



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Reporte de Experiencia
Profesional en Distintos
Ámbitos Laborales**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniera Mecánica

P R E S E N T A

Viridiana Arango Porras

ASESOR DE INFORME

M.I. Antonio Zepeda Sánchez



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2023

Índice

Resumen	2
Agradecimientos	2
Antecedentes	3
Chamberlain Group Inc	3
Nestlé Carnation	9
Capítulo 1 Perfil de la empresa	11
Giro de la Empresa Optimus Steel	11
Breve Historia.....	11
Productos y Servicios	11
Organigrama	16
Capítulo 2 Perfil del puesto.....	18
Descripción del puesto.....	18
Perfil del puesto	18
Responsabilidades del puesto.....	19
Vínculos con otras áreas	19
Capítulo 3 Proyectos desarrollados	20
Problemas enfrentados.....	20
Proceso de toma de decisiones	20
Beneficios de la participación en el proyecto	21
Impacto	21
Mi mayor reto	21
Capítulo 4 Conclusiones Reflexiones Finales	25
Conocimientos Adquiridos durante la carrera.....	25
Aprendizaje en la empresa	27
Atributos y Objetivos	27
Sugerencias al Plan de Estudios	28
Conclusiones	28
Referencias.....	30

Resumen

Este trabajo es una recopilación de dos años de desempeño laboral en diferentes industrias, dentro y fuera de la República Mexicana, en el que se podrán encontrar los puntos más relevantes desarrollados en cada una de las empresas desde el egreso de la carrera hasta el presente día.

Comenzando por una breve introducción de las actividades desarrolladas, la finalidad de este documento es dar una idea general de las habilidades con las que la Facultad de Ingeniería dota al egresado en su formación académica, para un correcto desempeño en el ámbito profesional, sin importar el área de desarrollo donde se decida desarrollar.

Haciendo un barrido en dos años de trayectoria, se podrán encontrar las actividades llevadas a cabo y de mayor importancia en el día a día del trabajo, y reconocer que cada una de ellas se ve impulsada por un conocimiento previo adquirido durante la formación académica, forjándose no solo en las aulas de estudio, pero también en las actividades extracurriculares, en los conocimientos, experiencias y habilidades adquiridas durante la carrera.

Finalmente, este documento busca denotar en la importancia de las diferentes disciplinas y materias tomadas en las aulas, haciendo hincapié en las herramientas que ofrece la formación académica, dando una visión del egresado sobre el uso, importancia y mejora de las herramientas que le ofrece la universidad para su formación profesional.

Agradecimientos

Este documento va dirigido a mis profesores quienes, con tanta pasión, paciencia y dedicación, me enseñaron gran parte de lo que hoy soy, no solamente con conocimientos técnicos, sino son su conocimiento como profesionistas y como personas, que me inspiraron a algún día poder ser como ellos.

A la asociación *Baja SAE UNAM*, que me brindó de herramientas y experiencias que contribuyeron a mi desarrollo personal y académico, permitiéndome conocer personas con quienes hoy sigo compartiendo experiencias y conocimientos. También a cada uno de los profesores, que de manera directa apoyaron para que esta trayectoria fuera posible, aprendiendo del fracaso y del éxito con el mejor respaldo posible. Al M.I. Antonio Zepeda, por su continuo apoyo y exigencia, dentro y fuera de las aulas, hasta el día de hoy.

A mi familia, quienes a pesar de las adversidades me han apoyado incondicionalmente desde el comienzo de esta travesía, a mis padres que me lo han dado todo y me han enseñado a poder darme todo, por su sabiduría, sus regaños, su paciencia y sobre todo por su fe en mí, pero aún más, por su cariño y amor incondicional reflejado en preocupación en cada noche de desvelo por terminar algún trabajo. Gracias.

A mi hermano, que vivió esta trayectoria antes que yo, que me ofreció su apoyo, consejos y me brindó cada herramienta para obtener el mejor conocimiento posible, porque me enseñó que fuera de las aulas también se aprende, de quien aprendí la importancia de trabajar en equipo y sobre todo la importancia

de creer en uno mismo. Gracias por ser la persona que me ayudara a creer en mí misma y en mis capacidades, a veces con regaños, a veces con cariño y a veces con bromas, gracias por estar ahí.

Y a la Facultad de Ingeniería, por darme las herramientas necesarias y mucho más de lo que pude haber pedido, incluso más de lo que pude haber aprovechado, a la máxima casa de estudios por brindarme opciones de desarrollo, no solamente para mi crecimiento académico, pero también por todas aquellas actividades extracurriculares, que más allá de distraerme de mis deberes, me ayudaban a concentrarme de una manera más eficiente en mis labores.

Antecedentes

Durante los últimos dos años he laborado en tres diferentes empresas, cada una de ellas con un enfoque diferente. La Facultad de Ingeniería me dotó de herramientas, habilidades y conocimientos para poder aplicar en cualquier ambiente laboral, permitiéndome desenvolverse con fluidez sin importar el reto que se presentara, ya fuera por mi falta de experiencia en mi primer trabajo, o bien, por las actividades que tenía que desempeñar.

A continuación, una breve descripción de mis funciones en las dos primeras empresas en las que estuve laborado de manera profesional.

Chamberlain Group Inc

Durante el periodo de Enero a Junio 2020 laboré en *Chamberlain Group*, empresa dedicada al diseño y manufactura de diversos abridores de puertas de garaje y sus productos en el área de Mantenimiento Mecánico, mediante la pasantía en el Programa de Aprendices de Ingeniería de Diseño (DEAP por sus siglas en inglés) que tiene como finalidad reclutar estudiantes de los últimos semestres o recién egresados en donde el aplicante adquiera nuevos conocimientos y habilidades en el diseño y solución de problemas, en la industria de los abridores de puertas (residenciales, de garaje, comerciales, etc.,) y que a su vez comience a formar su experiencia laboral aplicando los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Dentro de las principales actividades que desempeñé se encuentran: cambios de especificación, actualizaciones y cambio de dibujos, validación de cambios de partes, así como el desarrollo de un par de proyectos en donde se buscaba obtener un ahorro de más de \$25,000.00 dls en conjunto. Para estos últimos, ambos sobre un cambio de espesor y material para un soporte de cabecera y puerta, la propuesta fue cambiar las tolerancias de espesor para ambos soportes de 0.074 (+/- 0.003) [in] a 0.071 (+0.004 / - 0.000) [in] para que el molino apuntará a 0.071 [in] y 0.072 [in] en lugar de 0.074 [in] lo que resulta en ahorros del 4% de aumento del rendimiento, además de ayudar a ajustar la tolerancia.

El material utilizado es un acero de rodillos fríos SS (Stainless Steel o Acero Inoxidable) Grado 37, y se propuso cambiarlo por un sustrato HRPO (Hot Rolled Pickled and Oiled Steel o Acero laminado en caliente, decapado y aceitado).

