INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática

Desarrollo Tecnológico y Generación de Riqueza Sustentable

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

4A02 PAP PROGRAMA DE DISEÑO DE DISPOSITIVOS, CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS II

Continental Automotive Guadalajara

PRESENTA

IE Adrián Ramos Pérez
Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza

Tlaquepaque, Jalisco, mayo de 2018.

ÍNDICE

Contenido

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional 2

Resumen 3

1. Introducción 4

1.1. Objetivos 4

1.2. Justificación 4

1.3 Antecedentes 4

1.4. Contexto 5

2. Desarrollo 6

2.1. Sustento teórico y metodológico 6

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto 6

3. Resultados del trabajo profesional 10

3.1 Productos obtenidos 10

3.2 Estimación del impacto 10

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto 11

4.1 Aprendizajes profesionales 11

4.2 Aprendizajes sociales 11

4.3 Aprendizajes éticos 12

4.4 Aprendizajes en lo personal 13

4.5 Desarrollo Profesional 13

5. Conclusiones 14

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una modalidad educativa del ITESO en la que el estudiante aplica sus saberes y competencias socio-profesionales para el desarrollo de un proyecto que plantea soluciones a problemas de entornos reales. Su espíritu está dirigido para que el estudiante ejerza su profesión mediante una perspectiva ética y socialmente responsable.

A través de las actividades realizadas en el PAP, se acreditan el servicio social y la opción terminal. Así, en este reporte se documentan las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, sus incidencias en el entorno, y las reflexiones y aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

En este reporte se expone de manera detallada el proceso que acompaña el desarrollo del proyecto de aplicación profesional “Trend Antenna” en Continental Automotive Guadalajara, a realizarse en el periodo de primavera 2018. Se documenta cada planeación y acción a realizar, así como los entregables, sus índices de calidad y la relación con los aprendizajes académicos con los que se cuenta y los que habrá de alcanzarse para poder cumplir con el proyecto.

1. Introducción

1.1. Objetivos

El programa Trend Antenna de Continental tiene la finalidad de validar proyectos de interés para la empresa, siendo responsabilidad de los practicantes desarrollar un prototipo final de un proyecto ya planteado y poder decirle a la empresa si le conviene apostar o no por ese proyecto. Es un programa integrador en el que trabajan equipos multidisciplinarios de varias carreras, en un ambiente laboral y con ayuda de un coach en la parte técnica, por lo que es muy enriquecedor y formativo para el alumno.

Espero obtener mucho conocimiento acerca del protocolo de comunicación automotriz CAN, así como de radares, lo que mejorará significativamente mi currículum vitae y mis posibilidades laborales al complementar la educación que ya poseo. Así mismo pretendo volver a practicar el trabajo en equipo para poder aprender de los distintos puntos de vista de mis compañeros de otras carreras que estarán trabajando en colaboración conmigo en el mismo proyecto.

1.2. Justificación

Los proyectos del programa Trend Antenna brindan la excelente oportunidad de acercarse al mundo laboral y conocer cómo se implementan técnicas, análisis y diseño electrónico vistos a lo largo de los años universitarios, en una empresa internacional y líder en la industria automotriz, la cual consta de muchos clientes de alto valor como son la mayoría de las armadoras de carros del mundo.

Considero de vital importancia el estudio personal que debe realizarse para alcanzar un nivel de conocimientos digno del proyecto que me tocó, por que aunque en la universidad se aprende a grandes rasgos de muchos temas, es en la industria donde realmente vienes a aprender como funcionan las cosas en el mundo real y qué se utiliza y qué no, ya no sólo desde una perspectiva teórica, si no más bien práctica.

1.3 Antecedentes

Continental Automotive Guadalajara se divide en BU o business units las cuales atacan cada una un sector de mercado diferente. Estas unidades de negocio son: Instrumentation & Driver HMI (ID), Infotainment & Connectivity (IC), Intelligent Transportation Systems (ITS), Body & Security (BS) y Commercial Vehicles & Aftermarket (CVAM).

El proyecto que se me asignó se encuentra dentro de la unidad de negocio CVAM, o *Comercial Vehicles and After Market* que incluye no sólo autos, si no también tractores, motos, máquinas de construcción, trailers, camiones entre otros.

Este PAP me interesó por que primeramente es en una empresa internacional de gran calibre que le puede brindar valor a mi currículum y que estoy seguro me generará un reto y actividades de aprendizaje, pues tuve la oportunidad de realizar mi primer PAP ahí mismo en el mismo programa.

