

# 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, ROBERT BOSCH

**PRESENTA**

Alumno: ISC Álvaro González Conde

Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, diciembre de 2022.

# ÍNDICE

<b>REPORTE PAP</b> .....	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional .....	2
<b>Resumen</b> .....	3
<b>1. Introducción</b> .....	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
<b>2. Desarrollo del Proyecto PAP</b> .....	6
2.1 Administración del Proyecto .....	6
2.2 Sustento Teórico y Metodológico .....	6
2.3 Descripción del Proyecto .....	7
2.4 Plan de Trabajo .....	9
2.5 Equipo de Trabajo .....	9
2.6 Plan de Comunicaciones .....	9
2.7 Plan de Calidad .....	9
2.8 Seguimiento y Control .....	10
<b>3. Resultados del Trabajo Profesional</b> .....	11
3.1 Productos Obtenidos .....	11
3.2 Estimación del Impacto.....	11
<b>4. Reflexiones del alumno</b> .....	12
4.1 Aprendizajes Profesionales.....	12
4.2 Aprendizajes Sociales .....	12
4.3 Aprendizajes Éticos.....	12
4.4 Aprendizajes Personales .....	13
4.5 Tareas Aprendidas.....	13
<b>5. Conclusiones</b> .....	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

El alcance de este proyecto es de un *chat bot* institucional con el cual los ingenieros dentro de la empresa podrán utilizar comandos sencillos para poder agendar los *workbenches* necesarios para realizar sus labores, con la finalidad de mejorar la organización y desempeño de los trabajadores. Este *chat bot* se realizó utilizando herramientas oficiales de Microsoft como las versiones básicas de *Power Automate* y *Power Virtual Agents*, los cuales nos permiten crear y utilizar el *chat bot* dentro de Microsoft *Teams* y además a programarlos de manera sencilla según nuestras necesidades.

La investigación se llevó a cabo con otros estudiantes dentro de la empresa que recibieron instrucciones de realizar un proyecto similar, compartiendo nuestros descubrimientos para agilizar la fase de investigación. Para reportar los avances en el proyecto se utilizó una metodología SCRUM, informando y recibiendo retroalimentación de un SCRUM máster.

# 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes

Robert Bosch de México SA de CV

Cuenta con 4 sectores de negocio: soluciones de movilidad (siendo el proveedor #1 del sector automotriz), bienes de consumo, energía y tecnología para edificios, tecnología industrial; suministrando soluciones tecnológicas innovativas, en las cuales tiene un alcance global.

“Nuestro propósito es lograr que la energía renovable sea más asequible y que la movilidad sea aún más segura, limpia y económica; además, esperamos desarrollar productos ecológicos en todo el mundo.”

## 1.2 Justificación

Cuando entré a Robert Bosch, fui asignado al área de pruebas para productos de Conducción Asistida, el cual ha sido un área de gran interés personal desde que la empresa Tesla empezó a desarrollar y vender productos con estas tecnologías, ya que creo que es importante tener medidas adicionales de protección y calidad de vida con los automóviles.

Al utilizar su propia tecnología e idioma especializado de programación para las pruebas, será necesario invertir como mínimo entre 20 a 30 horas semanales al estudio y desarrollo de la tecnología. Es importante considerar que como interno, pueden pedir ayuda desarrollando tecnologías adicionales para ayudar o mejorar el flujo de trabajo de esta área.

Se me dará acceso a los siguientes recursos con el fin de facilitar mi desarrollo:

- Estaciones de trabajo y de pruebas denominados como CLARAs.
- Acceso a canales de comunicación directos con personas relacionadas al proyecto y al resto de los equipos de la empresa.
- Hardware proporcionado por la empresa.
- Acceso al repositorio de información oficial de la empresa “Docupedia.”

Esta línea de negocio me interesa ya que siempre he sido un aficionado de la automatización e “inteligencia artificial,” y trabajar para mejorar estas tecnologías es algo que no había considerado anteriormente, pero ha demostrado ser un reto interesante. Aun así, aunque me gustaría desarrollarme en estas ramas, me gustaría hacerlo en un distinto sector a la automotriz.

