

# 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

PAPN01B - PAP PROGRAMA DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGIA II

ROBERT BOSCH GMBH, Guadalajara.

**PRESENTA**

Alumno: IE Jose Isaac GALLEGOS Velica

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

Tlaquepaque, Jalisco, diciembre de 2022.

# ÍNDICE

## Contenido

REPORTE PAP .....	2
<i>Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional</i> .....	2
Resumen .....	3
1. Introducciónss.....	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.....	6
2.1 Administración del Proyecto .....	6
2.2 Sustento Teórico y Metodológico.....	6
2.3 Descripción del Proyecto.....	6
2.4 Plan de Trabajo.....	7
2.5 Equipo de Trabajo .....	7
2.6 Plan de Comunicaciones.....	8
2.7 Plan de Calidad.....	8
2.8 Seguimiento y Control.....	8
3. Resultados del Trabajo Profesional .....	9
3.1 Productos Obtenidos.....	9
3.2 Estimación del Impacto .....	9
4. Reflexiones del alumno .....	10
4.1 Aprendizajes Profesionales.....	10
4.2 Aprendizajes Sociales.....	10
4.3 Aprendizajes Éticos .....	10
4.4 Aprendizajes Personales .....	10
4.5 Tareas Aprendidas .....	10
4.6 Desarrollo Profesional .....	11
5. Conclusiones.....	12

## 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 proyecto PAP estaré colaborando con la empresa Robert Bosch GmbH como becario de desarrollo de software embebido. Las actividades que llevaré a cabo consistirán en soporte al equipo encargado del módulo de diagnóstico de su producto DASy. Además de las actividades específicas asignadas por este equipo, parte fundamental del proyecto consistirá en el aprendizaje y familiarización con las tecnologías y estándares utilizados en la industria automotriz.*

*El producto DASy es un sistema de computo que busca soportar la gran variedad de aplicaciones de tipo ADAS que han tenido un auge de desarrollo en los últimos años. El equipo de diagnóstico tiene la responsabilidad de habilitar las actividades diagnóstico, a la medida del proyecto del cliente, particularmente al implementar los servicios UDS, así como elementos que interactúan con estos servicios (rutinas, DiDs). Mis actividades de soporte se enfocarán en la elaboración de los requerimientos de servicios UDS, apoyo en la implementación de DiDs y elaboración de documentación interna para el equipo.*

*Entre los temas en lo que me estaré formando, los principales para apoyar a las actividades que desarrollare son la especificación de UDS y AUTOSAR. Otros temas que también estaré cubriendo serán protocolos de comunicación y practica de programación en lenguaje C++.*

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes

*Robert Bosch GmbH es una empresa alemana multinacional especializada en ingeniería y tecnología. Opera en cuatro sectores de negocio, energía y tecnología para la construcción, tecnología industrial, bienes de consumo, y soluciones de movilidad. El proyecto al que me uniré es parte de la división de soluciones de movilidad.*

*La división de Soluciones de movilidad generaba en 2019 poco más del 60 % de las ventas totales de la empresa. Sus principales actividades se enfocan en periféricos del tren motriz, electrificación del tren motriz, sistemas de inyección, sistemas de dirección, sistemas de seguridad y asistencia de manejo, y comunicación de los sistemas vehiculares.*

*Bosch es el proveedor líder en el mundo de partes y sistemas automotrices. Tiene presencia global y emplea cerca de 400 mil personas.*

### 1.2 Justificación

*El sector automotriz ha experimentado un gran desarrollo en Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor (ADAS). DASy (Driver Assistance System domain controller) es la propuesta de Bosch como sistema de computo que puede soportar aplicaciones de tipo ADAS y la comunicación con los sistemas E/E que habilitan estas aplicaciones.*