1.4. Contexto

Continental no sólo fabrica llantas, también es el proveedor número uno de las armadoras de carros de electrónica automotriz, por lo tanto, es el tener muchos clientes en un mercado tan grande lo que lo hace a la compañía querer invertir mucho dinero y recursos en desarrollo e investigación. Muchas de las soluciones de las que disfrutamos hoy en día provienen de los laboratorios de Continental, donde un mercado tan demandante y competido hace que surja la necesidad de innovar y proponer algo diferente y único.

Es ahí donde nacen los programas de innovación como lo es Trend Antenna, donde surgen nuevos productos y patentes en el mejor de los casos que le permiten a la compañía seguir ofreciendo productos de alta calidad en un mercado global.

Dentro de este programa se deben de redactar una serie de entregables, que son: una presentación final, pitch de venta, book o libro, brochure de proyecto, formatos de validación y desarrollo y prototipo funcional.

Se nos divide en equipos de personas de diferentes carreras, por lo que mi trabajo estará en la parte técnica primordialmente, más que nada en programación embebida. Por lo tanto muy claramente veo oportunidades de crecimiento en varios ámbitos, como son profesional, académico y personal gracias a esta experiencia.

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico

El proyecto Trend Antenna tiene el objetivo de innovar y validar ideas y posibles nichos de mercado, por lo que trabaja con proyectos que o bien han sido solicitados por clientes a la compañía o es una propuesta de algún ingeniero que ve viable la idea. Por lo tanto, por su naturaleza innovadora el desarrollo se basa en una metodología de SCRUM para un desarrollo ágil, acompañado de un modelo de negocios canvas y otras propuestas de valor.

En base a esto se genera una serie de entregables listados en la sección de planeación, que tienen un peso en la calificación final, siendo unos de mayor peso que otros como el pitch y las presentaciones finales, y al documentación final del proyecto junto con su manual de usuario y la descripción de cómo reproducir el proyecto.

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

2.2.1 Descripción del proyecto

Por el contrato de confidencialidad no se puede expresar como tal el alcance del proyecto, pero puedo platicar a grandes rasgos que se me asignó un proyecto retador, el cual está en su segunda etapa pues es continuación de un proyecto previamente realizado, en el que tendré que aprender mucho en cuestiones técnicas y sobre lo que ya está trabajado en el proyecto para poder cumplir con mi trabajo.

Para las competencias esta vez son muy pocas áreas en as que hay que trabajar pero se debe profundizar bastante en esas pocas áreas y alcanzar un nivel muy competente. Para esto contaré con autoestudio apoyado del material de la biblioteca del ITESO y de la documentación ya existente con la que cuenta la compañía. A continuación, se expresa en una tabla las competencias requeridas:

No.	Competencia	Nivel Adquirido al Inicio	Nivel Objetivo al final PAP	Prior
1	Conocimiento sobre protocolo CAN	1	3	A
2	Conocimiento sobre radares	0	2	A
3	Comunicación fluida en inglés	2	3	M

2.2.2 Plan de trabajo

Se estableció un tiempo de trabajo por semana aproximadamente de 20 horas, en las cuales el equipo de trabajo se reunirá libremente en el lugar de conveniencia y trabajará sobre los formatos y demás entregables, así como en la parte técnica.

Se tendrá una reunión semanal los miércoles de 10 a.m. a 11 p.m. en la planta periférico de Continental en la que participará el Coach del proyecto, se asesorará y se revisarán avances, así como determinar asuntos importantes.