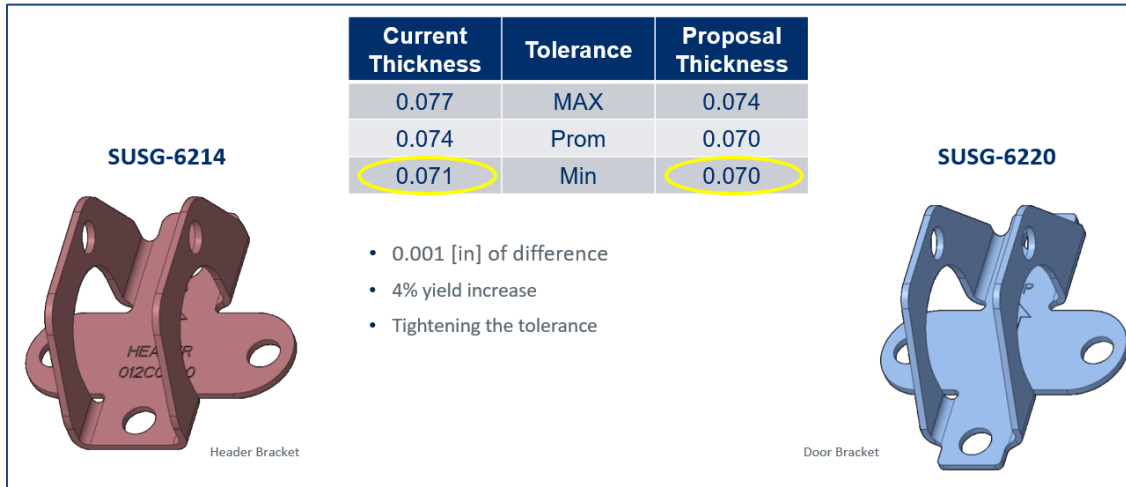


Figura 1. Información general Soporte de cabecera y puerta (Header y Door Bracket)

Para poder proceder con todas estas propuestas era necesario hacer algunos análisis:

1. Un análisis GAP.
2. Un análisis de apilamiento (Stack up) para tolerancias y dimensiones.

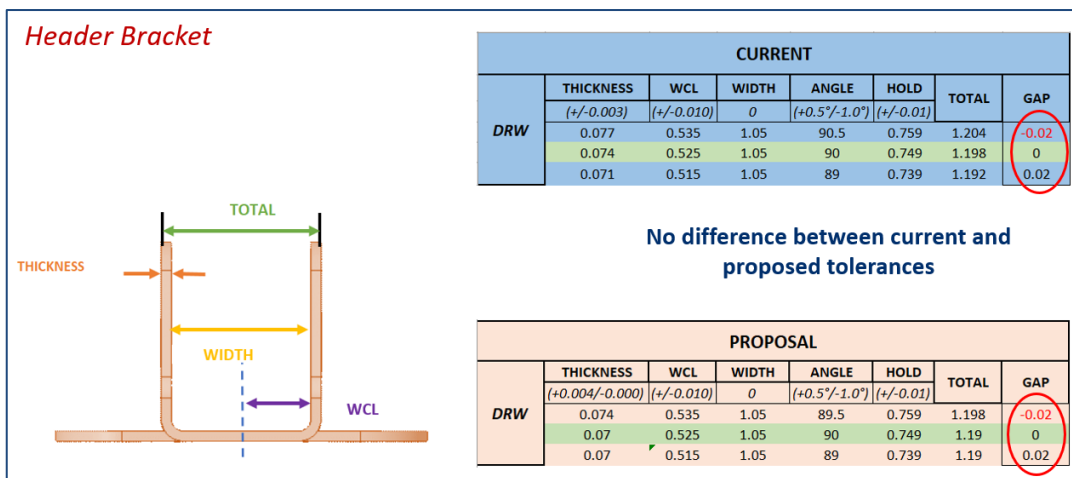


Figura 2. Análisis para el soporte de la cabecera

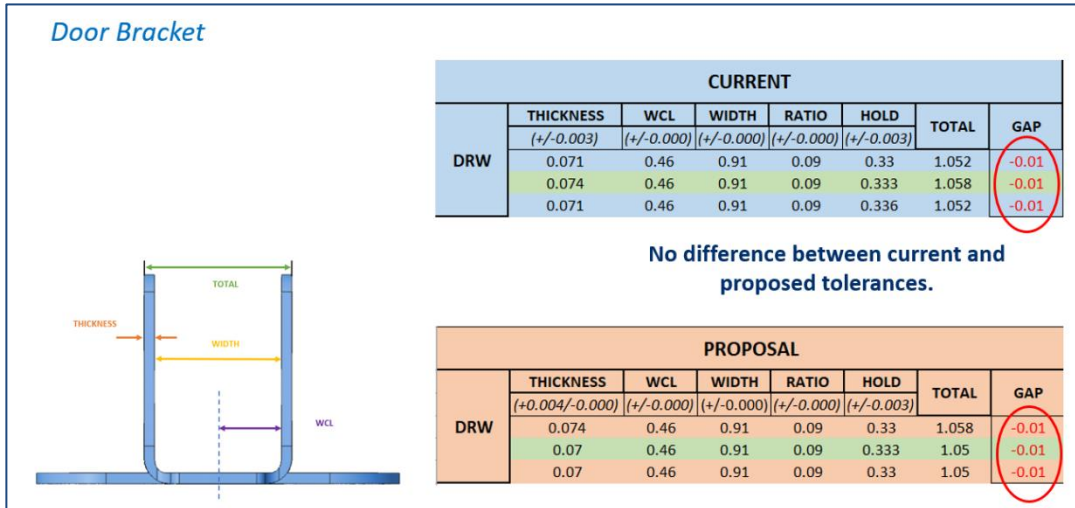


Figura 3. Análisis para el soporte de la puerta

3. Y un análisis por elementos finitos (FEA) para cada soporte

Procedimos entonces con el análisis de apilamiento y al analizar las dimensiones críticas, no hay diferencia entre las tolerancias actuales y propuestas sobre el GAP en sus diferentes peores casos, que son la reducción del espesor que podría afectar el ancho y nos permite continuar con el siguiente paso: el análisis FEA.

Para ello se analizó la función de los soportes en operación bajo las siguientes condiciones:

