

## Informe de Término de Servicio Social

Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar

Director de la División

Ciencias y Artes para el Diseño

UAM Xochimilco

### INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

H. Ayuntamiento Constitucional de la Paz

Dirección de Obras Públicas

Periodo: 5 de junio de 2023 al 18 de diciembre de 2023

Proyecto: **Diseñar, construir y probar un vehículo eléctrico eficiente.**

Clave: **XCAD000816**

Responsable del Proyecto: M. en Ing. Claudio Hansberg Pastor

Asesor Interno: **MTRO. CHRISTIAN MENDEZ ZEPEDA.**

Maximiliano Saldivar Zuñiga Matrícula: 2193074790

Licenciatura: Diseño Industrial.

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Tel: 55 3131 9372

Correo electrónico: [maxsalzuxd@gmail.com](mailto:maxsalzuxd@gmail.com)

1.Introducción: Como proyecto de servicio social, aplique para entrar al proyecto: **Diseñar, construir y probar un vehículo eléctrico eficiente, impulsado por el interés de reforzar conocimientos y aprender nuevas formas en las que el diseño industrial se puede aplicar.**

2.Objetivo general: En este proyecto se tenía la meta de desarrollar un vehículo autónomo, manejando los requerimientos de que el mismo fuera eficiente en cuanto a gasto energético. Este reto se debía abordar desde varias ramas, se trabajo desde el diseño industrial, ingeniería, comunicación y marketing.

3. Actividades realizadas

Proyecto: **Diseñar, construir y probar un vehículo eléctrico eficiente.**

Fecha: 5 de junio de 2023 a 18 de diciembre del 2023.

### **Proveedores**

**Tiempo empleado 01:30 hrs.**

Al comienzo de mi estancia en el proyecto se me dio como actividad la búsqueda de patrocinadores y proveedores que pudieran aportar al proyecto, ya fuera con insumos o descuentos en los productos que estos ofrecen. Dedique una hora en la búsqueda de proveedores, filtrando los que, dieran precios competentes, de ser posible tener reseñas positivas sobre su trabajo y calidad, que tuvieran métodos de entrega o cercanía al área del CIDI.

Posterior a tener los proveedores localizados, contacte con ellos por llamada telefónica para obtener, más detalles sobre sus servicios, esto me tomo un aproximado de 15 minutos por proveedor.

La primer propuesta fue: Quintum México (Empresa de fibra de carbono y materiales relacionados)

Villa Coyoacán, Coyoacán, CDMX, 04000, México

55 5990 1580

[info@quintum.com.mx](mailto:info@quintum.com.mx)

Tuve el pensamiento de que este material sería una opción viable para el desarrollo de la cubierta, esta empresa ofrecía diversos tamaños de fibra de carbono. Se descarto el uso de este material ya que por decisión del equipo se prefirió el uso de la fibra de vidrio, tanto por precio y facilidad de uso como por propiedades físicas, dureza, flexibilidad y solidos.

## Entec Polymers

Leibnitz 11-302  
Col. Anzures,  
CP 11590  
Ciudad de México

### [Ubicanos](#)

[52 \(55\) 5531 0855 al 58](#)

Este proveedor vende una gran variedad de resinas y polímeros, estos materiales se usan con la fibra de vidrio/carbono para que tomen solides, se descarto su uso, cuando entre en contacto con ellos, se me comunico que se vendían solo por mayoreo, pues estaban mas centrados en industria de mediana y gran escala, por lo que se opto al final por acudir a poliformas cuando se necesitase resina o materiales similares.

### **Conceptualización del nuevo Vehículo. Tiempo empleado**

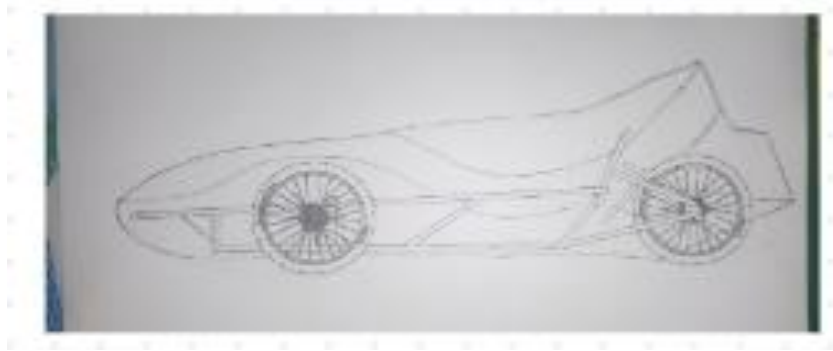
La siguiente actividad se dividió en dos fases, una de ellas fue una lluvia de ideas, se propusieron diversas formas y modelos para hacer la cubierta del coche, los conceptos principales para elaborar las ideas fueron: estela de luz, dinámico, aerodinámico, fluido, brutalismo, futurismo, veloz, deportivo, colores saturados y que se viera ligero.

