesión como una herramienta para generar cambios positivos, aunque sean a pequeña escala.

Luis Carlos Orozco Ramírez: Durante la realización de este proyecto me di cuenta de la importancia de un mobiliario adecuado para permitir a los alumnos concentrarse y desempeñarse de manera adecuada en sus estudios, también me ha ayudado a conocer nuevas herramientas y continuar aprendiendo acerca de aspectos en mi carrera que llegan a ser nuevos. El trabajar en este proyecto he visto como cuestiones que consideraba pequeñas pueden representar incomodidades en los demás alumnos a lo largo de toda la institución, por lo cual considero que el proyecto ha sido muy interesante y ha requerido de una atención constante.

3.2 Aprendizajes logrados

Javier Acosta: Considero que este proyecto fue un reto, pues desde un inicio hubo algunos problemas en la organización. Otra parte que me resultó complicada fue que la mayoría de

todo el proyecto se llevó a cabo de manera virtual dificultando las interacciones entre los miembros del PAP. Aprendí sobre el trabajo multidisciplinario y la organización de equipos de trabajo, pues diferentes miembros del equipo tenían diferentes aptitudes y conocimientos que yo no poseía y que sin ellos este proyecto no habría sido posible llevarse a cabo.

Ángel Rosas: El manejo de los tiempos y organización fueron un gran elemento aprendido y reforzado durante este PAP. Además de la administración con cambios para mejorar el diseño y la adaptación hacia los elementos que se encargaron ya que algunos no estaban tan bien definidos y otros no llegaron del todo. Esto nos ayudó a evaluar y administrar lo que teníamos a la mano y con que podíamos sacar el proyecto flote y poder ser más activos a lo largo del proyecto.

Santiago Segovia: A lo largo de este proyecto, enfocado en diagnosticar y mejorar el mobiliario en el edificio A del ITESO, he adquirido una comprensión más profunda tanto en aspectos técnicos como en el impacto que el entorno físico tiene en la vida universitaria. Desde el inicio, fue fundamental interactuar con la comunidad estudiantil y docente para conocer sus necesidades, lo que me enseñó a escuchar activamente y valorar la importancia de un espacio cómodo y funcional para todos.

En el aspecto profesional, este proyecto me permitió aplicar los conocimientos adquiridos en mi carrera al analizar las condiciones actuales del mobiliario y diseñar soluciones que respondan a la ergonomía, durabilidad y funcionalidad. Nos enfrentamos a diversos retos en el proceso, como realizar un diagnóstico preciso y entender los elementos técnicos que aseguran un mobiliario de calidad, lo cual implicó investigar el estado de arte en diseño de muebles y aplicar metodologías de diseño como Design Thinking.

Otro aspecto desafiante fue trabajar en la creación de un prototipo que pudiera satisfacer las necesidades de los usuarios y al mismo tiempo ser viable en términos de manufactura y costos. Este proceso implicó revisar constantemente nuestros diseños en CAD y realizar modificaciones en función de los comentarios y pruebas, lo cual fortaleció mi habilidad para adaptar y mejorar propuestas basadas en retroalimentación real.

Este proyecto ha sido una experiencia de aprendizaje integral, combinando aspectos técnicos con habilidades interpersonales y de empatía hacia los usuarios. En el futuro, aplicaré lo

aprendido aquí para desarrollar proyectos que tengan un impacto tangible en la calidad de vida de las personas en su entorno académico y profesional.

Luis Carlos Orozco Ramírez: A lo largo de este proyecto aprendí acerca de distintos métodos y modelos de encuestas y metodologías para poder llevar el proyecto a cabo, además de seguir aprendiendo acerca del modelado 3D para poder cumplir con las rubricas y los cambios que se nos fueron sugiriendo a lo largo de las revisiones con los profesores responsables, después durante la manufactura también aprendí mucho más a manejar los equipos como cortadoras laser e impresoras 3D para poder llevar a cabo las piezas necesarias además del uso de distintos métodos de manufactura para complementar estos procesos.