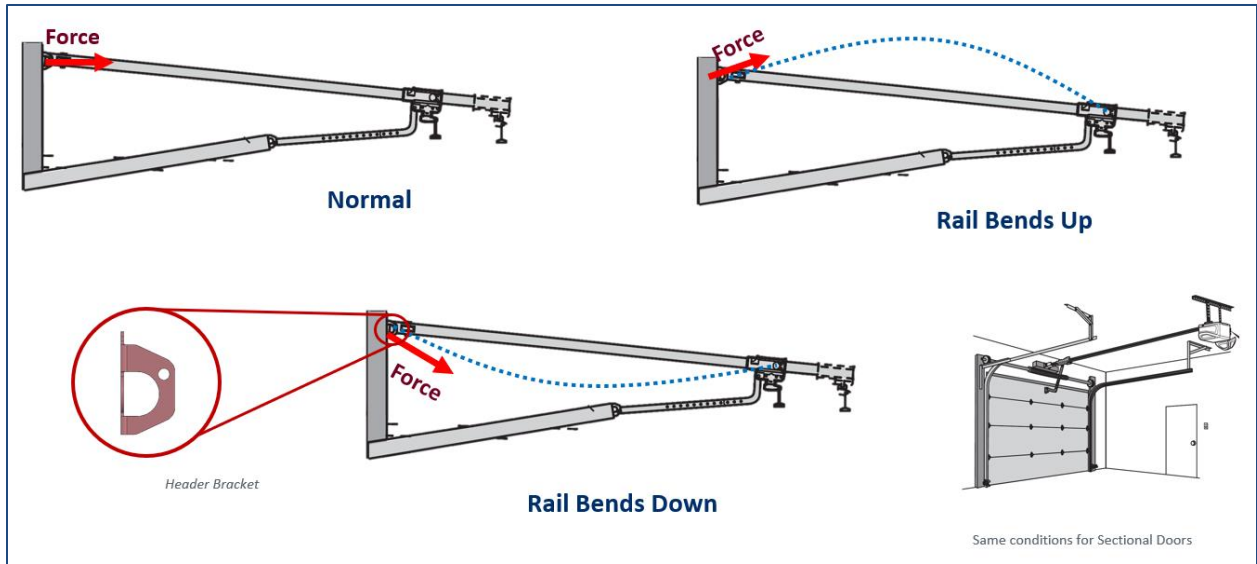


Figura 4. Condiciones de trabajo para el soporte de cabecera

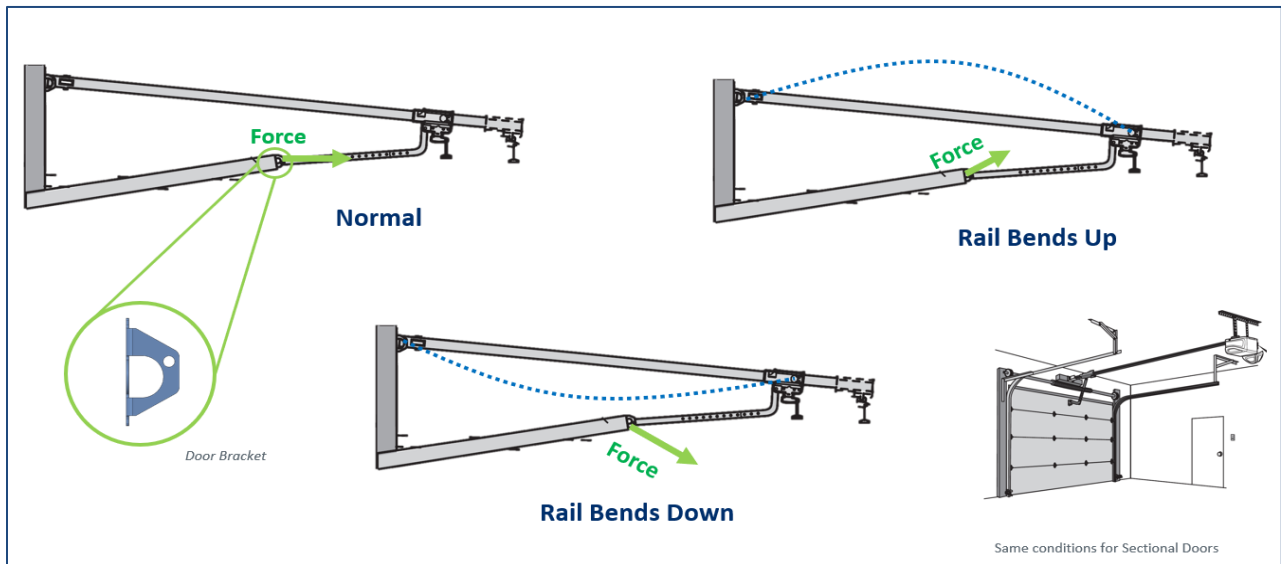
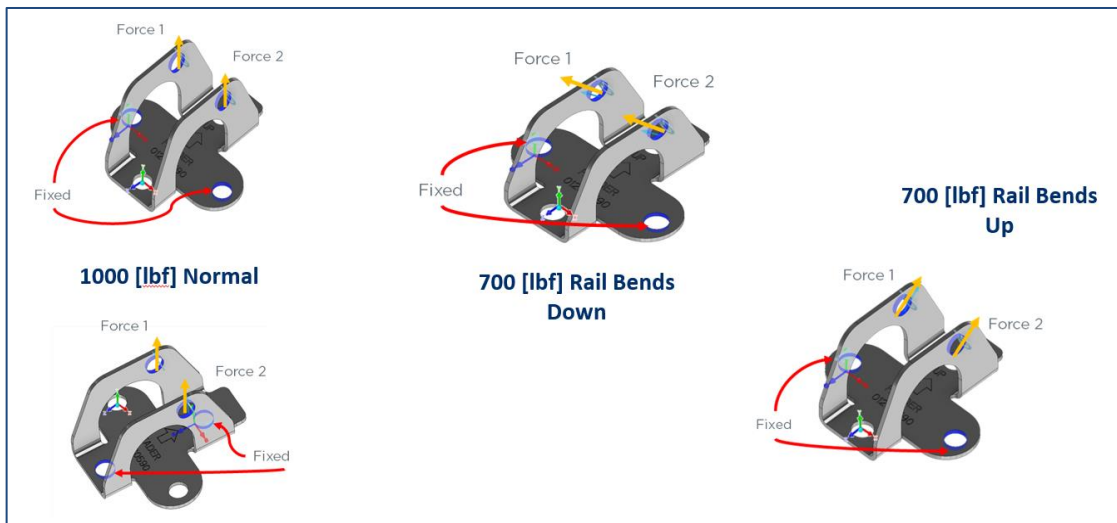


Figura 5. Condiciones de trabajo para el soporte de la puerta

Figura 7. Resultados del análisis de esfuerzos

Figura 1. Condiciones de carga



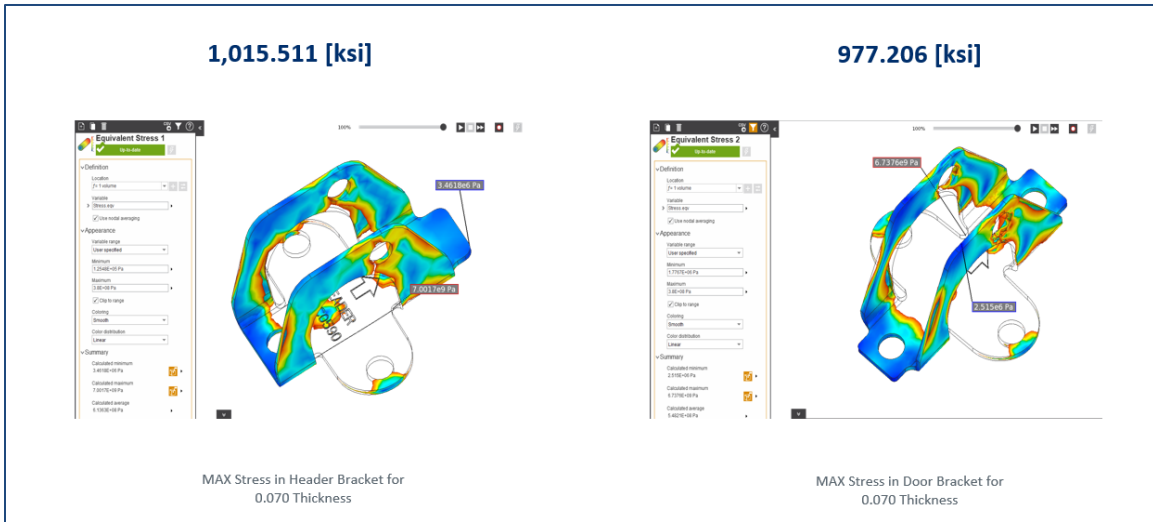


Figura 8. Esfuerzos máximos

Header Bracket			Door Bracket		
	0.070 thk	0.071 thk		0.070 thk	0.071 thk
MAX Stress	1,015.511 [ksi]	911.867 [ksi]	MAX Stress	977.206 [ksi]	943.717 [ksi]
Difference	103.644 [ksi]		Difference	33.489 [ksi]	
MAX Displacement	0.284 [in]	0.273 [in]	MAX Displacement	0.301 [in]	0.2896 [in]
Difference	0.011 [in]		Difference	0.012 [in]	


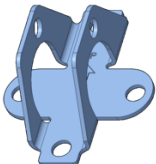



Figura 9. Comparación de resultados

Como resultado, se obtuvo una diferencia no mayor a una centésima de pulgada entre el desplazamiento máximo, lo cual no representaba un riesgo en su funcionamiento.

En la compañía se manejaba la administración de solución de problemas mediante la implementación de diferentes niveles de acuerdo con su relevancia directa a líneas de producción, es decir, dependiendo del impacto que pudiera generar un problema en el área de producción (si ésta se podía ver afectada en tiempos o se podía llegar a detener) era ponderado con un nivel indicando una acción inmediata sobre el mismo.

Las actualizaciones del dibujo eran realizadas por el equipo de mantenimiento de ingeniería mecánica y debían ser aprobadas por las áreas involucradas en el diseño de la pieza, de igual manera los cambios sobre piezas solicitados a ingeniería debido a modificaciones mayores o menores, o bien, alguna actualización por parte del proveedor; esto podía ser entre otras razones, porque algún material fue discontinuado y sustituido por uno equivalente, por actualizaciones de un herramental antiguo, etc.

Como herramienta para las aprobaciones se utilizaba el método Proceso de Producción para Partes de Producción (PPAP por sus siglas en inglés: Production Part Approval Procces) que consta de 18 pasos que van desde: el registro de diseño, aprobación de cambios de ingeniería, diagrama de flujo del proceso, análisis de modo de falla, plan de control, análisis de medición, hasta piezas muestra, entro otros.

