

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

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)



**PAP4A02 PAP PROGRAMA DE DISEÑO DE DISPOSITIVOS, CIRCUITOS Y SISTEMAS
ELECTRONICOS I**

Continental, Trend Antenna, Santa Anita

PRESENTA

ISC Alejandro Torres Contreras

Profesor PAP: Act. Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, Mayo de 2017.

ÍNDICE

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.	2
Resumen	4
1. Introducción.	5
1.1. Objetivos	
1.2. Justificación	
1.3. Antecedentes	
1.4. Contexto	
1.5. Enunciado breve del contenido del reporte	
2. Desarrollo:	7
2.1. Sustento teórico y metodológico.	
2.2. Administración del proyecto.	
3. Resultados del trabajo profesional.	11
4. Reflexiones del alumno sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas, los aportes sociales del proyecto y perspectivas de Desarrollo Profesional.	12
5. Conclusiones.	14
6. Bibliografía.	15
7. Anexos (<i>en caso de ser necesarios</i>).	15

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 objetivo de este trabajo es proporcionar al lector una imagen general de lo que fue mi participación en la catorceava generación de Trend Antenna en Continental, como parte de mi primer PAP. En este trabajo se busca exponer las tareas que realicé y habilidades que adquirí durante el proyecto para poder entregar un resultado satisfactorio al final del mismo.

Como fue necesario firmar un acuerdo de confidencialidad con Continental no podré detallar las actividades en las que tomé parte por lo que me limitare a explicar las habilidades y conocimientos que fueron requeridos durante el proyecto además de los criterios que se siguieron para evaluar nuestro desempeño como equipo.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS

En Trend Antenna buscamos validar la viabilidad de alguno de los proyectos disponibles, para ello, se nos asigna uno y trabajamos sobre él desde la validación de propuestas hasta la elaboración de un prototipo funcional, todo esto con el fin de determinar si tiene el potencial de aportar valor a Continental como un producto comercial. El alcance del proyecto fue determinado en juntas con el resto del equipo de trabajo, incluido nuestro *coach*, a través de esas juntas también se determinaron las actividades de aprendizaje que deberían ser llevadas a cabo para completar el proyecto.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Trend Antenna es un proyecto de búsqueda de talento, pero también tiene otro propósito, que es validar el potencial comercial de algunos de los proyectos de Continental, a los participantes se les confía un proyecto que anteriormente pasó por una fuerte inversión para llegar a ser parte de Trend Antenna, por ello se espera que los participantes den su mejor esfuerzo por hacer que esa inversión signifique algo para Continental.

Considero que los beneficios que obtengo al participar en Trend Antenna es la oportunidad de trabajar como algo cercano a un consultor de proyecto y como desarrollador del mismo, además de la experiencia de desarrollar un proyecto bajo las metodologías más usadas en la industria y considerando las condiciones que implica trabajar en la industria automotriz.

Algunas de las competencias que son requeridas para completar el proyecto satisfactoriamente no se nos enseñaron en la carrera y deben ser adquiridas de forma personal y autodidacta, estas actividades educativas son importantes porque sin ellas simplemente no contamos con los conocimientos necesarios para conseguir un resultado satisfactorio.

1.3 ANTECEDENTES

Uno de mis principales motivadores para inscribir este PAP fue la vinculación a Continental, ya que me interesa ejercer ahí una vez que haya terminado la carrera, además me atrae la aplicación de tecnología a escenarios donde las variables son tomadas del mundo real y donde mi trabajo se ve reflejado en instrumentos y productos que van más allá del software.

Aunque estoy consciente que Continental es una empresa que principalmente se dedica a el desarrollo de soluciones por hardware también estoy enterado que existen varias áreas en las que un ingeniero de software puede desempeñarse bien y ejercer sus conocimientos, tanto así que Continental busca específicamente ingenieros en sistemas computacionales para participar en Trend Antenna.

Algunos de los conocimientos adquiridos en la carrera que me han resultado más útiles son referentes al desarrollo soluciones por hardware y la utilización de lenguajes de bajo nivel como

lo es C, también han sido útiles algunos de los conocimientos de las materias administrativas como administración de proyectos y fundamentos de ingeniería de software.

