

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
OCCIDENTE**

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)



ITESO

Universidad Jesuita
de Guadalajara

**4A02 PAP PROGRAMA DE DISEÑO DE DISPOSITIVOS, CIRCUITOS Y
SISTEMAS ELECTRONICOS I**

“Radar for Commercial Vehicles”

Continental Planta Periférico

PRESENTA

INT Diego Méndez López

Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, Mayo de 2017.

ÍNDICE

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.	3
Resumen	4
1. Introducción. 1.1. Objetivos 1.2. Justificación 1.3. Antecedentes 1.4. Contexto 1.5. Enunciado breve del contenido del reporte	5
2. Desarrollo: 2.1. Sustento teórico y metodológico. 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto.	7
3. Resultados del trabajo profesional.	13
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto.	14
5. Conclusiones.	16
6. Bibliografía.	16

REPORTE PAP

Los Proyectos de Aplicación Profesional son una modalidad educativa del ITESO en la que los estudiantes aplican sus saberes y competencias socio-profesionales a través del desarrollo de un proyecto en un escenario real para plantear soluciones o resolver problemas del entorno. Se orientan a formar para la vida, a los estudiantes, en el ejercicio de una profesión socialmente pertinente.

A través del PAP los alumnos acreditan el servicio social, y la opción terminal, en tanto sus actividades contribuyan de manera significativa al escenario en el que se desarrolla el proyecto, y sus aprendizajes, reflexiones y aportes sean documentados en un reporte como el presente.

RESUMEN

El siguiente documento precisa en su estructuración los componentes más relevantes para la integración de un proyecto de prototipo desarrollado en el marco del programa Trend Antenna Generación 14, creado por Continental Automotive R&D Guadalajara. Como principal objetivo del proyecto asignado, se tenía el diseño del software y hardware para una interfaz de radar con especificaciones dadas por la empresa.

Durante el desarrollo del proyecto, se contó con el seguimiento de un asesor asignado a cada uno de los equipos, así como también del seguimiento del administrador del programa. Se asignaron tareas específicas semanales a cada uno de los miembros del equipo, repartiendo las cargas de trabajo para el área de software en Arduino, Java, diseño de circuitos y diseño exterior o carcasa del prototipo.

Los resultados obtenidos fueron condesados en 5 piezas importantes para la comprensión del trabajo desarrollado y que consistieron en un Folleto, Manual de Arquitectura de Producto, Manual de Operaciones, Video y un documento cuyo contenido responde a la estructura en la metodología utilizada por Continental para el prototipado.

La experiencia PAP, motivada por el trabajo en proyectos de impacto y gestionada en empresas donde se tiene un ambiente de innovación, es pieza clave en el desarrollo profesional y personal del alumno.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS

Como objetivo de este proyecto se pretende el desarrollo de un sistema de radar para vehículos comerciales que replique las características mas importante de productos ya existentes en el mercado pero implementando la tecnología existente de continental en sus departamentos ADAS y CST.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El acercamiento a las empresas y el trabajo colaborativo con ellas en proyectos tecnológicos son de gran importancia para la formación del alumno, especialmente cuando son realizados anticipadamente a que concluyan sus estudios. Lo anterior le permite a los estudiantes realizar contactos, conocer el ambiente laboral y demostrarle a alguna empresa de su interés su capacidad de trabajo para contar con muchas mas probabilidades de que la empresa muestre interés en contratarlos.

1.3 ANTECEDENTES

Mi interés por el programa de Trend Antenna surge a partir de su componente de innovación, investigación, y cooperación interdisciplinaria, conceptos clave sobre los que me sustente recientemente para darle desarrollo a un proyecto de negocios dentro del concurso de innovación y emprendimiento de “Reto Zapopan”, lugar donde me percaté de mis aptitudes y debilidades, dándome cuenta de mi necesidad por conocer la manera en que operan las grandes empresas y como podría yo aportar a la generación de nuevas ideas dentro de ellas.

