

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

PAP4N01A PROGRAMA DE GESTION E INNOVACION EN INGENIERIA DE PRODUCTO I,
NXP SEMICONDUCTORS MEXICO, GUADALAJARA

PRESENTA

Alumno: IE, Axel Ramirez Herrera

Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, junio de 2023.

ÍNDICE

REPORTE PAP	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen.....	3
1. Introducción	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos	5
1.4 Contexto.....	5
1.5 Entregables.....	5
1.6 Involucrados	5
2. Desarrollo del Proyecto PAP.....	7
2.1 Administración del Proyecto	7
2.2 Sustento Teórico y Metodológico	7
2.3 Descripción del Proyecto	7
2.4 Plan de Trabajo	8
2.5 Equipo de Trabajo	0
2.6 Plan de Comunicaciones	1
2.7 Plan de Calidad	1
2.8 Seguimiento y Control	1
3. Resultados del Trabajo Profesional.....	3
3.1 Productos Obtenidos	3
3.2 Estimación del Impacto.....	3
4. Reflexiones del alumno	4
4.1 Aprendizajes Profesionales.....	4
4.2 Aprendizajes Sociales	4
4.3 Aprendizajes Éticos.....	5
4.4 Aprendizajes Personales	5
4.5 Tareas Aprendidas.....	6
5. Conclusiones.....	7
6. Bibliografía y Anexos (<i>solo en caso de ser necesarios</i>).....	¡Error! Marcador no definido.

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 de PAP se documenta el plan de actividades, tareas, competencias, aprendizajes y logros que se adquirirán dentro de la empresa NXP Semiconductors México como intern. Aquí también se exponen algunas de las vivencias presentadas durante la realización de este proyecto.

La división del documento consiste en 5 partes:

Introducción, donde planteamos el entorno del PAP, el contexto general que se presenta, tales como la empresa sede, objetivos del proyecto, así como la justificación del porqué de la existencia de este PAP.

Desarrollo del proyecto, donde se describen procesos, actividades, planificación y ejecución de lo relacionado al proyecto, aquí se expresan métodos de comunicación dentro de la empresa.

Resultados, aquí se plasman los resultados generados durante el periodo del PAP, así como el uso que existirá para estos entregables, es decir, a quien benefician o beneficiarán estos entregables en un futuro.

Reflexiones, aquí se contienen los aprendizajes profesionales, sociales, éticos y personales que se obtuvieron en la realización de este proyecto, es decir, contenemos las habilidades técnicas mejoradas, soft skills, así como rasgos personales mejorados u obtenidos durante la realización de este proyecto.

Conclusiones, contiene una síntesis de lo relacionado al proyecto de aplicación profesional, aquí se plasman las reflexiones generadas en la participación de este proyecto.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

NXP Semiconductors México.

NXP se enfoca en microcontroladores y microprocesadores de propósito general, así como de uso industrial y automotriz, así como una extensa selección de productos de conectividad, ofreciendo productos que integran ethernet, CAN, WiFi, Bluetooth, entre otros protocolos de comunicación.

Principalmente el enfoque es con empresas, aunque también se atiende al usuario final por medio de distribuidores, entre los que destacan Mouser y DigiKey. Mientras que, para el sector automotriz e industrial, la venta y soporte es de manera directa, así como la venta misma.

Al ser una empresa multinacional, se ofrecen sus productos a nivel mundial, además de contar con diferentes oficinas a nivel internacional, siendo la de Guadalajara una de ellas.

Secure connections for a smarter world, es una frase que se menciona en la empresa, tienen un enfoque de mejorar la tecnología de conectividad, y mencionan que tienen enfoques en diferentes áreas, para generar un mundo más “inteligente”, siendo estas áreas:

- Automotriz
- Infraestructura de conectividad
- Industrial
- Móvil
- Smart Cities
- Smart Home

Así mismo, se busca que el desarrollo de la tecnología sea dado de manera sostenible, buscando que el progreso tecnológico venga con una mejora en la sostenibilidad medioambiental.

1.2 Justificación

Como tal, me interesa mucho la industria de alta tecnología, en la carrera hay temas que me interesan bastante, principalmente el área de sistemas embebidos, y las principales actividades en las que estaré son relacionadas con esto, por lo que es una buena manera de comenzar a ganar experiencia en un área que me interesa bastante, y que ha sido de mis favoritas en la carrera.

Así mismo, se requieren otras habilidades técnicas relacionadas a la electrónica analógica que ayudan a la realización de las actividades.