Tomando esto para diseñar el concepto propuse estas dos variantes.

Este primer boceto lo cree inspirándome en el brutalismo, velocidad, futurismo estilo cyberpunk y usando colores contrastantes.

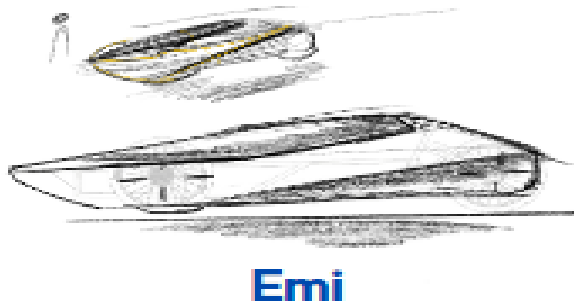


Para la segunda propuesta use los conceptos de veloz, aerodinámico y fluido, a su vez tome inspiración de autos similares a los Corvette, la forma similar a una bala podría ayudar a reducir la resistencia al viento.



La opción que se eligió ganadora fue un concepto de un compañero llamado Emiliano.

Esta opción se eligió por votación ya que cumplía ampliamente con las ideas que se tenían, en lo particular me inspiraba velocidad y ser moderno. Por lo que se decidió que este boceto fuera el que se trabajaría para llevar a la realidad.



### **Inventario.**

**Tiempo invertido: 7hrs**

Posteriormente, se solicitó ayuda para hacer inventario en el cubículo, esta actividad me ayudo a conocer los objetos que se tenían en el lugar de trabajo, en esta actividad acomode las cajoneras de herramienta, contabilizando materiales, herramientas, insumos y demás artículos. También se hizo inventario de las gavetas de cada área, para que de esta forma no hubiera objetos extraviados o fuera de lugar y se pudiera trabaja de manera más eficiente.

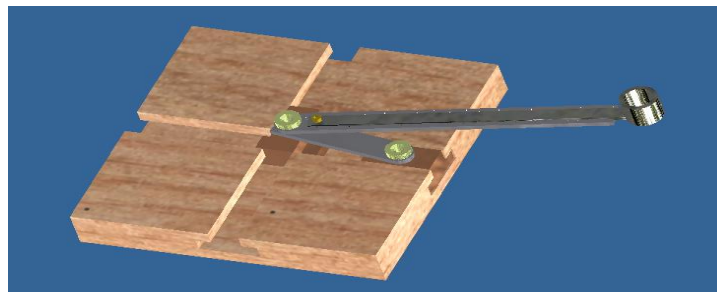
### **Engranajes. 16hrs**

Se brindo apoyo al área de ingeniería respecto a los engranajes, asistí a diversas juntas donde se buscaban formas de optimizar el motor con el que se contaba para propulsar el vehículo, buscando dar más torque manteniendo las revoluciones y optimizando el consumo energético. Al tratarse de engranajes

sugerí el uso del programa *Relatran*. Este software brinda la opción de simular los engranajes y los motores, arroja datos como, la potencia, el consumo energético, el torque y puede simular materiales, ya sea acrílico, acero, aluminio entre otros. Como gran desventaja, era un software que pedía un pago muy alto para acceder a funciones como guardado, exportado y creación de tren de engranajes, por lo que se desecho como apoyo al proyecto.



Tren de engranes: para el tren de engranajes propuse como opción implementar un trasmallo de Arquímedes con 2 caminos, conectado a un actuador de movimiento recto, esto lo pensé como una alternativa para el motor, se propuso al jefe de ingeniería, pero no se llegó a ningún acuerdo, por cuestiones de tiempo y de recursos ya no se le dio seguimiento a esta idea y se desechó, pues requeriría bastante tiempo en manufacturarse y adaptarse al vehículo.