Creo firmemente en la importancia de desarrollarnos en ámbitos y fomentar cualidades independientes de nuestra área particular de estudio, para así generar un perfil robusto, que apunte hacia la calidad y que pueda mantener intereses afines a una empresa multinacional como Continental.

1.4 CONTEXTO

El proyecto busca el desarrollo de un nuevo producto para vehículos comerciales, involucrando a dos áreas de desarrollo de Continental Automotive, Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor (ADAS) y Neumáticos Comerciales (CST).

El desarrollo se sustenta bajo el marco de Trend Antenna, un programa de innovación desarrollado por Continental R&D Guadalajara y cuyos objetivos son la generación de nuevos conceptos o ideas, la investigación en tecnologías, el prototipado y el desarrollo de cadenas de valor o modelos de negocio.

Como entregable al final del programa se espera un prototipo funcional que incluiría tanto el hardware como el software de la interfaz de usuario.

1.5. ENUNCIADO BREVE DEL CONTENIDO DEL REPORTE

La documentación plena de la experiencia PAP es un aporte importante al conocimiento tanto de uno mismo como de la institución, pues contiene la información del camino en el desarrollo de un proyecto, información que podría ser de bastante relevancia para la construcción e implementación de proyectos futuros.

El contenido de este reporte busca entonces dar a conocer los aspectos más importantes de la manera en que se desarrolla un proyecto en el área de R&D para una empresa multinacional como Continental, haciendo hincapié en las metodologías utilizadas y las áreas del conocimiento que se ven involucradas. También se pretende hacer señalamientos de aciertos y errores en el transcurso del proyecto, para que sirva de experiencia en un futuro.

2. DESARROLLO

2.1. SUSTENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.

Continental cuenta ya con un sensor de radar. El proyecto busca utilizar este sensor y crear la interfaz y el hardware de un prototipo funcional.

2.2 PLANEACIÓN, EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

PLANEACIÓN

El equipo de trabajo se integra por tres estudiantes de ingeniería en sistemas, dos estudiantes de nanotecnología y un ingeniero de la empresa Continental. Se nos proporcionó un documento con las características deseadas del producto para comenzar con la investigación de productos existentes y familiarizarnos con la tecnología que se busca emplear en el diseño del producto.

ENUNCIADO DEL PROYECTO

El entregable a medio término consiste en un poster donde se presentan las características más importantes del proyecto y se reúne el trabajo realizado en los conceptos de “estado del arte”, renderizado de prototipo, requerimientos del cliente y diferenciación del producto.

No.	Competencia	Nivel Requerido al inicio	Nivel Adquirido al Inicio	Nivel Objetivo al final PAP	Prior
1	Conocimientos sobre protocolo CAN	1	1	2	A
2	Programación de interfaces	1	1	2	A
3	Renderizado por computadora	1	0	1	M
4	Programación Arduino/Java	1	1	2	M
5	Comunicación Oral y Escrita en Inglés	3	2	3	B
6	Cursos Mandatorios de la empresa	0	2	2	M

METODOLOGÍA

Las metodologías que nos fueron enseñadas y sobre las que se sustenta el desarrollo del prototipo son las metodologías de SCRUM y Proof of concept.

“Una prueba de concepto o PoC (por sus siglas en inglés) es una implementación, a menudo resumida o incompleta, de un método o de una idea, realizada con el propósito de verificar que el concepto o teoría en cuestión es susceptible de ser explotada de una manera útil.”

“Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.”

COMUNICACIONES

<i>Emisor</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Receptor</i>	<i>Medio</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Oscar Fregoso</i>	<i>Comunicar actividades, deberes o juntas de trabajo</i>	<i>Diego Méndez López</i>	<i>WhatsApp/e-mail</i>	<i>Semanal</i>
<i>Diego Méndez López</i>	<i>Avances en documentación</i>	<i>Oscar Fregoso</i>	<i>e-mail</i>	<i>Semanal</i>
<i>Diego Méndez López</i>	<i>Diseño de software JAVA</i>	<i>Roberto Guzmán</i>	<i>Trello/WhatsApp</i>	<i>Semanal</i>
<i>Diego Méndez López</i>	<i>Diseño de software Arduino</i>	<i>Equipo de trabajo</i>	<i>WhatsApp</i>	<i>Dos a tres veces por semana.</i>