### **1.3 Objetivos**

El objetivo de la empresa es desarrollar a futuros ingenieros con las áreas de competencia necesarias con la posibilidad de una futura contratación como elementos ya capacitados y familiarizados con las herramientas y metodologías de desarrollo.

### **1.4 Contexto**

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo bajo el área de sistemas embebidos para productos enfocados en conducción asistida (BGSW/EMM3-MS).

Desarrollo de competencias en el área de pruebas para productos de Conducción Asistida (Driver Assistance) con la finalidad de apoyar y contribuir a los entregables de los ingenieros con responsabilidad de proyectos para clientes de Estados Unidos (ejemplo: Ford).

### **1.5 Entregables**

Los entregables pueden ir desde herramientas de apoyo, desarrollo (bajo supervisión y con fines de aprendizaje) de actividades similares a las de los proyectos, participación en el ciclo de desarrollo de SW (juntas, requerimientos, desarrollo de casos de pruebas, ejecución, etc).

### **1.6 Involucrados**

Los entregables son de interés de las empresas automovilísticas que han contratado a Bosch para generar nuevas herramientas y tecnologías de conducción automática y asistida. Los resultados de las pruebas serán entregados al área de desarrollo a través del líder de proyecto, los cuales harán los cambios necesarios para la entrega final a los clientes.

## 2. Desarrollo del Proyecto PAP

### 2.1 Administración del Proyecto

Inicialmente se propusieron ideas de como podríamos mejorar el problema de invasión de un *workbench*, en el cual un ingeniero podría estar haciendo uso del mismo y otro desapercibidamente intentaría ingresar a la misma maquina, creando un caso en donde ambos podían pelear por el. Se propusieron varias ideas, desde un simple calendario compartido hasta una pagina web dinámica con las agendas de las maquinas. Finalmente se hizo la decisión de hacerlo a través de un *chat bot* en Microsoft *Teams*, ya que estaríamos probando nuevas tecnologías y utilizando recursos ya disponibles

La fase de investigación fue hecha por algunos practicantes dentro de la empresa con la finalidad de que compartiéramos la información encontrada con nuestros compañeros para así encontrar la mejor manera de llevar a cabo este proyecto. Descubrimos las aplicaciones de Power Virtual Agents y Power Automate, los cuales están hechos específicamente para crear *chat bots* y además agilizar la programación de estos de la manera más ágil y rápida posible.

Cada lunes se tenía programado una sesión de junta con nuestro SCRUM master para revisar nuestros avances semanales, hacer preguntas, revisar detalles y hablar de como se podría mejorar el producto, con la finalidad de darle seguimiento al proyecto y asegurarnos de que todos estuvieran en la misma pagina y pudieran seguir realizando su trabajo sin problema alguno.

La fase de cierre incluyo una muestra de un demo del *chat bot* para el *team leader*, el cual me proporciono con retroalimentación de su funcionamiento además de funcionalidades adicionales que podrían mejorar el producto, los cuales fueron implementados y entregados de manera final.

### 2.2 Sustento Teórico y Metodológico

Dependiendo del proyecto, se llevará a cabo una diferente terminología. Para los proyectos de alcance pequeño y creación de herramientas, se llevará a cabo una metodología SCRUM, en donde los practicantes estarán desarrollando y reportando a un SCRUM máster, el cual ayudará con la comunicación entre ellos y ofrecerá ayuda en herramientas de investigación, y se hará una junta semanal para revisar el progreso total del proyecto.

Para los apartados de pruebas de sistemas de conducción asistida, se utilizará el modelo ASPICE para definir como se llevarán a cabo las pruebas, en que orden y a quien serán enviados los resultados, y que harán ellos con esos resultados. Se

organiza una junta semana y otra bisemanal para revisar como van todos con sus trabajos, dudas que haya y herramientas que hagan falta. Los team leaders llevan los resultados de estas juntas a otra junta con los team leaders de cada área para así ponerse de acuerdo en cambios que crean necesarios para los equipos o los proyectos.