1.4 CONTEXTO

En este proyecto estamos buscando dar respuesta a la solicitud explícita de un cliente, el proyecto que se nos asignó antes de llegar a estar en Trend Antenna pasó por una serie de procesos internos que requirieron de inversión por parte del padrino de nuestro proyecto (el cliente).

Para el final del proyecto se espera que tengamos un prototipo funcional de la solicitud de nuestro cliente, esto incluye los requerimientos mínimos, muy deseables y deseables pero opcionales. Si el prototipo es considerado de valor para la Continental entonces será tomado por nuestro padrino para que continúe con el proceso de llevarlo a producción.

A continuación, se presenta una lista de las personas más interesadas y afectadas por este proyecto:

- Padrino del proyecto
- Coach del proyecto
- Administrador de Trend Antenna
- Director general de Santa Anita

Como participante de Trend Antenna el término más apropiado a mi rol sería *intern* y se espera que para el final del proyecto entregue un prototipo funcional que satisfaga los requerimientos mínimos de nuestro padrino (cliente) además de toda la documentación necesaria, para que en un futuro más personas puedan utilizar el prototipo de forma adecuada.

Considero que si hay una buena oportunidad de desarrollo profesional ya que terminando este proyecto habré trabajado en el desarrollo de una solución tecnológica orientada al ramo automotriz lo que implica cierto dominio en el manejo de componentes electrónicos y soluciones de hardware. Además, si después de graduarme decido aplicar para un puesto en Continental, haber participado en Trend Antenna es un muy buen inicio para ser aceptado.

1.5. ENUNCIADO BREVE DEL CONTENIDO DEL REPORTE

Considero que uno de los principales beneficios de haber documentado formalmente mi experiencia y aprendizaje del PAP en este documento fue darme una imagen completa y detallada de lo que estoy haciendo con mi participación en Trend Antenna. También creo que este documento puede dar a los coordinadores de los PAPs una buena idea de lo que se trata participar en Trend Antenna y así poder informar de forma más acertada a las futuras generaciones.

2. DESARROLLO

2.1. SUSTENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.

METODOLOGÍA

Primeramente, Continental envía a sus representantes a diferentes universidades en busca de estudiantes interesados en participar en Trend Antenna, después selecciona los que se ajusten al perfil que buscan los contactan para continuar con el proceso de inscripción. Ya que el programa llenó su cupo de participantes se les divide en equipos buscando un balance de habilidades de tal forma que cada equipo cuente con integrantes con habilidades diferentes que se puedan complementar para sacar adelante el proyecto que se les asigne.

Ya que todos los equipos están formados y todos tienen asignado un proyecto y un coach se inicia el desarrollo de los proyectos. Con el fin de dar seguimiento a los avances de los equipos, todos tienen juntas semanales con su coach respectivo y el administrador general de Trend Antenna, en estas juntas se discuten los avances logrados desde la semana anterior y en donde se deben centrar los esfuerzos del equipo para la semana presente. Este proceso se mantiene hasta que llega la fecha de entrega del proyecto. Además de las juntas semanales los participantes cuentan con la dirección del coach que les proporciona documentos y asesoría para cumplir con los entregables en tiempo y forma.

2.2 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

PLANEACIÓN

La primera semana en Trend Antenna consistió en juntas diarias que tenían como fin informar a los participantes sobre el contexto del proyecto, de donde viene y que es lo que intenta resolver, su alcance, limitaciones y un vistazo general a las actividades que se llevarán a cabo a lo largo del mismo.

Posteriormente, durante las primeras juntas semanales se nos informó de forma más concreta la visión que se tenía el proyecto y como las habilidades de cada miembro entrarían en juego para poder llevarlo a una conclusión satisfactoria, se repartieron responsabilidades y tareas de aprendizaje personal para cada integrante ya que la mayoría estaríamos trabajando con tecnología con la que no estábamos muy familiarizados.