Phase	Activities	Time	CW	G17
Kick Off	Kick off Trend Antenna	1 day	cw04	22/01/2018
	University Letter Needs Request (Students)	1 day	cw04	22/01/2018
	University Letter Deliver	1 day	cw04	23/01/2018
	HR Induction	1 day	cw04	22/01/2018
	Legal agreements & NDA Signature (students)	1 day	cw03	22/01/2018
	Innovation Trainning	3 ays	cw04	23/01/18 25/01/18
	Core Team Launching Meeting (Sponsors, Owners, Coaches & Padrino (Manager)	1 day	cw04	23/01/018
Project Documentation	Input Offering (SMG) Deliver	1 day	cw05	02/02/2018
	User & Market (SMG) Deliver	1 day	cw05	02/02/2018
	Continental Capabilities (SMG) Deliver	1 day	cw05	02/02/2018
	State of Art (SMG) Deliver	1 day	cw06	09/02/2018
	Specifications (SMG) Deliver	1 day	cw06	09/02/2018
	Technology Road Map (SMG) Deliver	1 day	cw06	09/02/2018
	SWOT Analysis (SMG) Deliver	1 day	cw06	09/02/2018
	Validation Test (SMG) Deliver	1 day	cw06	09/02/2018
	Mid Term Poster 1st Valiation (SMG)	1 day	cw07	12/02/18 16/02/18
	Mid Term Speech 1st Validation (SMG)	1 day	cw07	12/02/18 16/02/18
	Bill of Materials BOM 1st Validation (SMG)	1 day	cw07	12/02/18 16/02/18
	Mid Term Poster (SMG) Final Deliver	1 day	cw08	20/02/2018
	Mid Term Presentations	1 day	cw08	22/02/2018
	Coaches, Students & Co-Students evaluation Request	1 day	cw09	26/02/2018
	Coaches, Students & Co-Students evaluation Reception	1 day	cw09	02/03/2018
	Bill of Materials BOM (SMG) Final Deliver	1 day	cw09	26/02/2018
	BOMs Closing & Quotes (Admin)	3 days	cw09	27/02/18 01/03/18
	BOM Approval (Sponsors/Coaches/Admin)	1 day	cw09	02/03/2018
	Mid Term Presentations Feedback Analysis	1 day	cw10	05/03/18 09/03/18
	Shopping carts Request (Admin)	1 day	cw10	05/03/2018
	PO Request (Admin)	1 day	cw10	07/03/2018

Esta vez no habrá una división de tiempo para las competencias por lo que no incluyo una tabla. Al ser pocas, pero importantes las tres competencias, se trabajará en ellas conjuntamente y de manera diaria durante todas las semanas y hasta el fin del proeyecto.

2.2.3 Plan de Comunicaciones

Para esto se trabaja principalmente con la plataforma de Trello, en la cual se pueden crear tableros y agregar documentos en formatos comunes (.docx, .pdf, etc) donde se puede llevar un seguimiento por fechas, prioridades y personas responsables de las actividades del equipo. Aquí es donde se tienen que subir los entregables para ser entregados y evaluados y funge como la plataforma de comunicación indirecta en la que podemos observar las fechas del calendario y qué hay que entregar así como quién está trabajando en qué cosa.

Como medio secundario, pero de comunicación directa tenemos el correo electrónico así como un grupo de Whatsapp que creamos junto con el coach del equipo, medio por el cual podemos pedir asesorías en cuestiones sencillas en horarios laborables, o ponernos de acuerdo para una asesoría en persona más

Emisor	*Mensaje*	*Receptor*	*Medio*	*Frecuencia*
Manager	*Entregables*	*Equipo*	*Trello*	*Muy frecuente*
Equipo	*Cuestiones administrativas*	*Manager*	*Correo electrónico*	*Moderado*
Equipo	*Asesoría técnica*	*Coach/equipo*	*Whatsapp*	*Moderado*

2.2.4 Plan de Calidad

La métrica para la evaluación de los formatos entregados es simplemente que se cumpla con los requisitos solicitados, de una manera clara y concisa. No incluí tabla porque siempre es la misma persona la que nos revisa y con el mismo criterio. Sin embargo cabe mencionar que en la presentación final un conjunto de ingenieros evalúan el proyecto pero con el único fin de dar retroalimentación, una vez se ha terminado.

2.2.5 Equipo de Trabajo

Al ser la primera semana apenas se llevo a cabo un curso de inducción, por lo que no se ha definido como tal una responsabilidad para cada miembro. Esto se hará en

la primera reunión semanal. El equipo está conformado a grandes rasgos por las siguientes personas:

Rol	*Responsabilidad*	*Nombre*
Ingeniero en Electrónica	*Desarrollo*	*Adrián Ramos Pérez*
Ingeniero en Electrónica	*Desarrollo*	*Jorge Adrián*
Ingeniero en Mecatrónica	*Desarrollo*	*Iván*
Ingeniero en Mecatrónica	*Desarrollo*	*Claudia*
Diseñadora Industrial	*Diseño del prototipo*	*Didma*

2.2.6 Seguimiento

Actividades de seguimiento incluyen una reunión semanal o *sprint,* característico de la metodología SCRUM para desarrollo ágil de proyectos, en la que se validará junto con el coach del equipo los avances y se designarán tareas para cada miembro del equipo.

Respecto al seguimiento académico dentro de la materia del PAP se estará llevando a cabo un acompañamiento y asesoría por parte del profesor PAP para cumplir con la documentación por medio de este reporte, en el que se irá trabajando semanalmente para identificar el entorno PAP así como las situaciones de aprendizaje que permitirán ahondar en los conocimientos ya adquiridos.