*Una de las razones que me motivo a formar parte de este proyecto es que tomaré experiencia en el desarrollo de software para sistemas embebidos y en formar parte de un equipo en este proceso. A su vez conoceré la forma de trabajar de Bosch, siendo esto relevante por la gran oferta laboral que tienen en el área de SW embebido en Guadalajara. Es importante también resaltar la afinidad que tiene este proyecto con algunas áreas que he desarrollado durante mi formación universitaria (sistemas embebidos, desarrollo de SW, trabajo en equipo, desarrollo de producto tecnológico, seguimiento de requerimientos y estándares en la industria).*

*Mi compromiso durante este proyecto es ser activo y constante en la documentándome y aprendizaje de las tecnologías que usa el proyecto. También estar disponible para recibir entrenamiento o apoyar en tareas del equipo y mantener una comunicación abierta para las dudas. Adicionalmente atender a las oficinas, particularmente para juntas de equipo.*

*El proyecto representa una buena oportunidad de desarrollo al introducirme en la industria automotriz, la cual sigue en crecimiento en el área de sistemas E/E. Al ser un proyecto en etapas tempranas y nuevo para la localidad de Guadalajara puedo visualizar de forma clara sus etapas. La empresa muestra interés en capacitarme a lo largo del proyecto, en la dirección de convertirme en un candidato a un puesto de ingeniería dentro del proyecto.*

### 1.3 Objetivos

*El entregable final del proyecto es el producto Dasy integrado a los requerimientos del OEM. Los entregables del equipo de Diagnostico son la implementación de servicios de diagnóstico, configuración de DiD, configuración de rutinas y su implantación. La empresa huésped espera con mi participación que haga de apoyo para las tareas específicas del equipo de diagnóstico, con un enfoque a la capacitación y entrenamiento para ser un candidato a puestos de ingeniera en etapas posteriores del proyecto.*

*Los principales temas técnicos con los que me debo familiarizar serán:*

- AUTOSAR
- AUTOSAR ADAPTATIVO
- UDS
- C++
- DOiP
- git

### 1.4 Contexto

*El proyecto esta liderado por un OEM, donde Bosch es de sus principales colaboradores en el desarrollo de este producto. Es un producto ya existente de la empresa, es la primera vez que se trabajara en el con este cliente.*

*Mi puesto es Becario de diseño y soporte para el área automotriz, trabajo del del proyecto de Dasy en el equipo de desarrollo de Diagnostico. Mis responsabilidades son aprender y apoyar en tareas del equipo.*

### 1.5 Entregables

*El proyecto PAP no contempla un entregable particular, dado de que mis actividades son de apoyo, de manera progresiva se me irán asignando tareas. Lo que podré esperar realizar es bajar requerimientos de estándares de la industria, crear documentación interna para el equipo y dar soporte en tareas de desarrollo.*

### 1.6 Involucrados

*En este proyecto los involucrados son:*

- Líder del Proyecto, BGSW Bosch Global Software Technologies.
- Cliente externo, OEM que son los fabricantes de equipo.
- Área interna solicitante. Sector de movilidad.
- Los miembros que conforman mi equipo.

## 2. Desarrollo del Proyecto PAP

### 2.1 Administración del Proyecto

*El proyecto busca que me familiarice con los procesos de la empresa, con los compañeros y que cree una base de conocimientos alrededor del área donde estoy y que sirva de apoyo para el equipo.*

*Lo lograré a través serie de tareas a través principalmente de mis mentores que tendrán un enfoque educativo, guiado en dirección a mi capacitación y al apoyo en las tareas del quipo. Conforme estas tareas se van completando se avanza en los aprendizajes esperados o en tareas de apoyo.*

### 2.2 Sustento Teórico y Metodológico

*¿Cómo se trabaja? Se trabaja a base de tareas asignadas de manera especifica a los miembros. Durante el ciclo del proyecto las actividades que se realizan en el equipo que formo parte son:*

- *Formulación de requerimientos es base a los requerimientos del cliente*
- *Desarrollo de SW en base a los requerimientos.*
- *Documentación de cambios y anotaciones para puntos de desarrollo futuro*
- *Pruebas para validar que el desarrollo cumple los requerimientos*
- *Pasar los cambios a equipos especializados en pruebas exhaustivas en ambientes cercanos a los reales.*