ENUNCIADO DEL PROYECTO

A lo largo del proyecto se espera que el equipo presente evidencia de sus avances a través de varios entregables, entre ellos destacan los avances en el desarrollo del prototipo, la documentación del proyecto y dos presentaciones ante los inversionistas del proyecto.

Avances del prototipo, refiere a toda la parte técnica del proyecto, reportamos ante nuestro coach los avances y problemas que hemos tenido durante el desarrollo del prototipo, es en estos entregables donde mi participación es crucial ya que comparto la responsabilidad con sólo otro compañero.

La documentación del proyecto, aquí nos adentramos en la parte administrativa y monetaria del proyecto, es donde validamos la viabilidad del proyecto, el costo de los componentes, los factores de diferenciación.

Presentaciones de medio término y de fin de proyecto. En la presentación de medio término presentamos nuestra propuesta de proyecto con el fin de recibir retroalimentación por parte de los asistentes, estas observaciones fueron tomadas en para refinar la propuesta y lograr un concepto más alineado a los intereses de los inversionistas. En la presentación final mostramos el prototipo terminado y exponemos sus características, ventajas y viabilidad como un nuevo producto de Continental.

Durante este PAP debo alcanzar un nivel intermedio en desarrollo de software en Arduino, debo ser capaz de recibir señales de dispositivos periféricos, procesarlas y darles una interpretación adecuada para poder enviarlas a otros dispositivos. Para poder adquirir estos conocimientos será necesario estudiar por mi propia cuenta varias veces a la semana.

No.	Competencia	Nivel Requerido al inicio	Nivel Adquirido al Inicio	Nivel Objetivo al final PAP	Prior
1	Programación en Arduino	2	0	3	A
2	Manejo de señales de dispositivos electrónicos	2	0	3	A
3	Comunicación entre diferentes plataformas (Sistemas Operativos)	1	0	2	M

COMUNICACIONES

En la siguiente tabla se muestran los documentos y medios de comunicación utilizados durante el proyecto.

<i>Emisor</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Receptor</i>	<i>Medio</i>	<i>Frecuencia</i>
Miembros del equipo	Avances en las tareas	Coach y equipo	Junta presencial	S
Coach	Prioridades para la semana	Equipo	Junta presencial con minuta	S
Coach	Tareas pendientes	Equipo	Junta presencial con minuta	S
Administrador de Trend Antenna	Intereses de los inversores	Coach y equipo	Junta presencial	S
Administrador de Trend Antenna	Próximas revisiones de documentación	Coach y equipo	Junta presencial	S

CALIDAD

En la siguiente tabla se exponen los criterios de calidad necesarios en los entregables del proyecto.

<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>
Miembros del equipo	Avances de tareas semanales	Coach	Cumple con lo especificado en las juntas	Coach valida si el avance aporta al proyecto
Coach	Minuta	Equipo	Atiende los puntos de interés de la semana	Equipo y coach definen nuevos objetivos
Administrador de Trend Antenna	Tareas pendientes y próximos eventos	Coach y equipo	NA	Acuerdos para cumplir con lo requerido

EQUIPO DE TRABAJO

A continuación, se presenta la plantilla de Roles y Responsabilidades.

<i>Rol</i>	<i>Responsabilidad</i>	<i>Nombre</i>
Coach	Enfocar el esfuerzo del equipo en la dirección adecuada para un buen desarrollo del proyecto	Coach
Administrador de Trend Antenna	Mantener al equipo al tanto del estado del proyecto	Administrador de Trend Antenna
Equipo	Cumplir con los entregables en tiempo y forma	Equipo

PLAN DE TRABAJO

A continuación, se presenta el plan de actividades de aprendizaje que llevé a cabo durante mi participación en Trend Antenna. Por motivos de confidencialidad no puedo compartir el plan de actividades del proyecto.