## Asesorías de SolidWorks

### Tiempo Invertido: 8hrs.

Apoye con la instalación de SolidWorks en los equipos de computación de algunos integrantes del equipo, ayude en la obtención del programa y en su instalación, así como también brinde apoyo en el uso de este programa para modelar un método de sujeción para la llanta trasera del vehículo, este objeto 3D se necesitaba para mantener la llanta en su lugar, particularmente se trabajó en esta pieza con algo de premura, pues debido a una visita de medios de comunicación, el vehículo debía estar presentable. Se optó por otro método para sujetar la llanta, pues al imprimirse en 3D se demoraría mucho tiempo y sería poco fiable al estrés mecánico por la misma composición que el objeto tendría.

## **Espray**

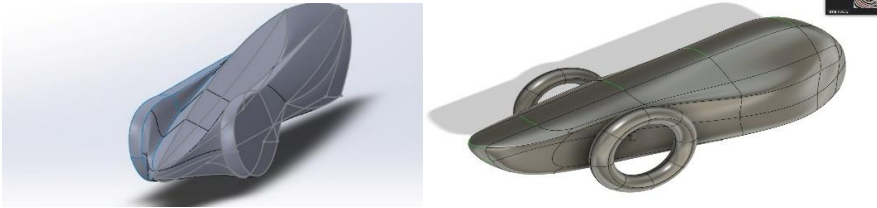
### **Tiempo invertido: 5hrs**

Se me pidió ir a la tienda de aerosol 360 Spray Paint, ubicada en el centro de la ciudad, se me pidió buscar 3 tipos de pintura para poder retocar el vehículo anterior, esto con el fin de poder exponerlo. Cuando fui la tienda estaba cerrada, por lo que tuve que encontrar otro lugar que tuviera los colores buscados. Encontré otra sucursal de esta tienda a unas cuadras, la cualidad de estas pinturas es su amplia gama de colores y calidad superior a pinturas comerciales.

## **Modelo 3D**

### **Tiempo invertido: 15hrs.**

Como parte del proceso de creación del vehículo, desarrolle un modelado 3D sobre la propuesta seleccionada, esto se llevó a cabo en solidworks esto se hizo usando splines, blue prints y superficies, teniendo listo el modelado se presentó para su cotejo al equipo.



Se hicieron correcciones, como redondeos, quitar cubierta en las llantas y reducir el largo. La capitana del equipo junto a dos integrantes del área de diseño lo refinaron para llevarlo a una apariencia más pulida.

El vehículo se siguió refinando.

## **Resina.**

### **Tiempo invertido: 5hrs.**

La siguiente labor que se me encargo fue el ir por insumos como lo fue resina epoxica, papel ilustración y gel-coat, esto se hizo para preparar los materiales que se usarían en la materialización del vehículo, los materiales se compraron en la distribuidora Poliformas, su catalogo amplio y calidad en productos hizo que fuera la opción mas confiable para comprar el material.

## **Logo Cantera.**

### **Tiempo invertido: 2.15hrs.**

Posteriormente pedí mi cambio al área de comunicación, mi primera actividad fue realizar una propuesta de logo para el taller de restauración automotriz. Use una imagen sin licencia de un auto deportivo, la vectorice y agregue color usando rojo y azul, las letras las decidí blancas pues era la paleta de color que nos dio el dueño de Cantera Restoración Shop.



## Lona

### Tiempo invertido: 23hrs

Como segunda actividad se me encomendó hacer una lona con los logos del equipo y del taller de restauración automotriz Cantera Restauración Shop, que nos brindaría apoyo en la manufactura de la cubierta y el chasis. Me fueron proporcionados JPGs, PNGs y demás archivos para desarrollar la lona. Dicho artículo debía tener como medida 2000cm x 60cm, por lo que para evitar pixelaciones, los archivos e imágenes se tuvieron que vectorizar, este proceso llevo un largo tiempo pues el logo de Cantera Restauración Shop, al tener muchos detalles, necesitaba ser vectorizado con mas cuidado, una vez que tuvimos el archivo listo, este se debía mandar a imprimir, se cotizaron diferentes lugares, al termino de la cotización se decidió acudir a Faktor Visual, una empresa de publicidad, que hace trabajos a pequeña y gran escala manteniendo una alta calidad en su trabajo. La lona fue impresa y posteriormente la entregue a la capitana del equipo para que fuera llevada al taller de Cantera Restauración Shop.