### 2.3 Descripción del Proyecto

*El proyecto general, sobre el cual mi proyecto PAP toma acción, consiste en el desarrollo de un producto completo para un OEM. La gestión del proyecto se realiza en base a un ciclo V, el cual contempla una rama para la parte enfocada al HW y SW. Mi proyecto PAP está dirigido al desarrollo de SW del módulo de diagnóstico de este producto.*

*Para que mi equipo pueda trabajar en el desarrollo, necesitan formularse una lista de requerimientos que debe cumplir el SW, estos requerimientos se derivan de los requerimientos de sistema en base a las especificaciones del cliente. A su vez los requerimientos de SW deben de proporcionarse a los equipos de pruebas para el desarrollo de los entornos donde el SW desarrollado será validado.*

*El proyecto PAP contempla el desarrollo de habilidades y adquisición de conocimientos clave para el proyecto. Será primordial tener un entendimiento general de la arquitectura utilizada para el entorno automotriz AUTOSAR, y adquirir conocimientos más especializados para el modulo de Diagnostico y los protocolos de comunicación que interactúan con él. Además, también se espera familiarizarse con las herramientas propias de la empresa y*

entornos que utilizan para el desarrollo como C++ y git. En todos estos objetivos la comunicación en inglés es primordial.

No.	Competencia	Nivel que tiene el Alumno	Nivel Requerido PAP	Objetivo al Final del PAP	Prioridad
1	AUTOSAR	0	1	3	M
1.1	AUTOSAR Clasico	0	1	3	M
1.2	AUTOSAR Adaptivo	0	0	2	A
1.3	DCM	0	0	3	M
2	PROTOCOLOS DE COMUNICACION	1	1	3	A
2.1	UDS	0	0	3	M
2.2	DOiP	0	0	3	A
2.3	Ethernet	1	1	2	A
2.4	CAN	1	1	2	A
3	HERRAMIENTAS DE LA EMPRESA	0	0	3	M
4	COMUNICACIÓN EN INGLES	4	4	4	M
4.1	Comunicación escrita e inglés	4	4	4	M
4.2	Comunicación oral en inglés	3	4	4	A
5	PROGRAMACION C++	2	3	3	M
6	GIT	1	3	3	A

## 2.4 Plan de Trabajo

*El proyecto PAP no plantea un entregable concreto como parte de su desarrollo. Las actividades que realice en el PAP me serán asignadas por mi equipo de manera progresiva. Por esta razón no se puede elaborar un plan de trabajo con tareas calendarizadas. A pesar de esto existen objetivos de aprendizaje que si se pueden trazar:*

*Primer mes. Configuración del ambiente de trabajo. Entender la metodología de trabajo dentro de la empresa. Compresión del proyecto general. Introducción a la arquitectura de AUTOSAR y al módulo de Diagnostico.*

*Segundo mes. Introducción a las herramientas propias de la empresa para el desarrollo de SW. Continuar con los aprendizajes del módulo de Diagnostico.*

*Tercer mes. Conocimiento más especializado de los servicios de Diagnostico. Colaboración en tareas de soporte al equipo.*

## 2.5 Equipo de Trabajo

Rol	Responsabilidad	Nombre
<i>Manager</i>	<i>Líder general</i>	<i>Antonio</i>
<i>Mentor</i>	<i>Líder de equipo</i>	<i>Sergio</i>
<i>Compañero</i>	<i>Desarrollador Jr</i>	<i>Luis</i>
<i>Compañero</i>	<i>Desarrollador Jr</i>	<i>Eduardo</i>
<i>Compañero</i>	<i>Desarrollador Becario</i>	<i>David</i>