Para el desarrollo del proyecto fue necesario realizar un análisis por elemento finito para determinar que el máximo espesor que se buscaba reducir en una pieza (soporte para un riel) no comprometiera la integridad y funcionamiento de esta misma.

Nestlé Carnation

Posteriormente laboré en la planta de Nestlé Carnation como Técnico Administrativo de Producción, donde desempeñé actividades tales como el control de la llegada de materia prima, así como un balance de los productos a usar, sus cantidades y control de suministros para la creación de recetas para la producción diaria, con la ayuda de herramientas como SAP.

Dentro de mis actividades diarias fungía como soporte de cuatro diferentes áreas de proceso, por lo que tenía que trabajar en conjunto con operarios durante sus labores, resolver problemáticas que se presentarían en la zona de trabajo a corto y largo plazo, dar capacitaciones, organizar cronogramas de trabajo, etc.

Para el correcto desarrollo de labores fue necesario involucrarme con diferentes áreas como Cadena de suministros, Calidad e incluso Contraloría, y así poder trabajar de manera conjunta para obtener mejores resultados.

También participé en el desarrollo de un par de proyectos de ahorros, para los cuales realizaba pruebas, planes y mediciones sobre una producción controlada, desde la recepción de la materia prima, hasta el embalaje del producto final, controlando variables para determinar en qué parte del proceso se podía presentar alguna pérdida de material.

Capítulo 1 Perfil de la empresa

La compañía en la que actualmente desempeño mis funciones es una empresa llamada *Optimus Steel* dedicada a la producción de alambón mediante el proceso de acería y laminación; ubicada en Vidor, Texas USA.

Al sentir una mayor orientación por el diseño y la manufactura, este ha sido uno de los lugares en donde más he disfrutado desarrollarme en la ingeniería, pues día a día aprendo no solamente del proceso de producción, pero también de la gestión de proyectos de innovación y sustentación.

Giro de la Empresa Optimus Steel

Optimus Steel es una acería industrial americana que mayoritariamente, a través de materiales reciclados tales como partes de automóviles, estructuras metálicas, barcos, etc., mediante un proceso de fundición y laminación, se encarga de la producción de alambones para su uso en construcción, energía, manufactura y distribución de acero.

Teniendo como visión:

“...Enriquecer vidas y crear oportunidades imprevistas para los empleados, partes interesadas y las comunidades en las que operamos para las generaciones venideras, a través de la producción segura y el comercio rentable de acero... De acuerdo con nuestros valores de Honestidad, Responsabilidad, Excelencia, Pasión y Trabajo en Equipo, comprometidos con el cumplimiento de la normativa aplicable y leyes de seguridad, calidad y medio ambiente...”¹

Breve Historia

La planta comenzó operaciones desde 1976 hasta 2004 bajo la dirección de Cargill Inc, que además de ser una empresa dedicada a la industria alimenticia y agricultora, también tiene injerencia en la industria metal/mecánica; posteriormente la planta pasó a la dirección de Gerdau (empresa también dedicada a la industria de manufactura con acero) hasta 2018; cuando la adquirió Optimus Steel hasta la fecha.

Productos y Servicios

El principal producto de Optimus Steel es el alambón de acero o *wire rod*, con un peso aproximado de 4200 lb (1905 kg), que sirven para la producción de malla, chapado, alambre recocido, de soldadura, rejillas de piso, resortes de cama, entre otros.

Wire Rod Diameters		
Inch Fraction	Inches	mm
	0,217	5,50
7/32	0,219	5,56
15/64	0,234	5,95
1/4	0,250	6,35
17/64	0,266	6,75
9/32	0,281	7,14
19/64	0,297	7,54
5/15	0,312	7,94
21/64	0,328	8,33
11/32	0,344	8,73
3/8	0,375	9,53
13/32	0,406	10,32
7/16	0,438	11,11
15/32	0,469	11,91
1/2	0,500	12,70
17/32	0,531	13,49
9/16	0,562	14,29
19/32	0,594	15,08
5/8	0,625	15,88
21/32	0,656	16,67
11/16	0,688	17,46

Figura 10. Tamaños y grados de alambión (Optimus Steel, s.f.)

También cuenta con producción de palanquillas o *billets*, que son el producto semiterminado de la línea de producción, los cuales también se venden para productos de acero terminados como varilla, alambión, barras de refuerzo, barras y otros productos de laminación en caliente.

Billets Sizes	
Cross Section	Length Range
5 1/8" sq. X 49'6"	30' – 49'6"
6 1/2" sq. X 40'	

Figura 11. Tamaños y grados de palanquillas (Optimus Steel, s.f.)

Finalmente, se está trabajando en dos nuevas líneas de producción de varilla corrugada o *coiled rebar*, bajo estándares americanos y canadienses para la construcción de carreteras, puentes y plataformas, entre otros.

US Coiled Rebar Sizes	
Coil Imperial (Metric)	Grades
# 3 (10 mm)	ASTM A615 & A706
# 4 (13 mm)	
#5 (16 mm)	
Canadian Coil Rebar Sizes	
Metric	Grade
10 mm	CSA G30.18 400W
15 mm	

Figura 12. Tamaños y grados de varilla enrollada (Optimus Steel, s.f.)

Todos estos productos son generados por tres principales procesos: aceración, solidificación y laminación.

El primer proceso se lleva a cabo con el horno de arco eléctrico o EAF (electric arc furnance) donde se mezclan y funden las principales materias primas, mayormente compuesta de “chatarra” mediante un arco eléctrico, donde se busca llegar a una composición química específica dependiendo el grado que se requiera para el producto pasar a un horno de siglas en inglés: Ladle donde se desulfura el impurezas, ayudando material fundido desde el estaciones de vertido.



final, para posteriormente refinamiento (LRF por sus Refining Furnance) en acero y eliminan también a transferir el horno de fusión hasta las

Figura 13. Horno de Arco Eléctrico (EAF) (SteelConstruction.info, s.f.)

El segundo proceso se lleva a cabo por colada continua, en el cual una vez que se tiene la composición química adecuada, se procede a la solidificación a través de una máquina de colada continua, en donde se carga el acero al distribuidor y posteriormente al molde de solidificación, mediante agitaciones continuas que aseguran la correcta distribución del material, cerrando espacios, minimizando la fricción y evitando que se pegue la capa sólida al molde, la palanquilla va avanzando de manera continua entre segmentos guías formados por rodillos, evitando que la capa externa se solidifique, deforme y rompa, para finalmente ser cortada en la medida necesaria y pasar a una cama de enfriamiento para su correcta solidificación.

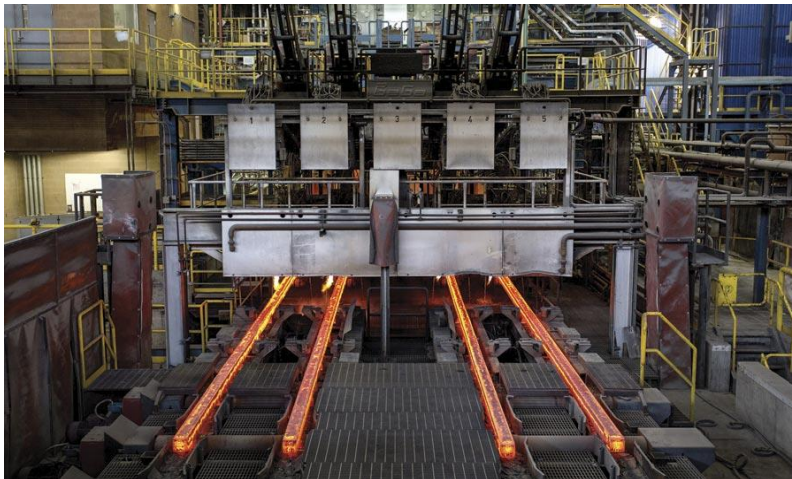


Figura 14. Proceso de rueda continua (BNP Media, 2017)

El tercer proceso consta de un tren laminación con rodillos, con la finalidad de reducir su espesor en cada sección y cambiándolo de forma hasta llegar al espesor requerido y haciéndolo pasar entre el formador de espiras y una cama de enfriamiento gradual para posteriormente generar los paquetes de producto terminado.