Finalmente, es una excelente manera de mejorar las denominadas “soft skills”, al tener contacto con ingenieros, tanto a nivel local, como a nivel mundial.

Para este PAP, estaré en la empresa huésped 20 horas a la semana, los que permitirán un desarrollo tanto en habilidades técnicas, como en soft skills.

Se ofrecen diversos apoyos, recursos y facilidades que mi manager ofreció, tales como flexibilidad de horarios, ya que, al ser aún un estudiante, es importante contar con esto. Trabajo híbrido, dependiendo de las necesidades (si requiero el uso de algún equipo de medición, tendría que ir presencial), así como apoyo con tiempo en caso de necesitarlo por la escuela.

1.3 Objetivos

Hay diferentes objetivos que pretendo alcanzar en la participación en la empresa en este periodo, uno de ellos es relacionado al área de embebidos y su uso en la industria automotriz.

De manera general, hay diversas competencias requeridas y que serán desarrolladas y mejoradas en la realización del PAP, las cuales consisten en:

- Programación en C para sistemas embebidos
- Técnicas de control de motores eléctricos
- Generación y revisión de documentación técnica
- Comunicación en inglés
- Protocolos de comunicación de grado automotriz

1.4 Contexto

El área en la que se desarrollará el proyecto es el equipo de aplicaciones automotrices de NXP (Auto apps).

El proyecto en el que estaré enfocado consiste principalmente en investigación y desarrollo de nuevos productos, ya que estaré trabajando con microcontroladores que aún no salen al mercado, y apoyaré en la realización de algunos ejemplos de software para esto.

El rol por realizar es Student Intern Technical

1.5 Entregables

Los entregables se desarrollarán en conjunto con el apoyo del equipo principalmente son:

- Ejemplos de software para microcontroladores que aún no salen al mercado, por ejemplo, en protocolos de comunicación de grado automotriz
- Revisión de documentación, tales como datasheets y manuales de referencia en microcontroladores que no han salido al mercado, o aún no han sido anunciados.
- Apoyo con la realización de documentación técnica para clientes finales.

1.6 Involucrados

Las personas que están interesadas en los resultados del proyecto son, tanto de manera interna como externa son:

- Líder del proyecto
- Cliente externo

- Área interna del equipo
- Áreas internas (otros equipos)
- Miembros del equipo de trabajo involucrados en el mismo proyecto
- Intern

2. Desarrollo del Proyecto PAP

2.1 Administración del Proyecto

Este PAP inicia con el internship en NXP semiconductors, en este caso ya llevaba algo de tiempo como intern, así que se comenzó directamente con actividades, en este caso, con algunos entrenamientos de nuevos temas en los que mi manager, en acuerdo conmigo quieren que desarrollemos.

El seguimiento a las actividades del PAP se da con sesiones 1-1 con mi manager, de manera semanal, donde se dan actualizaciones y estatus de lo realizado hasta el momento, además de una junta semanal con el equipo para conocer en que se encuentra cada integrante del equipo.

2.2 Sustento Teórico y Metodológico

Para el desarrollo de este PAP, se brinda la ayuda de un ingeniero, el cual es denominado "buddy", el cual es el principal responsable del intern, tanto en asignación de actividades, como en apoyo en temas técnicos cuando se requiera.

El seguimiento se da con el manager de manera semanal a las actividades de parte del proyecto.

Cuando se finaliza una actividad, se da una revisión de la actividad por el compañero "buddy", para comprobar que la actividad fue realizada de manera adecuada con los requerimientos designados y es funcional.

2.3 Descripción del Proyecto

Cada semana en una reunión semanal se van definiendo tareas que hará el equipo, se da una descripción general, mientras que en la junta semanal 1-1 se definen específicamente las actividades, y se dan requerimientos específicos de cada actividad por realizar.

Como tal, el proyecto PAP en el que estoy participando corresponde a las actividades diarias del equipo, tales como el soporte, desarrollo de ejemplos para microcontroladores que están en el mercado, y otros para los que aún no están en el mercado, y revisión de documentación.

El ciclo de vida del proyecto es iterativo, es decir, como se siguen desarrollando microcontroladores, se necesitan diversos entregables para el lanzamiento de estos productos, y es parte de lo que hace el equipo, generar documentación, entrenamientos y software para estos nuevos microcontroladores.