CALIDAD

<i>Quién Entrega</i>	<i>Qué Entrega (Entregable)</i>	<i>A Quién recibe o Inspecciona</i>	<i>(Criterios de Aceptación)</i>	<i>Siguiente paso. Cómo Autoriza?</i>
<i>Diego Méndez López</i>	<i>Entregable semanal de avances estipulados en la junta</i>	<i>Roberto Guzmán</i>	<i>Que cumpla con los requerimientos establecidos en las juntas</i>	<i>Si pasa la fase de validación, podemos pasar a la siguiente etapa, de lo contrario hay que hacer modificaciones.</i>
<i>Diego Méndez López</i>	<i>B.O.M.</i>	<i>Oscar Fregoso</i>	<i>Debe contener la cotización y proveedor de cada material solicitado.</i>	<i>Se revisan y estipulan los materiales que es necesario comprar.</i>
<i>Equipo de trabajo</i>	<i>Prototipo funcional y manual de funcionamiento</i>	<i>Oscar Fregoso</i>	<i>Debe cumplir con los estándares establecidos a inicios del semestre por el cliente</i>	<i>Se realiza una exposición donde el público evalúa nuestros resultados</i>

CALIDAD

<i>Rol</i>	<i>Responsabilidad</i>	<i>Nombre</i>
<i>Desarrollador de software</i>	<i>Desarrollo de algoritmos necesarios para el funcionamiento del prototipo.</i>	<i>Alejandro Torres</i>
<i>Desarrollador de software</i>	<i>Desarrollo de algoritmos necesarios para el funcionamiento del prototipo.</i>	<i>Cristian Jair Ruvalcaba González</i>
<i>Diseño de prototipo</i>	<i>Se encarga del diseño, adaptación y armado del dispositivo.</i>	<i>Benjamín Torres Valenzuela</i>
<i>Integración de software Arduino/Java</i>	<i>Se encarga del diseño de la interfaz y la realización de las pruebas de funcionamiento.</i>	<i>Diego Méndez López</i>
<i>Diseño de PCBs y hardware</i>	<i>Se encarga del diseño y armado de hardware y la realización de las pruebas de funcionamiento.</i>	<i>Gustavo Espinoza Castro</i>
<i>Asesor</i>	<i>Orientar y auxiliar al equipo de trabajo en la elaboración del prototipo</i>	<i>Roberto Guzmán</i>
<i>Administrador del proyecto</i>	<i>Nos otorga todos los medios y herramientas necesarias para la realización del proyecto, al mismo tiempo de realizar nuestra evaluación.</i>	<i>Oscar Fregoso</i>

PLAN DE TRABAJO

			CW04	CW05	CW06	CW07	CW08	CW09	CW10	CW11	CW12	CW13	CW14	CW15	CW16	CW17	CW18
Fase de investigacion			KO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Entendimiento de tecnologia	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Aplicaciones y posibles mejoras	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Productos similares	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Inclusión de mejoras	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Plataformas embebidas con CAN	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Protocolo Can de comunicación	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Interfaces CAN y adquisición de datos	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Comprendimiento de tecnologia de radar	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diseño de prototipo																	
	Embebidos con CAN y LCD	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Requerimientos del sistema	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Diseño externo	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	BOM	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	HW/Diseño mecanico																
	Diseño base	Benjamín	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	PCB's	Benjamín, Diego, Gustavo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	SW Diseño																
	Definición de requerimientos del embebido	Alejandro, Christian	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Definición de software de PC	Alejandro, Christian	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Diseño y definición de requerimientos	Alejandro, Christian	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Construccion de prototipo																	
	Investigacion a detalle del radar	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	HW/Construccion mecanica																
	Adaptación/construccion	Benjamín	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	PCBs / HW construccion	Diego, Gustavo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Montaje a base del radar	Benjamín	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Ensamblado del prototipo	Benjamín, Diego, Gustavo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	SW Desarrollo																
	Desarrollo de software de embebido	Alejandro, Christian, Diego, Gustavo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	PC SW Desarrollo	Alejandro, Christian	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	PC SW Desarrollo	Alejandro, Christian	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fase de pruebas																	
	Testeo de software de radar	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Testeo en PC - Integracion de embebido	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Testeo PC - Integracion de radar	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Testeo de hardware	Benjamín, Diego, Gustavo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Testeo de integracion de sistema	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Testeo de detección	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Documentacion																	
	Diseño de poster	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Entrega de poster	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Arquitectura de proyecto	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Manual de operación	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Ficha tecnica	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Video	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Presentacion final	Equipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Se agenda una sesión semanal con el asesor de proyecto para revisar avances y acordar nuevos entregables. Las comunicaciones entre los integrantes del equipo, el asesor y el administrador del programa se realiza vía internet a través de correo electrónico y la plataforma de comunicación de Whatsapp, manteniendo un constante vinculo para resolver dudas sobre el proyecto. El seguimiento también se realiza mediante la plataforma de Trello, donde se suben toda la documentación, esquemas, fichas técnicas o textos que sirvan para la realización del proyecto.