## 2.3 Descripción del Proyecto

El proyecto estará centrado en el desarrollo de herramientas o tecnologías para facilitar y mejorar el flujo de trabajo de los ingenieros actualmente presentes en Bosch, además de ayudar a los nuevos a poder integrarse lo más rápido posible. Inicialmente estas herramientas tomarán la forma de chat bots ubicados en la plataforma de MS-Teams, de los cuales uno proveerá ayuda para los nuevos ingresos a la empresa en forma de resúmenes, check lists y una manera interactiva de revisar cuales son los siguientes pasos necesarios para trabajar bien dentro de la empresa. El otro bot estará enfocado en una forma automatizada de generar reservaciones de los *workbenches* que se utilizan para realizar las simulaciones de prueba. Este tomará las solicitudes de reservación de los empleados directamente en el chat, y revisará dependiendo del *workbench* si existe una disponibilidad en el calendario a esa hora, y tratará de agendarlo para el usuario, con el propósito de que los empleados tengan una manera de revisar si alguien está utilizando los recursos actualmente y no tengan que pelear por ellos.

Las herramientas indispensables para estos trabajos serán

1. Visual Studio Code
2. Power Automate
3. Power Virtual Agents
4. Power Apps

No.	Competencia	Req	Adq	GAP	Obj	Prior
1	<b>Programación en Python</b>	4	2	2	4	A
1.1	Conocimiento de automatización de procesos	3	1	2	3	M
1.2	Programación de Scripts	3	2	1	3	M
1.3	POO en Python	4	3	1	4	A
2	<b>Programación en CAPL</b>	3	1	2	3	A
2.1	Aprender a utilizar sintaxis	3	1	2	3	A
2.2	Competencia de automatización de tests	2	0	2	2	M
3	<b>Programación de bots para Microsoft Teams</b>	3	0	3	3	A
3.1	Aprender manejo de bots implementados	3	1	2	3	M

3.2	Identificación de requerimientos del sistema	4	1	3	4	A
4	<b>Escritura</b>	4	2	2	4	A
4.1	Conocimiento de lenguaje de documentación	2	1	1	3	B
4.2	Escritura de documentación oficial	3	0	3	3	A
4.2	Escritura de reportes	3	2	1	4	A
5	<b>Habilidades de comunicación</b>	3	2	1	4	M
5.1	Comunicación con el equipo	3	1	2	3	A
5.2	Preguntas	3	1	2	3	A
6	<b>Conocimientos generales de ASPICE</b>	4	2	2	3	M
6.1	Conocimiento de los sistemas de SYS y SWE	4	2	2	4	M

## 2.4 Plan de Trabajo

Plan de Actividades																								
No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Prereq	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Obj	
1	Programación en Python																							
1.1	Conocimiento de automatización de procesos	Auto estudio		5	10	agosto 15																		
1.2	Programación de Scripts	Auto estudio		5	5	septiembre 6																		
1.3	POO en Python	Clase		2	2	septiembre 6																		
2	Programación en CAPL																							
2.1	Aprendizaje de programación	Auto estudio		40	40	octubre 26																		
2.2	Competencia de automatización de tests	Asesoría		10	10	noviembre 8																		
3	Programación de bots para Microsoft Teams																							
3.1	Aprender manejo de bots implementados	Auto estudio		20	20	septiembre 15																		
3.2	Identificación de requerimientos del sistema	Juntas		5	5	octubre 13																		
4	Escritura																							
4.1	Conocimiento de lenguaje de documentación	Auto estudio		2	4	octubre 23																		
4.2	Escritura de documentación oficial	Auto estudio		10	10	noviembre 7																		
4.3	Escritura de reportes	Asesoría		10	10	noviembre 29																		
5	Habilidades de comunicación																							
5.1	Comunicación con el equipo	Auto estudio		40	40																			
5.2	Preguntas	Auto estudio		40	40																			
6	Conocimientos generales de ASPICE																							
6.1	Conocimiento de los sistemas de SYS y SWE	Auto estudio		5	5	agosto 22																		

## 2.5 Equipo de Trabajo

Rol (#)	Responsabilidad	Nombre (opcional)
Ingeniero de pruebas de SW Embebido Sr	Test function lead	Alfredo Cervantes
Ingeniero de pruebas de SW Embebido	Testing engineer	Salma Flores
Team leader de pruebas de SW Embebido	Team leader & mánager	Aurelio Antonio Lozano
Intern de pruebas de SW Embebido	Intern de desarrollo	María Luisa Ortiz

## 2.6 Plan de Comunicaciones

Al ser estos proyectos de desarrollo orientados no solo a ayudar a los ingenieros presentes en la empresa, si no para desarrollar nuestras capacidades, los practicantes harán reportar a los team leaders directamente acerca de su progreso y dudas en el proyecto, los cuales estarán disponibles durante horarios laborales. Esta información será remitida durante las juntas de progreso, las cuales son cada una o dos semanas.