3. Resultados del trabajo profesional

3.1 Productos obtenidos

Al finalizar el programa se entregarán una serie de documentos que permitirán la reconstrucción desde cero del prototipo y el proyecto en su totalidad, así como algunos otros que detallarán las fases de investigación, otros que tendrán función de documentación y de exposición de resultados logrados. A continuación, se detalla cada uno de ellos:

1. **Brochure del proyecto:** Abarca toda la documentación realizada en la fase de investigación y desarrollo.
2. **Manual de operación o manual de usuario:** Explica en su totalidad el funcionamiento, diagrama de conexiones y cómo reconstruir el proyecto.
3. **Póster y presentación:** Para el día de presentación final del prototipo se realizará un póster del producto para su evaluación por parte de directivos e ingenieros de toda la empresa, así mismo una presentación que consta de un video corto y un pitch de producto.
4. **Product arquitecture:** Incluye diagramas de flujo, código y explicación de funcionamiento.

3.2 Estimación del impacto

El proyecto al que me fue asignado esta vez partió del requerimiento de un cliente a la compañía, por lo que es algo que definitivamente se pretende implementar y venderse. Por tanto, se debe detallar de la mejor manera la explicación de la construcción del proyecto elemento a elemento, y de por qué tomamos ciertas decisiones como por ejemplo respecto al algoritmo a implementar.

La trascendencia que podría tener es bastante grande pues le daría las herramientas a la unidad de negocio donde desarrollamos el proyecto para poder ofrecer el producto en el mercado y obtener mayores utilidades. Así mismo podría existir una oportunidad laboral si se realiza un buen trabajo en el desarrollo.

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto

4.1 Aprendizajes profesionales

A lo largo de la aplicación de mi segundo proyecto de aplicación profesional, he podido adquirir las siguientes competencias técnicas: aprendí a trabajar con el protocolo automotriz CAN, utilicé por primera vez un radar y conocí su principio de funcionamiento, así mismo continué desarrollando mi habilidad para programar sistemas embebidos y mi capacidad analítica al plantear un reto matemático y tener que proyectarlo en un código, por lo que puedo constatar que utilicé bastantes conocimientos adquiridos en mi trayectoria académica, así como aprender nuevos conceptos.

En cuanto a las competencias no técnicas o soft skills aprendidas se encuentran: trabajo bajo presión, enfoque orientado a resultados, trabajo en equipo, planeación y organización, toma de decisiones y capacidad analítica en aspectos no técnicos.

Aunado a esto adquirí mayor conocimiento sobre la organización de una empresa multinacional, su organización o jerarquía, funcionamiento, manejo y cómo es que tiene que cumplir con ciertas normas y/o estándares para poder entregar un producto o servicio de calidad a sus clientes, el trato con proveedores y aliados estratégicos, el ciclo de vida de un producto y su desarrollo entre otras cosas.

4.2 Aprendizajes sociales

Una empresa transnacional juega un papel importante para la sociedad respecto a la generación de nuevas tecnologías automotrices que mejoran la seguridad en el transporte y la manera en que la gente se relaciona con sus vehículos y su entorno, en la contribución económica a la región y al país, así como fuente generadora de empleos y que se ve regulada por leyes promulgadas por el gobierno de los distintos países en los que se encuentra.

En este tipo de empresas muy grandes se tienen muchas oportunidades (y bastante considerables) de cambiar la realidad del mundo en que vivimos, porque es donde hay una

mayor concentración de recursos tanto económicos, como humanos y de otros tipos. Al haber realizado mis dos PAPs en el mismo programa de la misma empresa me di cuenta de esta capacidad que tiene y de que los ingenieros y demás profesionales que laboran en esta también afectan de manera directa e indirecta los productos y vehículos comerciales que se producen no sólo en México, sino en todo el mundo, al ser la mayoría de las armadoras de carros de todo el mundo sus clientes, así como de vehículos de construcción, motocicletas y otros. Por consiguiente, al tomar consciencia de esto se debe realizar un ejercicio profesional con valores y ética, como expongo en el siguiente apartado.

4.3 Aprendizajes éticos

Laborando en la empresa como si fuera un empleado me di cuenta de varias cosas, como por ejemplo la discreción y profesionalismo que debe tener un empleado para guardar confidencialidad fuera de la compañía de no hablar sobre los desarrollos que en esta se hacen, y de igual manera no usar la marca ni el logotipo de ésta poniendo un pie fuera de la compañía pues se tiene que cuidar aspectos que podrían involucrar legalmente a la empresa. De igual manera perdí una vez mi gafete de identificación y tuve que meter la denuncia ante la fiscalía de Jalisco para deslindarme de cualquier uso que se le pudiera dar a la credencial, por lo que caí en conciencia de que se requiere ejercer buen juicio, profesionalismo, madurez y discreción para con la compañía, aspectos donde intervino mi formación humana y el conjunto de valores que poseo.