Se utilizan diversas herramientas para la realización de los entregables PAP, entre ellas:

- Debugger P&E Micro para el flasheo y depuración de código en los microcontroladores

- Osciloscopio con capacidad de decodificación de protocolos de comunicación como CAN y LIN.
- Motores BLDC para la realización de diversas pruebas con estos motores.
- Tarjetas de desarrollo de los microcontroladores de NXP

El alcance de mi proyecto PAP se define en alcanzar las competencias requeridas, que me permitan desarrollarme profesionalmente y mejorar la calidad de los productos que realizo, es decir, una formación integral.

No.	Competencia	Nivel que tiene el Alumno	Nivel Requerido PAP	Objetivo al Final del PAP	Prioridad
1	Programación en C para sistemas embebidos	4	4	4	A
2	Técnicas de control de motores eléctricos	2	3	3	M
3	Generación y revisión de documentación técnica	3	4	4	A
4	Comunicación en inglés	4	5	5	A
5	Protocolos de comunicación de grado automotriz	2	4	4	A

2.4 Plan de Trabajo

El proyecto PAP da inicio el 22 de mayo del 2023, y finaliza el 14 de Julio del año 2023, en este periodo se desarrollarán los entregables descritos, así como los cursos requeridos para la realización de estos entregables.

Se proporciona un diagrama de Gantt donde se detalla el plan de trabajo para la ejecución del proyecto PAP.

No.	Actividad educativa	Fecha inicio	Fecha término	Semana									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Técnicas de control de motores eléctricos	24 de Mayo	2 de Junio										
1.1	Verificación de funcionamiento de motores	24 de Mayo	30 de Mayo										
1.2	Pruebas con motores BLDC	30 de Mayo	1 de Junio										
1.3	Pruebas con motores PMSM	1 de Junio	2 de Junio										
2	Protocolos de grado automotriz	19 de Junio	14 de Julio										
2.1	Training de CAN	19 de Junio	20 de Junio										
2.2	Creación de código de comunicación con CAN para verificar funcionamiento	21 de Junio	26 de Junio										
2.3	Training de Ethernet	27 de Junio	30 de Junio										
2.4	Creación de código de ejemplo con ethernet para su posterior uso en los ejemplos del microcontrolador	3 de Julio	14 de Julio										

2.5 Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo presente, así como responsabilidades son plasmadas en la siguiente tabla:

<i>Rol</i>	<i>Responsabilidad</i>
Líder del proyecto	Organizar al equipo de trabajo
Encargado de Hardware	Organizar a la parte del equipo encargada de hardware
Ingenieros de Hardware	Cumplir con entregables y atender necesidades del equipo en hardware, incluyendo diseño de tarjetas de circuito
Ingenieros de software	Cumplir con entregables y atender necesidades respecto a software, por ejemplo, desarrollar códigos de ejemplo, resolver problemas con clientes del lado de software, etc.
Intern	Apoyar a los ingenieros con sus actividades

2.6 Plan de Comunicaciones

El plan de comunicaciones de los interesados por el proyecto es el siguiente:

<i>Emisor</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Receptor</i>	<i>Medio</i>	<i>Frecuencia</i>
Líder del proyecto	Información respecto a actividades, feedback de los entregables	Yo (intern)	Teams, e-mail, 1-1, juntas en persona.	Semanal
Yo	Reportes y entrega de las actividades	Líder del proyecto	Videollamada, mensaje en Teams, e-mail.	Semanal
Profesor PAP	Reporte	Yo	Videollamada, clase presencial	Según sea requerida, comúnmente semanal.
Yo	Dudas, apoyo con información	"Buddy"	Teams, e-mail, persona	Según se requiera, puede ser diaria.

2.7 Plan de Calidad

Se muestran algunos entregables que se requieren, así como los criterios para ser considerado adecuados, y finalmente, a donde se van cuando se autorizan:

<i>Emisor: Quién Entrega</i>	<i>Entregable: Qué Entrega (SubEntregable)</i>	<i>Receptor: Quién recibe o Inspecciona</i>	<i>Criterios: Condiciones de Aceptación</i>	<i>Siguiente paso. Donde va Cuando se Autoriza.</i>
Yo	Códigos de ejemplo	Buddy	Código funcional y con estructura adecuada	Clientes
Yo	Revisión de documentación (manuales de referencia y notas de aplicación)	Buddy, líder de proyecto	Errores identificados en la documentación	Equipo de documentación

2.8 Seguimiento y Control

El seguimiento de las actividades, así como su control se realizan de manera periódica con el líder del proyecto, tanto en la junta 1-1 como en la junta semanal del equipo, donde se da un seguimiento completo de las actividades con mayor prioridad, así como información útil para el equipo, como actualizaciones de software en las plataformas de desarrollo, requerimientos de clientes, y procesos de desarrollo.