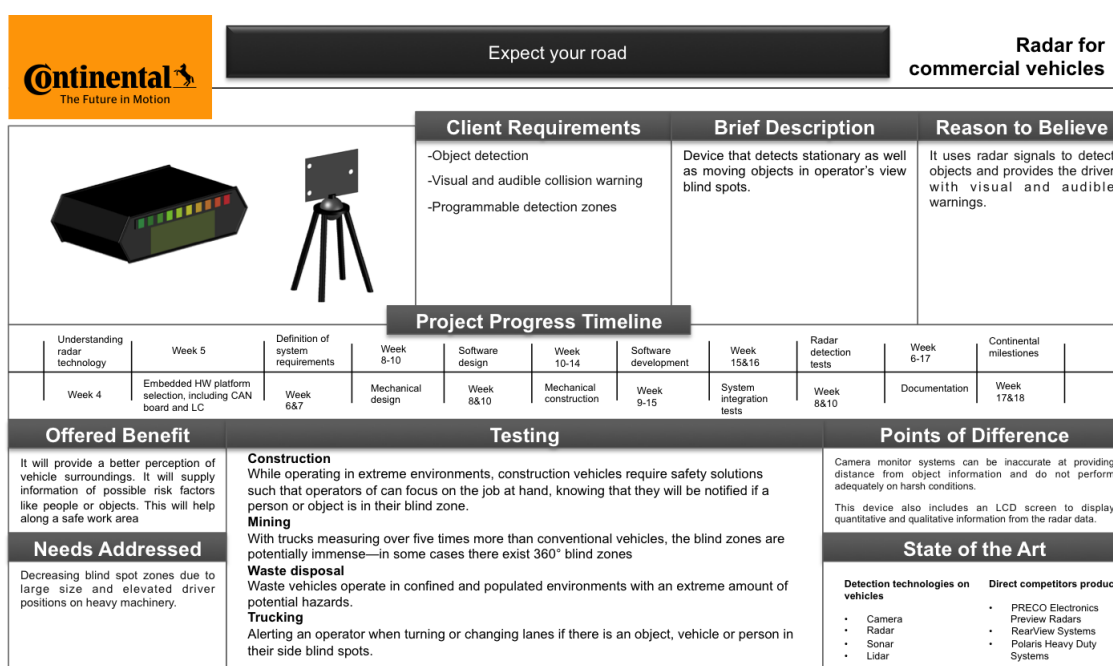
3. RESULTADOS DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1 PRODUCTOS OBTENIDOS

Como entregable se busca un prototipo robusto, bien documentado (manual de operación y folleto) que sea posible manufacturar fácilmente con la tecnología de la empresa. Este prototipo pretende proporcionarle a continental una herramienta de testeo para su radar al mismo tiempo que sería una manera de demostrar la capacidades de su tecnología.

El prototipo funcional también será de ayuda para una aproximación a nuevos mercados y nuevos productos.