## 2.6 Plan de Comunicaciones

Emisor	Mensaje	Receptor	Medio	Frecuencia
<i>Isaac</i>	<i>Dudas, inquietudes</i>	<i>Profesor PAP</i>	<i>Zoom, Correo</i>	<i>Semanal</i>
<i>Isaac</i>	<i>Entregables PAP</i>	<i>Profesor PAP</i>	<i>Canvas</i>	-
<i>Isaac</i>	<i>Dudas, permisos</i>	<i>Líder general</i>	<i>Correo, Teams, Juntas</i>	-
<i>Isaac</i>	<i>Dudas</i>	<i>Líder de equipo</i>	<i>Teams</i>	<i>diaria</i>
<i>Líder de equipo</i>	<i>Asignación de tareas</i>	<i>Isaac</i>	<i>Teams</i>	<i>semanal</i>
<i>Isaac</i>	<i>Entregables</i>	<i>Líder de equipo</i>	<i>Teams</i>	<i>semanal</i>
<i>Miembros de la empresa</i>	<i>Capacitaciones</i>	<i>Isaac</i>	<i>Teams</i>	-
<i>Isaac</i>	<i>Ayuda y soporte</i>	<i>Compañeros</i>	<i>Teams</i>	<i>diaria</i>

## 2.7 Plan de Calidad

Emisor: Quién Entrega	Entregable: Qué Entrega (Entregable)	Receptor: Quién recibe o Inspecciona	Criterios: Condiciones de Aceptación	Siguiente paso. Cuándo se Autoriza.
<i>Isaac</i>	<i>Entregables y documentación</i>	<i>Líder de equipo o compañeros</i>	<i>Claridad, Redacción, libre de errores</i>	<i>Integrar con otros entregables o publicar en la base de información interna de la empresa.</i>

## 2.8 Seguimiento y Control

*Como se menciona en el capítulo 2.4, las actividades que estaré realizando en el proyecto PAP no están definidas a priori. A pesar de eso, si habrá un seguimiento semanal, para llevar cuenta de las entregas propias de esa semana, ya sea como parte del eje de aprendizaje o en las tareas de soporte al equipo. Estos seguimientos se realizarán, a través de teams, donde para las actividades de aprendizaje estaré siendo retroalimentado por el líder de equipo y para las tareas de soporte seré retroalimentado por el miembro del equipo a cargo de dicha tarea.*

*Por el lado académico contaré con la ayuda del profesor PAP para dar seguimiento y ayuda al desarrollo del proyecto. Esto se realizará con sesiones semanales, asesorías por correo y los entregables PAP del proyecto.*

### 3. Resultados del Trabajo Profesional

#### 3.1 Productos Obtenidos

Listas de requerimientos de servicios UDS. Durante el proyecto PAP elabore un listado de *requerimientos de sistema para algunos de los servicios UDS descritos en el ISO XXXX. Estos requerimientos serán utilizados por los equipos de pruebas para generar los entornos que validen el funcionamiento del módulo de diagnóstico.*

*Documentación de herramientas de la empresa. Para este proyecto, el equipo se familiarizo con herramientas para el desarrollo internas de la empresa. Tome responsabilidad de generar guías que podrán ser utilizadas como referencia en los procesos de desarrollo para los miembros del equipo.*

#### 3.2 Estimación del Impacto

*Las listas de requerimientos de servicios UDS tendrán un impacto medio en el proyecto, ya que forman parte vital del proceso de validación del desarrollo del módulo de diagnóstico. Las guías generadas para las herramientas internas de la empresa tendrán un impacto bajo, ya que no intervienen directamente en el proceso de desarrollo del producto, pero sirven de soporte para las actividades del equipo de desarrollo.*

## 4. Reflexiones del alumno

### 4.1 Aprendizajes Profesionales

*Entre mis aprendizajes técnicos más destacados se encuentran temas especializados para la industria automotriz. Los temas a los que dedique la mayor cantidad de tiempo de mi proceso de capacitación a lo largo del proyecto PAP son la arquitectura AUTOSAR y los servicios UDS. Además de estos temas técnicos puse en práctica mis habilidades de comunicación en inglés, esto por parte de las capacitaciones que recibí y también por el desarrollo de documentación de interés para el equipo donde trabajé mi proyecto.*

### 4.2 Aprendizajes Sociales

*El proyecto general con el que colaboré tiene como fin desarrollar los sistemas E/E de un producto automotriz. Desde mi participación no puedo reconocer un bien social o cambio generado por este producto.*