Relacionado al desarrollo de mi proyecto, se me presentaron otro tipo de situaciones, por ejemplo, el saber que estamos desarrollando algo para un cliente y un usuario, tuvimos que desarrollar empatía y ponernos en su lugar, orientando la funcionalidad del producto y su desarrollo siempre a la seguridad y comodidad de este usuario.

Después de haber pasado por estas experiencias me he vuelto una persona mas madura, con mayor seriedad y profesionalismo, y sé que este conjunto de valores me permitirá ejercer mi profesión desde una mejor postura en un futuro muy próximo.

4.4 Aprendizajes en lo personal

Me quedó bastantes aprendizajes a lo largo de este año de dos proyectos de aplicación profesional, que sumando las experiencias del primero, que me permitió ejercer mejor en el segundo, así como las nuevas experiencias adquiridas en este último, me permiten conocer mejor la industria y el panorama actual de la ingeniería y la tecnología en el estado de Jalisco.

En lo personal me ayudó a conocerme y saber qué aspectos debo mejorar y qué áreas fortalecer, así como algunas maneras de proceder y adquirir conocimiento cuando no sé algo y a organizarme y planear mis actividades sobre todo.

4.5 Desarrollo Profesional

Desde mediados de la carrera mi interés se volcó hacia el área de ingeniería biomédica. Desarrollé proyectos personales como proyectos finales de un par de materias, sin embargo y tristemente entre las opciones de PAP que hay disponibles para mi carrera no se encontraba nada relacionado con biomédica (considero esto una necesidad y aspecto de mejora del DESI, el expandir las opciones para realizar los PAPs que involucren empresas de diferentes áreas además de automotriz o de Intel). Lo automotriz también me llama la atención, y tuve la oportunidad de experimentar con ello en mis dos PAPs. Ahora me doy cuenta de que sí me agrada, pero que sin embargo quiero trabajar y obtener experiencia en una empresa de ingeniería biomédica y en el sector salud.

A mediano plazo planeo adquirir un poco de experiencia laboral en ésta área a la par que tomo cursos o diplomados, para poderme ir a estudiar la maestría en ingeniería biomédica a Japón. Posterior a eso planeo regresar a México para fundar una empresa que desarrolle dispositivos biomédicos para mejorar el sector salud desde la perspectiva tecnológica, volviendo a México más competitivo en este aspecto.

5. Conclusiones

Me siento bastante satisfecho con el trabajo realizado pues considero que según los resultados hemos podido cumplir con las expectativas iniciales del proyecto, proporcionándole un valor agregado a la empresa y por consiguiente a sus clientes y la sociedad internacional que pueda verse beneficiada con nuestro desarrollo. A demás de esto, yo también me vi beneficiado al expandir mi panorama y perspectiva del campo laboral y de la industria, adquirí conocimientos, me relacioné y obtuve contactos de gran valor, participé en algunos talleres y generé bastante valor agregado a mi currículum vitae.

No fue algo sencillo, pues nuestro proyecto tuvo su complejidad y a demás exigió de mí compromiso, dedicación, conocimientos técnicos y que me enamorara y apasionara por él.

Hubo tiempos donde fue fácil progresar y otros en donde nos atoramos y el progreso no fue igual de fácil, sin embargo, como ingenieros tenemos que buscar siempre alternativas, ser proactivos y proponer, pues es lo que se esperó de nosotros desde un principio, y es lo que esperan de ti en la empresa que te contrata porque le has demostrado en la entrevista y con tu trayectoria y experiencia que eres capaz de cumplir con tus funciones y sacar los proyectos que se te requieran.

El desarrollo paralelo de este reporte PAP me permitió ir reflexionando en los conocimientos y aprendizajes adquiridos, así como organizarlos y profundizar en ellos, sirviéndome como referencia futura para documentación de mis experiencias.

Finalmente concluyo con la satisfacción de haber alcanzado un nivel académico, profesional y humano muy alto y me siento con mayor seguridad para desempeñarme en el ámbito laboral, aunque en lo personal me hubiera gustado poder haber hecho uno de mis dos PAPs en mi otra área de interés que es la biomédica, para así haber tenido las dos experiencias previo a mi graduación. Pero de igual manera espero obtenerlo de mis próximos empleos y que sea un área que realmente me agrade, y en caso contrario no considero que me cueste trabajo encontrar un área donde me quiera enfocar y desarrollarme.