No.	Actividad Educativa	Fecha Inicio	Fecha Término	Req	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Conocimiento de metodologías de innovación	18-01-17	23-01-17																	
1.1	Metodologías ágiles	18-01-17	20-01-17																	
2	Diseño de prototipos	23-01-17	06-02-17																	
2.1	Especificaciones técnicas	23-01-17	30-01-17																	
2.2	Requerimientos del prototipo	30-01-17	06-01-17																	
3	Estudio de HW y SW de Continental	06-02-17	20-02-17																	
4	Manejo de lenguajes de programación	20-02-17	17-04-17																	
4.1	Manejo de C	20-02-17	06-03-17																	
4.2	Manejo de C++	06-03-17	20-03-17																	
4.3	API de Arduino	20-02-17	17-04-17																	
5	Manejo de componentes electrónicos	20-02-17	17-04-17																	
5.1	Manejo de señales de componentes electrónicos	20-02-17	13-03-17																	
5.2	Implementación de los componentes en un sistema	13-03-17	17-04-17																	

SEGUIMIENTO

El equipo tiene juntas semanales para que todos los miembros reporten los avances que lograron durante la semana, de haber surgido problemas que retrasaron las entregas se discute la mejor forma de proceder y hacia que tareas debemos centrar nuestra atención.

Con respecto a la clase PAP en el ITESO, el profesor nos informa de las fechas en las que debemos presentar los avances en la documentación de nuestros proyectos, en esa misma fecha acudimos al salón para recibir retroalimentación y si hay áreas de mejora atenderlas para así tener un reporte que cumpla satisfactoriamente con los criterios del curso.

3. RESULTADOS DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1 PRODUCTOS OBTENIDOS

A continuación, se enumeran los entregables producidos por mi equipo al final del proyecto PAP.

1. Prototipo funcional del proyecto propuesto en Trend Antenna.
2. Documentación referente al desarrollo del proyecto
3. Dos presentaciones ante los inversionistas del proyecto

3.2 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO

Si al final del proyecto nuestra propuesta es considerada como viable y con potencial para Continental entonces será tomada por el inversionista de nuestro proyecto para ser expuesta ante círculos más elevados de Continental con la intención de hacer de nuestra propuesta un producto comercializable.

4. REFLEXIONES DEL ALUMNO

4.1 APRENDIZAJE PROFESIONAL OBTENIDO

Durante el curso de este PAP adquirí varias competencias nuevas al mismo tiempo que profundicé mi entendimiento de algunas que ya tenía, en ambos casos, mis avances se vieron impulsados principalmente por el reto que representaba el proyecto que se no asignó en Trend Antenna.

Trabajé en mis habilidades para la validación de proyectos, documentación y desarrollo de prototipos. Por el lado de la documentación y validación del proyecto los aprendizajes consistieron en llenar formatos con la información apropiada de tal forma que la toda la documentación del proyecto justificara su desarrollo. Por el lado del prototipo se me pidió que trabajara con protocolos de comunicación que no conocía e implementarlos en un prototipo montado en tarjetas de desarrollo con las que tampoco había trabajado antes, fue un reto interesante que me permitió desarrollar habilidades que considero me serán útiles en mi vida profesional.

Además, más allá de las competencias técnicas y administrativas considero que trabajé constantemente en mis habilidades de comunicación y de trabajo en equipo para poder llegar a acuerdos y concordar en las aproximaciones que tomaríamos para enfrentar los diferentes problemas que presentaba el proyecto. Uno de los aprendizajes más significativos, en lo que refiere a trabajar en equipo fue saber aprovechar las habilidades de todos los integrantes y asignarles tareas en las que pudieran aportar valor sin exigir demasiado de su parte.

Por su parte, la elaboración de este reporte fue un buen ejercicio de apreciación de mi desempeño y actividades realizadas durante el proyecto, me permitió exteriorizar muchas de las actividades que realicé y al mismo tiempo darme una imagen a gran escala de todo lo que representó.

4.2 APRENDIZAJES SOCIALES

Nuestro proyecto tiene como principal objetivo prevenir accidentes que involucran automóviles y otros vehículos, por ello su principal aporte a la sociedad es seguridad en las calles y en las zonas de trabajo donde se utilice maquinaria pesada.