## Rifa (Dulces.)

### Tiempo invertido: 30min.

Como siguiente parte del proceso, se me encomendó el encontrar un producto para una rifa que se llevaría acabo con el fin de conseguir recursos. Los primeros artículos que se me encomendó conseguir fueron dulces que se darían como premio de consolación en la compra un boleto para la rifa en caso de que no ganaran, se cotizaron los siguientes dulces buscando un precio asequible y calidad en los mismos, la tienda a la que acudí es una de origen mexicano llamada Karamelo, esta tienda ofrece precios bastante competentes en una amplia variedad de dulces.





### Rifa (Freidora de aire)

**Tiempo invertido: 9hrs.**

Como parte de esta rifa se me pidió buscar un objeto que se diera como premio grande, se cotizaron varios prospectos, presencialmente fui al Centro mayorista Izazaga y sus alrededores a buscar una opción asequible en precio:



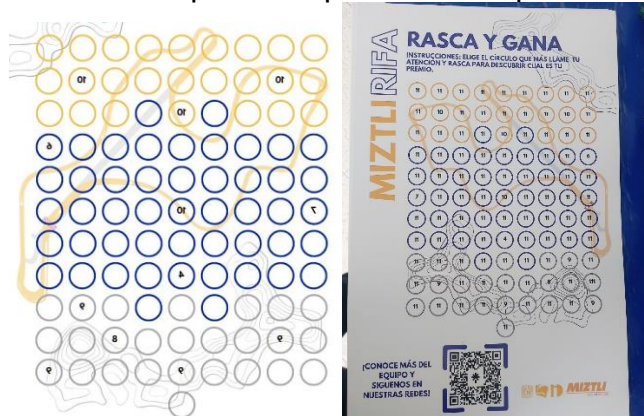
Al final se buscó una opción en línea, tanto por confiabilidad como por precio, se termino comprando una freidora de aire en el portal digital de la cadena de super mercados Walmart.

Esta freidora permaneció en mi domicilio hasta que se empezó con la rifa y fue llevada al cubículo del equipo.

### Rifa (Plantillas)

**Tiempo invertido: 7hrs.**

Para seguir con la rifa, se me dio una planilla en blanco con la que tendría hacer 8 hojas de boletos y distribuir los premios que teníamos para entregar.





Una vez teniendo las 8 plantillas listas las mande a imprimir en papel cartulina. Se les puso una película de film contact, eso para poder aplicar una mezcla propia de jabón para trastes y pintura, esta acción se hizo para tapar los números de la rifa. Esta solución funciona en reacción con los aglutinantes de la pintura, la hacen mas espesa, quebradiza y que pueda abultarse sin ser excesivamente dura y fácil de remover.

Teniendo las 8 plantillas listas se entregaron al equipo para su resguardo.

## **Ventas**

### **Tiempo invertido: 54hrs**

De igual manera, junto a varios compañeros salí a las inmediaciones de C.U. a vender boletos un total de 4 días, mientras que en mi colonia salí a vender boletos durante dos semanas en lapsos de 3 a 4 horas por día. Esta actividad ayudo junto a conseguir fondos, a dar a conocer mucho más el proyecto, pues promocionábamos las redes sociales del equipo y publicitábamos el proyecto en alumnos que podrían llegar a ser parte del equipo posteriormente.

## **Manufactura (Negativos)**

### **Tiempo invertido: 8hrs**

Adentrándonos en la manufactura del vehículo, ayude a lijar y cortar las partes salidas del negativo para crear la cubierta.

Asi mismo, ayude en la colocación del Gel-coat para sacar las piezas de la cubierta. Una vez que se encontraron secas las lije y retire los excesos de material y fibra de vidrio que pudieran quedar. Terminado ese proceso, se retiró con lija de agua la película desmoldante que cubría el interior de las piezas.



## **Manufactura (Soportes)**

### **Tiempo invertido: 5hrs**

Apoye en la colocación de los soportes, estos se usaron para que la cubierta se sostuviera al chasis. Se uso fibra de vidrio, resina y papel. Una vez que estas piezas se secaron se les debió cortar los excesos que pudieran tener asi como los pedazos de papel.

Estos soportes se colocaron en los laterales, en la parte donde descansaría la cajuela y la parte de la nariz.



## Cubierta (Parte final)

**Tiempo Invertido: 08:30hrs**

Como actividades finales en la manufactura del vehículo, acudí a la casa de la capitana del equipo, pues la cubierta del vehículo fue llevada allí, se trabajó en los soportes de los laterales y de la parte de la cajuela, debido a que no quedaban correctamente con el chasis, para corregir esto, se tuvieron que rehacer algunos soportes nuevamente con medidas actualizadas. Una vez ajustados se adhirieron los seguros con imanes para sujetar la cajuela y la parte del parabrisas.