Como primer entregable, se nos asigno la presentación de medio término ante empleados y directivos de Continental, con la finalidad de darles a conocer el proyecto y recibir su retroalimentación. Para lo anterior creamos el poster mostrado a continuación que describe en esencia lo que se pretende realizar.



3.2 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO

La posibilidad de que los proyectos de Continental producto del programa Trend Antenna tengan un impacto en toda la organización a nivel mundial es un hecho. Como ejemplo del alcance, uno de los proyectos de las generaciones pasadas, que consistía en la apertura de la cajuela de un vehículo mediante un gesto del conductor se logro implementar de manera efectiva y llego hasta nivel de comercialización.

4. REFLEXIONES DEL ALUMNO

4.1 APRENDIZAJE PROFESIONAL OBTENIDO

- Formulación y evaluación de proyectos.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de comunicación, lectura y redacción en un segundo idioma.
- Capacidad de investigación.
- Conocimientos de POO e implementación JAVA/Arduino.
- Capacidad de aprender a utilizar equipos nuevos en corto tiempo
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis e interpretación de código.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Habilidad para trabajar formular y gestionar proyectos.

4.2 APRENDIZAJES SOCIALES

El trabajo colaborativo es una experiencia que fomenta nuestra interacción social y el control de nuestras emociones. Así mismo, creo que el ambiente de trabajo en una empresa que promueva buenas interacciones, tendrá una consecuencia en entornos externos, como la familia o la universidad. Muchas veces, no somos nosotros quienes decidimos el tipo de personas de las que estaremos rodeadas o con la que tendremos que trabajar en equipo. Es importante darnos cuenta de que nuestros círculos de trabajo pueden llegar a ser muy pequeños, y que eventualmente las personas con las que colaboramos en el pasado volverán a aparecer en el futuro. Mantener buenas relaciones durante tu vida, más allá de mantener el orden, resultará una herramienta que volverá más eficiente el trabajo colaborativo y generará resultados más satisfactorios para todo el entorno social.

4.3 APRENDIZAJES ÉTICOS

Los aprendizajes que creo que fueron más relevantes durante el proyecto son relativos a la toma de decisiones y como estas me afectan a mí y a quienes me rodean. Sobre todo en las situaciones donde se adopta el liderazgo en el equipo, la manera de influenciar a los integrantes y promover el trabajo es clave. Me percate durante este PAP que una cualidad importante que debo de desarrollar si quiero ser líder es aprender a tomar decisiones con la mayor ética posible y comprendiendo las repercusiones que tendrá esa decisión para la empresa y para los actores externos. Es esencial promover valores dentro de tu entorno, ser empático con las condiciones de las personas que dependen de ti y tener siempre presente la identidad corporativa de las empresas, pues estas suelen obedecer a ideologías que promueven el bienestar social y el progreso.

5. Conclusiones

Cuando se estipulan plazos para los entregables de un proyecto, es fundamental intentar respetarlos a cabalidad. Uno de los problemas que tuvimos durante el proyecto fue el tomarnos a la ligera las fechas de entrega correspondientes, en parte por asumir que nuestro asesor tendría mas participación en el desarrollo técnico del proyecto.

La interacción con los compañeros de trabajo que no toman con seriedad sus deberes y no muestran compromiso es uno de los inconvenientes que se tuvieron en la etapa de mas presión durante el proyecto, las ultimas dos semanas, pues la integración de todas las partes requiere del total compromiso de cada uno. En nuestro caso, uno de los problemas que encontré fue que nadie tomo el rol de liderazgo, es decir que el equipo, al no contar con alguien con este papel, no tenia la unificación necesaria para que todos estuvieran al tanto de los avances del resto, pudiendo de esta forma haber reestructurado tareas hacia miembros con menor carga de trabajo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- *Java 1.2 Al descubierto*, de Jawoski Ed. PRENTICE may
- Evans, Brian W., (2007) *Arduino Programming Notebook*
- Arduino. <http://www.arduino.cc/>. Página consultada el día 5 de Abril de 2017.