Figura 15. Laminador (Steel-photo, 2013)



Figura 16. Formador de espiras (Trans India Solution, 2017)

Organigrama

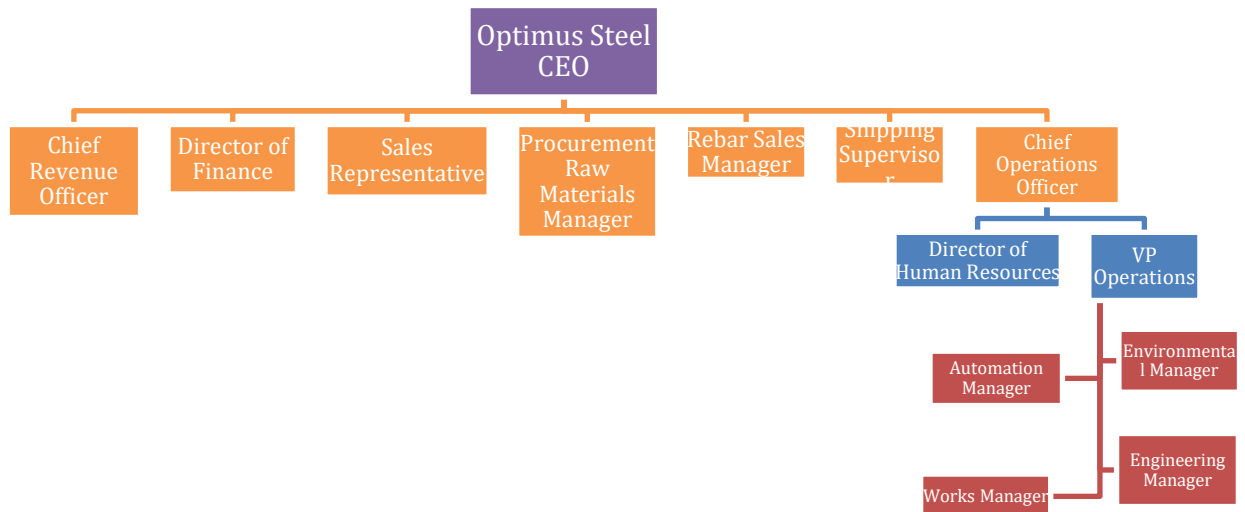


Figura 17. Organigrama General (Optimus Steel, s.f.)

La planta se divide en diferentes áreas: Taller de Fundición (*Melt Shop*), encargado de la fundición de la materia prima, Laminador (*Rolling Mill*), encargado de la laminación, y Logística que abarca las áreas de materia prima en el patio de chatarra (*scrap yard*), producto semiterminado en el patio de palanquetas (*billet yard*) y producto terminado en el patio de alambrón (*coil yard*).

Además, se cuentan con áreas organizacionales, donde se encuentran ubicadas RH, Calidad, Medio Ambiente e Ingeniería, esta última es el área encargada del desarrollo de proyectos CAPEX dividida en diferentes disciplinas: mecánica, eléctrica y automatización, y civil, las cuales trabajan de manera conjunta para el adecuado desarrollo y cierre de los proyectos. Cada disciplina cuenta con un Project Manager que tienen a su cargo Ingenieros de Proyectos y/o pasantes y todos ellos estamos bajo la dirección del supervisor de ingeniería.

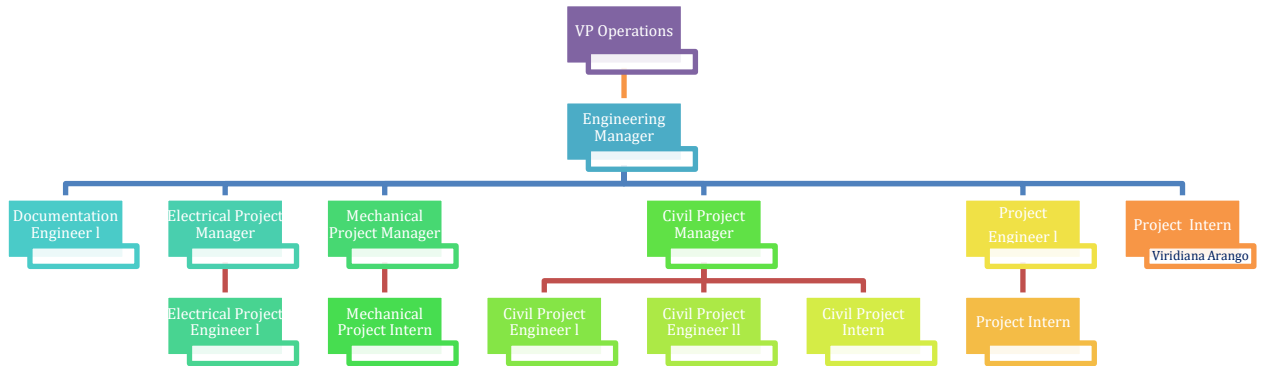


Figura 18. Organigrama Ingeniería CAPEX (Optimus Steel, s.f.)

Capítulo 2 Perfil del puesto

En este capítulo se encontrará una breve explicación sobre los requisitos con los que debe cumplir el perfil del trabajador para el correcto desempeño de sus tareas en el día a día, así como la ubicación de mi puesto dentro del equipo de trabajo y su valor dentro de él.

Descripción del puesto

El puesto que llevo desempeñando es el de Pasante como Ingeniero de Proyectos, con el supervisor del departamento de ingeniería CAPEX, trabajando directamente y en conjunto con los Gerentes de Proyectos e Ingenieros de Proyectos para el seguimiento de documentación, compras, control y seguimiento con proveedores, así como para aperturas y cierres de proyectos.

Doy seguimiento a los 24 proyectos que se desarrollan en las distintas áreas, y principalmente participo activamente en proyectos tales como:

- El reforzamiento de la nave “billet yard” y sus requerimientos adicionales para la instalación de una nueva grúa.
- Los estudios y trabajos preliminares que se llevan a cabo para la extensión de la producción de varilla.
- El seguimiento y revisión de ingeniería de una nueva grúa de mantenimiento.
- El desarrollo de presupuesto, programa y seguimiento de ingeniería para el sistema contra incendios de la planta.
- Seguimiento al desarrollo de ingeniería para una nueva tubería.
- Así como el planteamiento para nuevos proyectos como el caso de una 5ta línea para aumentar la producción.

Los proyectos con los que mayormente me he desenvuelto en estos meses han sido los relacionados con grúas (de más de 50 ton de capacidad) y del sistema contra incendios.

Perfil del puesto

Para este puesto es necesario contar con habilidades técnicas tales como lectura de planos, conocimientos básicos sobre materiales, procesos, manufactura, ensambles, fluidos, software de diseño, etc., así como habilidades blandas para trabajar con las diferentes áreas y proveedores dentro y fuera de la empresa, en donde se ponen a prueba competencias de comunicación asertiva, liderazgo, compromiso, seguimiento y planificación, así como atención al detalle y predicción de riesgos y fechas de entrega.

Otra parte de suma importancia es la organización, revisión y distribución de documentos de manera correcta, pues se busca fungir también como receptor de documentos que van desde la solicitud de una necesidad, una requisición de cotización, detalles técnicos, tablas comparativas, seguimiento a minutas para auditoría, dibujos, especificaciones, entre otras.

Responsabilidades del puesto

Dentro de la asignación de funciones para el puesto se encuentran el control de documentación desde la apertura de cada proyecto, seguimiento a los cronogramas y compromisos con los proveedores, seguimiento y generación de reportes de control de presupuestos, seguimiento con compras, así como supervisión del trabajo de los contratistas en sitio.