Los trabajadores de la construcción y la industria minera son los primeros beneficiados ya que si se implementara nuestro proyecto en su entorno de trabajo las posibilidades de que ocurra algún accidente bajarían considerablemente.

4.3 APRENDIZAJES ÉTICOS

De permanecer en Continental ejercería mi profesión en pro de la seguridad de las personas que conducen automóviles y otro tipo de vehículos relacionados con la industria automotriz, mediante el desarrollo de nuevos productos y sistemas de control.

Durante este PAP pude reconocer áreas en las que me desenvuelvo con facilidad y en las que puedo aportar valor, entre ellas está el diseño de prototipos y hablar en público durante las presentaciones ante los inversionistas. De la misma forma también identifiqué algunas áreas en las que hay oportunidad de mejora, por ejemplo, mi conocimiento en programación orientada a objetos.

5. CONCLUSIONES

Durante el PAP yo y mi equipo pasamos por diferentes situaciones a las que no estábamos acostumbrados como juntas semanales con minutas estrictas, solicitudes de material de proveedores autorizados, cumplir con los formatos de la documentación requeridos por Continental, presentaciones finales y de medio término antes las autoridades de las diferentes plantas de Guadalajara. Todas estas actividades son una muestra de cómo funcionan los procesos dentro de una transnacional como lo es Continental y las considero buenos aprendizajes ya que nos dieron una buena iniciación en la disciplina y forma de trabajar de una gran empresa.

Los factores que aportaron favorablemente al proyecto vinieron del equipo más que de Continental, sin embargo, hubo ocasiones en las que Continental nos ayudó con aportaciones valiosas. Por parte del equipo todos los miembros siempre tuvieron una muy buena disposición para trabajar y la mayoría de las veces entregaban los que se le pedía dentro de un margen de tiempo aceptable y con calidad suficiente dentro de las capacidades y recursos de los que disponíamos, mantuvimos una buena comunicación entre los miembros del equipo y con el coach del proyecto, también logramos crear un ambiente de confianza en el que los miembros del equipo se sintieran cómodos como para expresar sus ideas y complementar las de los demás. Por su parte el coach mantuvo una buena disposición a seguir trabajando activamente en el proyecto pese a que en ocasiones nos retrasábamos con los entregables o estos no cumplían en su totalidad las expectativas.

Por otro lado, las actividades que pudieron realizarse de mejor manera corresponden tanto a nuestro equipo como a Continental. En lo que respecta al equipo fallamos en varias ocasiones al presentar nuestros entregables con cierto retraso o sin cumplir todas las condiciones especificadas por el coach y la administración del proyecto, estas faltas se hicieron principalmente notorias en la documentación y en la construcción de la carcasa sobre la que construimos el prototipo. Por su parte, Continental falló al no querer avanzar en el desarrollo por mantener una metodología secuencial cuando realmente no había razón de ella, se nos impedía iniciar el desarrollo del software y hardware, tampoco se nos daban las herramientas para poder trabajar con la tecnología que debíamos manejar hasta que la carcasa estuviera completa, esto nos llevó a terminar trabajando con los sensores hasta sólo dos semanas antes de la entrega final.

Documentar mi experiencia en el PAP fue útil porque me permitió analizar todas las actividades en las que tomé parte y poder construir una perspectiva completa de lo que se trató el proyecto, además ayudó a exteriorizar mi opinión de lo que está bien y de los que puede mejorar en este PAP. Creo que después de este PAP tengo una imagen más realista del trabajo que se realiza en Continental.

Finalmente quiero expresar mi nivel de satisfacción con este PAP. Honestamente fue muy frustrante no poder iniciar con el desarrollo de prototipo por esta bloqueado por inconvenientes burocráticos de Continental, en varias ocasiones describí a Trend Antenna como *“muchacha documentación y poca ingeniería”* y eso es muy decepcionante. Sin embargo, hay cosas buenas, como que al final por fin se nos permitió trabajar como ingenieros y en contacto directo con la tecnología.

6. BIBLIOGRAFÍA

7. ANEXOS (EN CASO DE SER NECESARIOS)