## 2.7 Plan de Calidad

Durante las juntas mencionadas en los previos apartados, los practicantes demostraran su trabajo ante los team leaders, los cuales aprobaran o sugerirán

cambios al proyecto. Al ser un proyecto de pequeña escala inicial, no se tendrán que generar reportes formales, solamente demostrar progreso de trabajo.

Los team leaders a la vez se comprometen a estar enterados de la manera en la que estas tecnologías funcionan y tener expertos dentro de la empresa para poder hacer una revisión exacta de como funcionarán las herramientas hechas y como estas pueden mejorar o ser pulidas.

En caso de que un trabajo no cumpla con los estándares requeridos por la empresa o esperados por el practicante, se revisara cuales son los pasos a seguir para hacer las correcciones necesarias en una 1-on-1 adicional con el practicante y team leader asignado.

## **2.8 Seguimiento y Control**

El seguimiento del proyecto se realizará cada lunes a través de una junta con los involucrados. Estas juntas están hechas para que los practicantes puedan informar a el team leader y mánager acerca del progreso que se ha hecho en el proyecto, resolver las dudas que se pueden tener, proponer nuevas funciones o diseños, y dar retroalimentación sobre el trabajo que se ha hecho hasta ese momento.

Durante estas juntas el team leader puede agregar nuevos requerimientos o remover requerimientos pasados, con la finalidad de realizar el mejor producto posible.

A partir de la retroalimentación y ayuda del team mánager y el resto de los miembros del equipo, el practicante preguntara acerca de la información que puede dar al profesor PAP, siempre asegurándose de quedar dentro de los márgenes del NDA firmado.

### **3. Resultados del Trabajo Profesional**

#### **3.1 Productos Obtenidos**

Para este proyecto fueron entregados los siguientes productos:

1. Un chat bot funcional que funciona directamente sobre la aplicación de Microsoft Teams, con el cual los empleados pueden interactuar utilizando palabras clave, con diferentes funcionalidades.
2. Documentación del proceso de investigación, planeación y desarrollo del entregable anterior
3. Una guía escrita de como utilizar el chat bot, incluyendo *trigger words* de funcionamiento y cuales son los resultados esperados y como arreglarlos en caso de que no funcionen de manera adecuada.

#### **3.2 Estimación del Impacto**

La meta de este proyecto es lograr que los ingenieros puedan dar seguimiento rápido a quien este utilizando una CLARA sin tener miedo de accidentalmente tomar control de una maquina mientras otro ingeniero está haciendo algún tipo de trabajo crítico, o que no deban esperar la respuesta de sus compañeros si tienen la duda de si pueden tomar control de la maquina o no.

Por esto, estimamos que la productividad de los ingenieros aumentara y su estado mental se vera mas relajada al tener acceso a esta herramienta de control. Además, si vemos que los resultados de este proyecto son positivos, podremos hacer la propuesta de iniciar la integración al resto de las maquinas de la empresa, e incluso integrarlo con las APIs de la empresa para un mejor control sobre el manejo de las maquinas.

## **4. Reflexiones del alumno**

### **4.1 Aprendizajes Profesionales**

Durante mi participación en este proyecto tuve la oportunidad de reforzar los aprendizajes que hice en mis estudios, como lo fueron el diseño y planeación de software desde cero, pero a diferencia de mi ambiente estudiantil me vi forzado a buscar soluciones e implementaciones que normalmente se le darían a un estudiante desde el principio, lo cual ayudo mucho a mi desarrollo de investigación y análisis de tecnología para obtener los mejores resultados posibles.

Adicionalmente, pude reforzar mis habilidades de planeación sobre las necesidades de un equipo, además de ser participe activo en el proceso de recuperación de las necesidades, lo cual me permitió desarrollar mis habilidades de comunicación profesional y trabajo de equipo.