En la posición se desarrollan las actividades antes mencionadas en más de 20 proyectos desde su apertura, seguimiento y ejecución, hasta el proceso de cierre de 20 proyectos más, dentro de los cuales se encuentran proyectos de reforzamiento de una nave, instalación de tuberías, seguimiento del desarrollo de ingeniería para grúas, sistemas contra incendios, entre otras.

Vínculos con otras áreas

En este puesto se trabaja directamente con el área de compras CAPEX, así como con las áreas de producción y supervisores de la planta, desde la solicitud de apertura de proyecto donde se desarrolla un presupuesto estimado necesario para realizar el proyecto, así como un cronograma resumido sobre las actividades a desarrollar previo al cierre; así como la generación de ingeniería de las diferentes disciplinas para poder proceder a solicitar cotizaciones y dar seguimiento con proveedores y compras hasta llegar a un acuerdo y proceder con la revisión y entregas de trabajos de los contratistas.

Capítulo 3 Proyectos desarrollados

En este capítulo abordaré algunas de las actividades más retadoras que he enfrentado en la compañía en que actualmente estoy laborando, pues al tener participación en la amplia variedad de proyectos de las diferentes secciones de la planta, me he visto impulsada a desarrollar habilidades blandas y a buscar obtener aquel conocimiento necesario para progresar con las exigencias que se requieren en cada área y cada proyecto.

Problemas enfrentados

El primer gran reto fue la migración de documentación a una nueva plataforma (**PROCORE®**), así como la generación de nomenclatura para dibujos y especificaciones estandarizada con el departamento de mantenimiento central, en donde encontré resiliencia al cambio y fue necesario conocer toda la documentación ya existente hasta el momento, así como la supervisión de trabajos en sitio durante una parada planificada de producción, en donde en una misma área se encontraban trabajando más de 50 personas, teniendo así que garantizar la seguridad ante todo sin dejar de lado la ejecución de actividades dentro del tiempo estipulado.



Figura 19. (Procore, 2022)

Proceso de toma de decisiones

Para las principales problemáticas que se me presentaron, comencé por identificar la necesidad o dificultad que se tenía, como fue el caso de control de documentación, pues aunque previamente se tenía un seguimiento, no se encontraba soportado en una herramienta de control, así como la homogenización de procesos y nomenclatura de todos los proyectos, pues me encontré con resistencia al cambio en diferentes momentos, fue ahí donde pasé de la definición al análisis, reuniéndome con cada Gerente de Proyectos para poder entender cómo manejar la información cada uno de ellos y por qué, qué ventajas y desventajas presentaba cada método y en qué punto convergían ciertas acciones; pasé entonces a generar diferentes propuestas de solución y evaluar cada una de ellas, en ocasiones con práctica, en otras con teoría hasta poder elegir la solución que pareciera más acorde y aplicarla, analizando posteriormente la ejecución para generar mejoras y cambios necesarios.

Beneficios de la participación en el proyecto

Al ser yo quien trabajara todos estos cambios a mi llegada, me sirvió para conocer de una manera más detallada los procesos y métodos de ejecución, no solo del departamento de ingeniería, sino de la producción en general, ayudando a tener un mejor control y dando seguimiento a las compras pendientes y la documentación del proyecto correspondiente, una mejor visualización de la utilización del presupuesto a lo largo del avance del proyecto así como una evaluación de los proyectos ya ejecutados y por cerrar.

Durante mi participación en el paro planeado de actividades, fue posible agilizar trabajos con los diferentes contratistas, desde trabajos de tuberías, cambio de rieles para grúas y reforzamiento de estructura, dando seguimiento a los avances, seguridad, inspección y cumplimiento de cronograma.

Impacto

Se ha logrado migrar casi en su totalidad a la plataforma de control de documentación *Procore*® en donde se maneja el cronograma general del proyecto, la documentación de los procesos de compras y la concentración de dibujos y especificaciones correspondientes a cada disciplina, así como sus correspondientes manuales de manejo de equipo, o cualquier documento oficial desde la cotización de algún equipo o trabajo, hasta su comisionamiento.

También ha sido posible un mejor control de las compras, el seguimiento con los proveedores y dirección con finanzas.

Actualmente se está trabajando la homogenización de tablas comparativas con la finalidad de utilizarlo como herramienta ingenieril para la elección de proveedores, contratistas, material, etc., de acuerdo con todas sus características y requisiciones técnicas.

Mi mayor reto

Dentro de los mayores retos que he enfrentado a lo largo de estos meses ha sido durante las actividades de la parada planificada de producción o *outage* pues teníamos que llevar a cabo más de 5 actividades a la vez y tenía personal a mi cargo, teniendo un total de 50 contratistas trabajando al mismo tiempo en un área restringida, trabajando en alturas, con trabajos de soldadura, corte, entre otros.

Lo primero con lo que se tenía que comenzar la jornada era con los permisos de trabajo, sin los cuales no podía comenzar actividades el turno correspondiente, dichos permisos detallaban el trabajo a realizar, los posibles riesgos, el equipo de protección personal necesario, así como las personas responsables de ejecutar el trabajo y responsables de área donde se iba a llevar a cabo; si en algún momento alguna de las acciones a realizar se veía comprometida con otra, se cambiaban actividades o se posponían de ser

necesario. Adicional a esto era necesario hacer una revisión de todos los equipos que se fueran a utilizar (plataformas de elevación de personal, montacargas, máquinas de soldar, torres de luz, etc.).

Una vez firmados los permisos y verificados los equipos, se podían comenzar con las actividades, siempre partiendo desde el punto de seguridad:

1. Todo el personal debíamos portar en todo momento su Equipo de Protección Personal (EPP).
2. Para trabajos en alturas, y debido a la cantidad de gente trabajando en la bahía, debía de haber un encargado de vigilar cada plataforma y/o montacargas, grúa horquilla, etc., así como delimitar el área para evitar algún riesgo a terceros.
3. En trabajos sobre los rieles de las grúas, la línea de vida solamente debía soportar 2 personas máximo según su certificación, por lo que se debía corroborar que se cumpliera dicha normativa en todo momento.
4. Se debía de corroborar que para trabajos en caliente (para corte o soldadura) las líneas de gas (que se encontraban cerradas) no tuvieran alguna fuga.

Una de las partes más retadoras fue cuando se dañó una línea de vida en la tercer noche, ya que esto repercutió en no poder trabajar en alturas por más de 5 horas, retrasando un 80% de los trabajos por lo que se tuvo que conseguir equipo extra de emergencia para poder continuar con las actividades mientras se llevaba a cabo la reparación de la línea de vida dañada, además de su certificación para poder continuar con su uso, al llegar dicha certificación se nos notificó que ambas líneas de vida (ubicadas en cada extremo de las grúas) solamente podían sostener 2 personas cada una, por lo que fue necesario trabajar con 16 plataformas de elevación o *manlifts*, dentro y alrededor de la bahía para avanzar y terminar con las actividades en tiempo y forma, dentro de los 10 días que estaba planificado la interrupción de producción.

Dentro de los trabajos que se tenían que llevar a cabo se encontraban los siguientes:

- Reforzamiento de la estructura
 - Soldadura de placas
 - Inspección de soldadura
 - Corte de material sobrante
 - Colocación de primer y pintura final
- Reemplazamiento de rieles para nueva grúa
 - Desinstalación de *bus bar*
 - Corte de clips viejos
 - Corte de rieles viejos
 - Colocación de rieles nuevos
 - Soldadura de rieles nuevos
 - Colocación de *bus bar* para conexión y energización de las grúas
 - Inspección de rieles, clips y conductores de carga eléctrica
- Andamios
 - Colocación de andamios para soldar en áreas de difícil acceso
 - Modificación de andamios de acuerdo con avance de soldadura, corte, inspección y pintura.
 - Desmontar andamios para un correcto funcionamiento de las grúas.

- Tubería
 - Instalación de soportes.
 - Colocación de tubería para agua de nueva línea de producción.
 - Conexión de tuberías entre secciones.
 - Soldadura y ajustes finales.