### 4.3 Aprendizajes Éticos

*La mayor parte, si no es que la totalidad, del impacto que tuvo o tendrá mi participación en este proyecto será hacia mis compañeros de equipo. Creo que mi trabajo en el futuro inmediato también seguirá siendo de esta manera por la fase de formación y de obtención de habilidades especializadas que viene con el inicio de mi carrera profesional.*

*En este contexto el valor que creo más me impulsará será la responsabilidad, ya que me permite ser un soporte confiable para mi equipo. Además, una actitud de servicio y humildad hacia mis compañeros me puede abrir las puertas a adquirir parte de los conocimientos empíricos que han desarrollado, lo que significaría la expansión de mi horizonte de conocimientos y de acción.*

### 4.4 Aprendizajes Personales

*Esta experiencia ha sido muy positiva, he tomado confianza en mis habilidades fuera de la parte técnica, como el trabajo de equipo y la comunicación efectiva. Fue una plataforma que me permitió darme una idea de que trabajos puedo aspirar y el tipo de proyectos puedo involucrarme. También pude conocer personas talentosas y preocupadas por mí experiencia trabajando al trabajar con ellos y que me hicieron sentir como miembro de valor para el equipo.*

### 4.5 Tareas Aprendidas

*Mi experiencia en el proyecto fue fuertemente positiva. Las interacciones que tuve con mi equipo favorecieron en mucho mi desarrollo en proyecto. Entre los puntos que más favorecieron están:*

- *Comunicación: El equipo en todo momento estuvo abierto a contestar mis preguntas, me hacían parte de sus procesos de desarrollo como oyente y me contextualizaban en las problemáticas que enfrentaban.*
- *Constancia: Parte importante del proyecto fue mi capacitación en temas técnicos especializados. Fue muy importante que cada día fuera adentrándome en estos temas para prepararme para el momento en que lo pusiera en práctica. Esta es una actitud que pienso mantener porque a través de la disciplina podre dominar conocimiento cada vez más complejo y estar preparado para una mayor variedad de situaciones.*
- *Iniciativa: Estar de manera activa buscando como podía apoyar a mi equipo me permitió aprender y hacerme notar.*

#### 4.6 Desarrollo Profesional

*Antes de comenzar el proyecto no tenía claro como se trabajaba en la industria automotriz, o cuales eran las oportunidades que había para mi como ingeniero en electrónica. El trabajar en este proyecto me da un primer acercamiento a esta industria. Tras esto me ha quedado claro que la gran oportunidad que hay para mí, tanto directamente en el área en la que realice mi proyecto desarrollo de SW como en otras áreas de mi carrera como desarrollo de HW. Además, con la introducción al mercado de nuevos estándares como es Adaptive AUTOSAR y la creciente demanda en proyectos ADAS, supone una gran oportunidad para mí, para ir perfilándome hacia estas nuevas demandas de la industria automotriz, que además abren un gran campo laboral. Con esto en mente veo viable que mi plan a corto plazo sea introducirme en el área de tecnología para la industria automotriz.*

## 5. Conclusiones

*Mi participación en el proyecto PAP a sido enriquecedora como parte de mi formación profesional. Ahora tengo una visión más cercana a como pueden ser los ciclos de desarrollo de productos tecnológicos y donde puede entrar mi participación en estos. De manera muy particular me ha introducido a la industria automotriz, mostrándome el alcance que puede llegar a tener mi trabajo y lo prolifero de esta área.*

*Los objetivos del proyecto fueron exitosamente cumplidos. Mis actividades fueron de apoyo para el equipo de Diagnostico de DASy y he obtenido una base de conocimiento útil para desarrollos en la industria automotriz.*

*Estoy agradecido con el equipo de Robert Bosch Guadalajara que me han brindado esta oportunidad, me han abierto sus puertas, especialmente con el equipo de Diagnostico de DASy que me han incluido en su proceso trabajo, dedicado tiempo en mi formación y en el crecimiento de mis habilidades.*