También se exponen los resultados del equipo en la semana.

Para el proyecto PAP, se realizan reuniones de seguimiento de 20 minutos para revisar los avances del reporte PAP, así como estatus del internship, así como actualizaciones respecto al proyecto.

3. Resultados del Trabajo Profesional

3.1 Productos Obtenidos

Durante la estancia en el PAP se desarrollaron:

- Códigos de ejemplo de CAN
- Códigos de ejemplo de Ethernet
- Revisión de manual de referencia
- Pruebas y código de conmutación para motor BLDC para pruebas de emisiones electromagnéticas.

3.2 Estimación del Impacto

Los entregables desarrollados, tanto los códigos desarrollados como la revisión de documentación sirvieron como material de referencia para clientes, así como para pruebas en el momento de fabricación de las tarjetas de nuevos microcontroladores.

Los códigos de protocolos de comunicación de grado automotriz (CAN y Ethernet) desarrollados son utilizados tanto por el equipo para futuros códigos, así como ejemplo para clientes que soliciten los códigos.

4. Reflexiones del alumno

4.1 Aprendizajes Profesionales

Son muchos aspectos los vistos durante este periodo en el PAP, en este caso ya tenía idea del uso del protocolo CAN, tanto por lo que aprendí por mi cuenta, como lo visto en clase.

Algo que si me pareció muy interesante fueron los aspectos de un motor BLDC, así como los PMSM, los códigos desarrollados involucraron tomar en cuenta varias cosas que se vieron por separado en la carrera, tales como ADCs, comparadores, etc.

Esto involucró implementar completamente una solución aplicando varios aspectos para la conmutación de estos motores, que no involucran solamente alimentar el motor, se tienen que mandar secuencias específicas para estos.

Una implementación a futuro (ya por mi cuenta), será añadir un controlador, como los vistos en la materia de control automático, por lo que en el PAP las habilidades técnicas que vi fueron mejoradas, tanto en los aspectos de programación, o incluso adicionales de otras áreas de la carrera, que se involucran para producir un proyecto más grande, aplicando muchas de las cosas vistas en la ingeniería en el ITESO.

En el caso de las competencias suaves, el trabajar en equipo, o desarrollar conversación, o incluso ver la manera de dar presentaciones es algo que permite un desarrollo de competencias suaves, y que son igual de útiles que las técnicas.

Considero que algo importante fue la manera en la que se gestionan proyectos, incluso las diferencias de los proyectos de software del equipo con los de hardware (aunque no sea mi área), y ver todo el aspecto permite ver un panorama completo de cómo funciona la industria

También, algo a considerar es el desarrollo profesional que dan los proyectos como el PAP.

4.2 Aprendizajes Sociales

A veces es difícil ver el impacto social que generas desde una empresa, sin embargo, desde la perspectiva interior es algo que no se suele ver desde afuera, desde temas sobre como diseñar tarjetas más eficientes, desarrollar microcontroladores más eficientes, provoca que al final se tenga un impacto social positivo, al reducir el consumo energético.

Incluso en la forma en la que se contribuye a la economía local, que poco a poco debe ir mejorando, siempre y cuando se contrate a personal local para cubrir puestos.

4.3 Aprendizajes Éticos

Aquí es importante considerar diferentes aspectos, y en conjunto con lo visto en la materia de ética en la empresa, que corresponde a los ejes de debate.

Hay muchos aspectos que pueden ser vistos desde la ética, y el “para qué” se utilizarán los recursos que yo desarrollo son unos de ellos, y en este caso sé a qué industria se dirigen, por lo que es algo que también se debe considerar al momento de realizar un análisis ético.

Otro aspecto es relacionado a la ética profesional, como al cumplimiento de NDA, propiedad intelectual, entre otras cosas, son aspectos que se deben tomar en cuenta al actuar.

Adicional, hay códigos éticos internos en los que se menciona evitar temas de corrupción, nepotismo entre otros.