Estas actividades se llevaban a cabo en conjunto con trabajos civiles y eléctricos, por lo que la comunicación y organización fueron vitales para su correcto desarrollo.

Se tuvo un retraso considerable en las entregas debido al tema de la línea de vida, soldadura que no pasaba la inspección y falta de material. Fueron necesarias varias reuniones con distintos proveedores y supervisores para generar un plan de acción que nos asegurará reponer los tiempos con las actividades en tiempo y forma realizadas en su totalidad y con una excelente calidad, esto se realizó tomando en cuenta personal disponible, tiempo real estimado para soldar/cortar/desmontar, etc., y los trabajos pendientes por realizar.

El llegar a acuerdos con proveedores y personal en planta no fue una tarea sencilla, pues no solo es complicado supervisar un trabajo con distintas complicaciones, si no añadir también las circunstancias del tiempo, agotamiento, seguridad, etc., sin embargo fue una experiencia totalmente enriquecedora, en donde me fue posible poner en práctica tanto habilidades técnicas como blandas, al comparar dibujos con el trabajo realizado pero también en comunicar de forma asertiva cuando era necesario realizar algún cambio o el trabajo no estaba marchando como era lo indicado de acuerdo al cronograma.

Capítulo 4 Conclusiones Reflexiones Finales

En este capítulo se muestra el impacto sustancial del proceso de formación que refleja la carrera de Ingeniería Mecánica en el egresado, mostrando en este caso algunas de las materias que, de manera personal, fueron parte de la base más importante para el estímulo que buscaba formar como estudiante. Abordaré de manera breve, desde mi experiencia, qué cambios fueron de gran beneficio y que cambios considero que me hubiesen ayudado más desde la perspectiva laboral.

Conocimientos Adquiridos durante la carrera

Trabajar en empresas con un diferente giro me ha ayudado a ampliar mis conocimientos y habilidades en la ingeniería, pues en cada una he desarrollado y reforzado las enseñanzas y conceptos vistos en la facultad.

Materias de las ciencias básicas, que de acuerdo con el plan de estudios se llevan hasta prácticamente mitad de la carrera, me han permitido, a lo largo de mi práctica profesional, desarrollar conocimientos necesarios para poder aplicar en el día a día y entender a través de conceptos la base de diferentes disciplinas para una mejor comunicación entre áreas de trabajo, dichos conocimientos basados en los primeros años de la carrera han sido de gran utilidad para entender el lenguaje no solamente de cualquier ingeniería sino de otras áreas de trabajo y disciplinas.

A lo largo de la carrera fue posible obtener amplios conocimientos sobre las diferentes asignaturas, partiendo desde los conocimientos básicos, pues como experiencia personal, fue importante entender ciencias básicas como lo es la estática, cálculo, química, e incluso parte de la programación, para que cobraran un mayor sentido los conocimientos que adquiriría conforme iba avanzando.

Cambios realizados en el plan de estudios, como la separación de las materias de Probabilidad y Estadística, facilitaron mucho el entendimiento de ambas materias. De una forma interesante, y un poco inesperada, la materia de estadística ha sido un buen pilar, que, si bien en el momento resultó complicado y de cierta manera adverso encontrar su aplicación, ahora ha sido una herramienta que me ha ayudado a usar los conocimientos adquiridos, y la buena práctica del uso de Excel, para hacer uso de la información que tengo y poder convertirla en información digerida, concreta, concluyente y, por ende, más valiosa.

Ejemplos como las “Asignaturas convenientes” me ayudaron a ampliar mis horizontes sobre lo que la ingeniería mecánica podía abarcar, pues descubrí que la carrera no solamente trataba de un buen diseño, conocimientos sólidos de matemáticas y física aplicados, o el uso de maquinaria para crear de pequeñas a grandes cosas, también podía significar un giro en la industria, aplicar mis conocimientos no solo a industrias como la automotriz, sino también en proyectos variados, que implicaran desde la implementación de una nueva línea de producción hasta la instalación de un sistema contra incendios, incluso a la industria alimenticia, pues he tenido las herramientas necesarias para poder manipular diseños en herramientas de dibujo mecánico, he sido capaz de leer planos y entender el funcionamiento de partes en la industria gracias a ello.

Y no solo eso, conocimientos adquiridos a través de estas asignaturas me han ayudado a llevar proyectos de toda índole, desde su apertura, desarrollo de cronograma, de presupuesto, involucrar a diferentes áreas para el desarrollo de especificaciones técnicas, hasta el trabajo en conjunto con compras, el trato con contratistas, tanto en el aspecto técnico como administrativo, y el cierre mismo de los proyectos. La facultad ofrece herramientas para desarrollarse en el ámbito profesional que se prefiera, pues no solamente te equipa con un perfil estrictamente unidisciplinario, sino también sienta las bases para poder desarrollarse y crecer en conjunto con otras disciplinas, con la adaptabilidad que supone la ingeniería en la industria y en la vida diaria de las personas.

Las asignaturas de ciencias de la ingeniería fueron el soporte y punto de partida para conocer más a profundidad todo lo que la ingeniería mecánica puede ofrecer y desarrollar, dichas asignaturas no sólo profundizaron en conceptos, hipótesis y análisis, sino que desarrollaban en los alumnos una formación basada en la observación investigación y prueba. Estas materias a su vez se vieron reforzadas con la formación que ofrecía la asociación estudiantil *Baja SAE UNAM*, agrupación que ayudaba a acentuar y alentar el desarrollo de la teoría y la innovación; de esta manera la facultad mediante el plan de estudios y actividades extracurriculares como las agrupaciones estudiantiles nos brindan a los alumnos las herramientas suficientes para comenzar a desarrollarnos como ingenieros, trabajando de la mano con distintas áreas, ya que nos brindan los conocimientos básicos necesarios para llevar a cabo un diseño, una manufactura, un banco de pruebas, o lo que sea necesario para la resolución de un problema.

Finalmente, en las asignaturas de campo de profundización y optativas, me fue posible descubrir y comprender la teoría de aquella rama que llamó más mi atención en la ingeniería mecánica, en mi caso, decidí profundizar en el diseño. Para mi último semestre me fue posible conjuntar mis últimas materias de especialización con mis primeros 5 meses de trabajo profesional, con asignaturas tales como Ingeniería de Procesos Industriales, materia que me ayudó a adquirir conocimientos sobre diferentes industrias, así como ampliar mis panoramas sobre la aplicación de la Ingeniería Mecánica en diferentes ramas de la vida laboral.

Existieron materias que de manera muy particular colaboraron para mi desarrollo como profesionista tales como Diseño del Producto, Diseño y Manufactura Asistida por Computadora, Dirección de Proyectos, Análisis por Elementos Finitos, e Ingeniería de Diseño, pues de manera concreta utilice las herramientas que me fueron dadas en estas materias para poder aplicarlas al día a día en mi zona de trabajo.

Por otro lado, se encuentra también el aprendizaje adquirido por las asociaciones estudiantiles, contribuyendo como una base sólida a una formación académica y profesional importante, al formar parte del equipo estudiantil *Baja SAE UNAM*, que no solamente estaba conformado por estudiantes de ingeniería sino también de otras carreras, fue el inicio de un mejor y correcto trabajo en equipo multidisciplinario, pues dicha asociación no solamente ayudó a mi desempeño como estudiante de la carrera, sino que también fungió como un pilar para mi desarrollo personal dentro del ámbito profesional, ayudándome a desarrollar habilidades blandas que iban desde la interacción con diferentes sistemas, personalidades, e ideas, hasta el desarrollo de la parte administrativa para la correcta generación de presupuestos, distribución de recursos, y solicitud de patrocinios con grandes empresas.