## Visión

**Tiempo invertido: 5hrs**

Con los soportes colocados surgió una dificultad, la visión del piloto se veía reducida en un porcentaje, por lo que se tuvo que retirar un pedazo de la punta del vehículo, este pedazo se uso como plantilla para hacer un termoformado de plástico que cubriera la parte cortada. La coloque en un bloque de espuma oasis, se acoplo, se retiro material, se le dio forma y posterior mente usando esta figura, se termo formó la punta transparente para poder ser agregado al vehículo.



## Pedal para freno.

**Tiempo invertido: 6hrs**

Se me dio la especificación de que el pedal debía poderse quitar, no se podía usar pegamento, no se podía intervenir el gatillo del freno y el mismo freno debía ser desmontable del chasis.

Tomando esas directrices comencé a trabajar en un método para mantener el pedal unido al freno. Desarrolle una pieza tomando como partida el gatillo, dicha pieza se dividía en dos, ambas abrazarían el gatillo por completo, tendrían barrenado de extremo a extremo, la pieza derecha se encontraría fijada al pedal, mientras que la pieza izquierda se podría retirar, unidas y fijadas con un tornillo mantendrían unido todo el sistema y prensado el gatillo, haciendo que el pedal quedara unido al gatillo sin pegamento y sin intervenirlo.



## Calcomanías

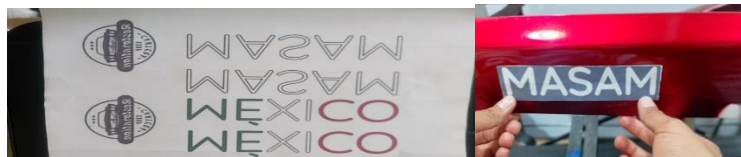
### Tiempo invertido: 25hrs

Una vez teniendo el vehículo en su fase completa, se me encargo la parte de las calcomanías que debía llevar, se me pidió hacer el logo del equipo, el logo de Cantera Restauración Shop, el nombre del vehículo, el nombre del país, el logo de la UNAM y el logo del CIDI.

Estos logos fueron vectorizados a partir de imágenes, se me pidió dar mas importancia al logo de la UNAM y al del CIDI, esto en cuestión a tamaños.

Para poder resolver esta tarea lleve un par de opciones de manufactura, el mandar a cortar las letras en vinil o hacer stickers para pegarlos. Por mi parte propuse el hacer nosotros mismos los stickers de las letras.

### Pruebas:



### Vectorizados:



Una vez terminados los vectorizados, se opto por comprar el logo de la UNAM y del CIDI en sticker, esto para ahorrar tiempo, los otros dos se mandarían a cortar como vinil para una calidad superior.

### 4. Metas alcanzadas:

Durante el proyecto se planteo una meta general que era: Conseguir que el prototipo quedara en optimas condiciones. Esta meta fue alcanzada con éxito, el automóvil fue terminado, en todos sus apartados (Diseño e ingeniería).

Como metas personales

- Se logro la recaudación de fondos mediante mi campaña publicitaria

- El apartado de la cubierta que me correspondía, resulto satisfactoriamente.
- La adecuación a los frenos tuvo resultados positivos.
- La investigación de materiales y procesos productivos resultaron fructíferos.

## 5. Resultados y conclusiones

Como resultado general, el automóvil pudo ir a competir correctamente, aprobando con holgura las inspecciones técnicas, validando así que el proyecto había sido un éxito, pues estaba autorizado para salir a pista.

Como conclusión propia, el proyecto tiene un amplio potencial de crecimiento, el equipo que se tenía y las instalaciones eran muy reducidas, con apoyo financiero, este proyecto podía ser una punta de lanza para el diseño industrial mexicano, no solo de la UNAM o de la UAM si no de la nación entera, sin embargo, se requiere de apoyo, coacción y de una organización y compromisos enormes.

## 6. Recomendaciones.

Entablar diálogos y acuerdos entre ambas instituciones para regular el plan de trabajo que se seguirá con los interesados en el proyecto que provengan de la UAM.

## 7. Bibliografía y/o Referencias Electrónicas

C.V.M. (1999) *Electricidad del Automóvil*. Barcelona: Ediciones Ceac.

Morales, T.G. (2000) *Elementos amovibles: Carrocería*. Madrid: Paraninfo.