Por lo que el manejo de estos temas, y recibir información sobre esto da un panorama de cómo deben ser las cosas

4.4 Aprendizajes Personales

Con el desarrollo de este proyecto PAP se adquirieron diversos aprendizajes, no sólo profesionales o éticos, pero si algo que permite “mirar” hacia el futuro, conocer qué me gusta, hacía donde quiero dirigir mi carrera profesional, además de confirmar cosas que asumía previamente sobre algunas de las áreas en las que actualmente estoy involucrado.

Otro aspecto adicional es sobre la convivencia con un equipo de trabajo más grande que los comunes en la escuela, así como la comunicación que se debe de realizar cuando trabajas en una empresa grande, sobre todo al comunicarse con otros equipos que pueden estar en otro país.

4.5 Tareas Aprendidas

Hay factores que comúnmente no son tomados en cuenta en el ámbito académico, pero son igual de útiles que las habilidades técnicas, en este caso, algo que influyó positivamente para que los entregables se consideraran exitosos fue la implementación de técnicas de organización como la organización de junta semanal 1-1 con el manager.

Algo que considero también muy positivo es el trato del manager conmigo (y muy probablemente con el resto del equipo), la manera en la que existe el trato, escuchar respecto a quizás la carga académica, porque, al final de cuentas sigo siendo estudiante, y la prioridad es la escuela, aunque claro, sin descuidar otros aspectos, en este caso la estancia en NXP.

Además, al desarrollar las actividades, se llega a un punto en el que quizás no sabes cómo resolver un problema, y después de intentar solucionar el problema, no se logra, por lo que toca pedir ayuda, y aquí es algo que es importante considerar. No podemos saber todo, o ser expertos en todo, por lo que es importante apoyarse de los compañeros de equipo para encontrar soluciones.

En mi caso, estimo tiempos para completar mis actividades, cuando siento que estoy cercano a ese tiempo (con margen de maniobra) y no tengo los resultados que espero, me fue útil ir con mi buddy, o con otras personas del equipo en caso de ser necesario para "rebotar" ideas, o conseguir respuestas a estos problemas.

5. Conclusiones

Realizar el PAP en NXP me ha brindado diferentes herramientas que seguiré utilizando en un futuro, desde afinar y seguir desarrollando habilidades que fui aprendiendo en la escuela

Temas técnicos como el de los motores, donde se involucran muchos aspectos como los ADCs, comparadores, procesamiento de señales, mediciones de corriente, etc.

Protocolos de comunicación que, a pesar de ser altamente utilizados en la industria automotriz, tienen aplicaciones más allá, principalmente por Ethernet.

Hay otros aspectos como la comunicación en inglés, al tener la oportunidad de trabajar en un ambiente multicultural, interactuando con ingenieros de otros países, me ha permitido desarrollar habilidades más allá del inglés, siendo una de ellas (y en mi opinión, esencial) el trabajo en equipo.

Este trabajo en equipo ha propiciado que sea sencillo el pedir ayuda, y darla, además de generar una red de contactos que podrán ser de utilidad para la vida profesional en un futuro.

En el aspecto social, es positivo el impacto que tiene la industria de la alta tecnología en Guadalajara, ya que propicia que existan condiciones laborales favorables para las personas que son egresadas de áreas tecnológicas.

Existen aspectos adicionales, como el impacto que tiene esto en la industria automotriz, que, a diferencia de algunas otras industrias, aquí la seguridad del usuario y del dispositivo es importante, y esto es algo que finalmente un usuario final va a utilizar.

Finalmente, relacionar lo que hago hoy en día con mi proyecto de vida es algo que siempre he tenido en cuenta, incluso desde la universidad. Con la cuestión ¿Me gusta esto?, ¿Me veo haciendo esto en un futuro?, ¿Me veo dedicándome a esto?, o incluso uno muy importante ¿Disfruto haciendo esto?, y en ese sentido, considero que las respuestas que encontré fueron positivas con respecto a lo que hago hoy en día, y como lo quiero relacionar en un futuro con lo que haré después, ya que, finalmente es un aspecto de crecimiento profesional, personal e incluso moral o ético, donde se toman en cuenta muchos aspectos para considerar el crecimiento integral de una persona, y en ese sentido, con el desarrollo de este proyecto en NXP es algo que me ha aportado experiencias que me hacen pensar que voy por un camino adecuado.

Este camino, también va en paralelo con la escuela, ya que, me ha dado intuición de posibles temas para estudiar en un futuro una maestría, en temas donde me gustaría

especializarme, por lo qué, visto desde el aspecto de crecimiento, ha sido una experiencia completamente gratificante.