Agrupaciones como esta, nos permiten a los estudiantes poner a prueba nuestros conocimientos, en un entorno retador y seguro, fue dicha asociación la que también me abrió las puertas y me permitió tener una oportunidad extra al momento de compartir mi CV con diferentes empresas, pues contaba con la experiencia de un aprendizaje continuo en el uso de herramientas de diseño y manufactura, como

software, maquinaria, y materiales, además del entorno administrativo de forma cercana con diferentes empresas, no solo del ámbito automovilístico.

Aprendizaje en la empresa

Tras casi un año de laborar dentro de una lacería, he tenido aprendizajes varios como el proceso de fundición y laminación, pero principalmente en el desarrollo de proyectos, lugar en el que me ha sido posible ser partícipe de todo un proceso, trabajar con gente a nuestro cargo, tener contacto con todas las diferentes áreas de la empresa y mejorar mi entendimiento de otro idioma en la rama de la ingeniería.

Dentro de la compañía hay muchas personas con distintas áreas de experiencia, desde montajes de líneas de producción, puentes grúa, refractarios, etc., de quienes he aprendido metodologías, funcionamientos e incluso entendimientos que solo la experiencia te puede dar.

Atributos y Objetivos

Existen diferentes atributos del egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica los cuales estipulan que, debemos ser capaces de identificar formular y resolver problemas, aplicando los principios de física matemáticas y ciencias de la ingeniería, asimismo hacer uso de metodologías de diseño para el desarrollo de sistemas mecánicos, procesos térmicos y de manufactura, ser capaces de analizar e interpretar datos así como plantear y desarrollar procedimientos experimentales y establecer conclusiones comunicarnos de manera efectiva, oral y escrita; tener una toma de decisiones que permitan resolver problemas asimismo es importante reconocer la necesidad de adquirir comprender y poner en práctica conocimientos científicos y tecnológicos de vanguardia trabajar en equipos que desarrollan tareas o proyectos en tiempo y forma. dichos atributos representan el perfil de un egresado de la carrera de ingeniería mecánica haciendo uso de sus conocimientos adquiridos a través del plan de estudios sin embargo en mi caso particular no todos los atributos se pueden cumplir en su totalidad pues como lo mencioné anteriormente al pasar el tiempo es necesario ir ampliando los conocimientos adquiridos sobre un tema más acotado en mi caso me he concentrado en el desarrollo de proyectos dicha actividad requiere de varios y diversos atributos que van desde aplicar mis conocimientos de diseño para resolver problemas y satisfacer necesidades específicas tomando total responsabilidad no sólo sobre los proyectos sino sobre la producción misma y el impacto que pueda tener los proyectos sobre esta.

En mi corta experiencia laboral y empatando en gran parte con los objetivos educacionales de la carrera de ingeniería mecánica me he desenvuelto en actividades de diseño mecánico en la industria de la manufactura siendo encargada de diversas actividades para el desarrollo de proyectos, así como siendo responsable de cuadrillas de personas y en algunos casos de sus capacitaciones.

Sugerencias al Plan de Estudios

Al pertenecer a la primera generación con un cambio en el plan de estudios fue un reto para los docentes y los estudiantes adaptarse a un nuevo temario y una nueva estructura en las clases en algunos casos el cambio de materias fue más complicado que en otros pero conforme se avanzaba en los créditos de la carrera era posible darse cuenta de sus efectos positivos en los estudiantes pues en diversos casos era posible continuar avanzando con los diferentes créditos y así complementar conocimientos entre las diferentes asignaturas creo que es importante impulsar el desarrollo de los idiomas en la carrera ya que la industria global se encuentra a la vanguardia y es nuestra responsabilidad seguirle el paso también creo que es importante impulsar materias que nos ayuden a comprender la relación de la ingeniería con otras disciplinas pues es algo que se vive día a día en la industria pero se desconoce totalmente en la carrera también es importante impulsar el Uso de software pues día a día la tecnología evoluciona no solamente en el Uso de software de diseño o análisis mecánico sino incluso en herramientas básicas como puede ser Excel que como ingenieros nos pueden ayudar a analizar y filtrar cientos de Datos con mayor facilidad.

Conclusiones

Como conclusión, la Facultad de Ingeniería ofrece bastas herramientas para un amplio desarrollo de las habilidades y conocimientos en un espacio laboral competitivo, gracias a ello, desde mi formación académica, me ha sido posible aplicar estos conocimientos en diversas circunstancias, en proyectos siempre multidisciplinarios, desde trabajar de manera conjunta con mis iguales (estudiantes de la misma carrera) y diferentes disciplinas para diseñar desarrollar, manufacturar y llevar a competir un vehículo funcional a competencias nacionales e internacionales, hasta el trabajo día a día con expertos profesionales con años de experiencia; algo muy importante que vale la pena resaltar, es que a lo largo de estos 2 años de egreso, me he dado cuenta que los expertos en algún área en particular es porque han dedicado años de estudio e investigación y desarrollo de un tema en particular, que si bien la facultad nos ofrece una vasta gama de conocimientos, es nuestro deber como profesionales en la industria hacer uso de esos conocimientos pero acotarlos lo mejor posible para poder ser expertos en algo.

El uso de software como herramienta de diseño mecánico ha sido, sin duda, un pilar desde el inicio de la carrera, acompañándome en mi travesía de la aplicación en el diseño de piezas reales usadas en el vehículo tipo todo terreno, así como la manipulación de piezas en la industria para su cambio actualización o desarrollo de partes de acuerdo con las especificaciones. Hacer uso de este tipo de software en las aulas para el desarrollo de proyectos, y principalmente, poder utilizarlo en diseños funcionales, son de vital ayuda para poder migrar a diferentes softwares y herramientas que usen las empresas, sin importar cuáles sean, pues el conocimiento base permite el uso por similitud, agilizando así el proceso de diseño y desarrollo.

Referencias

- BNP Media. (12 de abril de 2017). FORGE. Obtenido de <https://www.forgemag.com/ext/resources/Issues/2017/April/fg0417-gerdau-lead-900.jpg>
- SteelConstruction.info. (s.f.). SteelConstruction. Obtenido de <https://th.bing.com/th/id/R.0fb0d819bf50a489bf1e7e52f5332be6?rik=TehhNwzsYotLYA&riu=http%3a%2f%2fwww.steelconstruction.info%2fimages%2fthumb%2f9%2f93%2fEAF.jpg%2f300px-EAF.jpg&ehk=9CU%2bu650oTLu%2fh7OeKwfM%2fZ517L19eISBuUE9aK%2beOM%3d&risl=&pid=Im gRaw&r=0>
- SteelConstruction.info. (s.f.). SteelConstruction. Obtenido de <https://th.bing.com/th/id/R.0fb0d819bf50a489bf1e7e52f5332be6?rik=TehhNwzsYotLYA&riu=http%3a%2f%2fwww.steelconstruction.info%2fimages%2fthumb%2f9%2f93%2fEAF.jpg%2f300px-EAF.jpg&ehk=9CU%2bu650oTLu%2fh7OeKwfM%2fZ517L19eISBuUE9aK%2beOM%3d&risl=&pid=Im gRaw&r=0>
- Steel-photo. (19 de Julio de 2013). Steel Nerd. Obtenido de <https://th.bing.com/th/id/R.05c895696f149c269ffbcd017afa108f?rik=sSnofBT0qKbArQ&riu=http%3a%2f%2fwww.truevaluemetrics.org%2fDBimages%2fmanufacturing%2fSteel%2fsteel-rolling-mill-aperam1757g-a.jpg&ehk=FWfdPXQDVGrh%2bDTZ7SkaqW%2biNPZBnRXrBebJ82zVixl%3d&risl>
- Trans India Solution. (2017). Trans India Solutions. Obtenido de <https://ahanfelez.ir/wp-content/uploads/2021/01/%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9-%D8%B1%D9%88%D8%B4%E2%80%8C%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D9%86%D9%88%D8%B1%D8%AF%DA%A9%D8%A7%D8%B1%DB%8C-500x337.png>

¹ extracto de la página oficial de Optimus Steel USA: [About us - Optimus \(optimus-steelusa.com\)](https://www.optimus-steelusa.com)