Adicionalmente, al no tener un horario laboral definido y metas abiertas, pude desarrollar mis habilidades de manejo de tiempo y asignación de metas laborales. Esto fue una gran parte de la fase de investigación, ya que tenia que tener una idea clara de cuanto me tomaría cada proceso con tal de poder demostrar buen progreso semanal y lograr obtener los objetivos a buen tiempo.

### **4.2 Aprendizajes Sociales**

Este proyecto ayudara la organización de los ingenieros en la empresa a corto plazo, ya que con esta herramienta podrán evitar problemas de uso impropio de recursos empresariales y esto naturalmente llevara a un incremento en planeación de tiempo y desarrollo de actividades empresariales.

A largo plazo, esto podrá beneficiar a los clientes de la empresa, ya que una consecuencia esperada del incremento de productividad de los empleados. Además, en el evento de que se decida implementar este proyecto en una escala mayor, eso acelerara la productividad aun más, resultando en metas siendo cumplidas con mayor anticipación.

### **4.3 Aprendizajes Éticos**

Creo que los objetivos de este proyecto se alinean con la visión de la empresa, el cual es "mejorar la calidad de vida de las personas con productos y servicios tan innovadores como beneficiosos," ya que, si obtenemos los resultados esperados, esto mejorara la calidad de vida y trabajo de los empleados que hagan uso regular del proyecto resultante.

En este proyecto no me vi en polémica alguna que se enfrentara a mis creencias éticas.

#### **4.4 Aprendizajes Personales**

Inicialmente fue complicado empezar mis labores y proyectos en la empresa gracias a una falta de comunicación entre mis *team leaders* y yo, lo cual nos dejó indecisos a todos de cuáles serían las labores que estaríamos llevando. Esto me ayudó a tratar de tomar la iniciativa para proponer trabajos y hacer sesiones de auto estudio con el fin de mejorar mis conocimientos de la empresa.

Una vez establecido el proyecto, me di cuenta de que hacer una investigación completa de las tecnologías disponibles para este sería un largo y complicado proceso, por lo que tuve que intentar simplificar mi proceso de investigación, al igual que ponerme de acuerdo con compañeros de equipo y pedir ayuda a personas de mi equipo de trabajo para poder agilizar el proceso y adicionalmente pude tomar ideas en cuenta que no se me hubieran ocurrido antes.

Por ejemplo, mi idea inicial fue crear un sitio web dentro de los servidores de la empresa a la que los empleados podrían entrar y revisar la agenda, al igual que agendar su máquina, hasta que una de mis compañeras hizo la recomendación de hacer un bot interactivo.

#### **4.5 Tareas Aprendidas**

Inicialmente tuve una actitud muy relajada sobre mi proyecto y trabajo en general, creyendo que podría llevarlo tranquilo por un tiempo y planearlo ligeramente, ya que no se veía como un proyecto difícil inicialmente. Sin embargo, al relacionarme con las personas de mi equipo e intercambiar ideas con ellos, tuve la oportunidad de crecimiento personal de hacer todos mis trabajos con metas predefinidas y con fecha, ya que esto me ayudaría a resolver dudas y problemas a tiempo.

## 5. Conclusiones

Este proyecto fue una muy buena primera enseñanza de como es la vida laboral dentro de una empresa grande, ya que pase por situaciones en donde o no había carga laboral por un largo periodo de tiempo, o había demasiadas labores para el numero de empleados con el que contábamos. Estoy muy satisfecho con mi *team leader* inicial, el cual me ayudo a entender la misión y visión de la empresa y a familiarizarme con la cultura y objetivos de ella, ya que una de mis primeras labores fue ayudarlo a hacer una presentación acerca de los procesos de la empresa, lo cual creo que fue mas beneficioso para mi que simplemente atender a la presentación.

Una vez tuve un problema con una de las funcionalidades de mi proyecto que no me permitían continuar. Intente varias soluciones de las que investigue, pero al final ninguna funcionaba y estaba a punto de darme por vencido, pero cuando toque el tema durante mi revisión semanal, una compañera que desarrolla un proyecto similar me propuso una solución que no se me había ocurrido que resolvió el problema. Aunque es obvio, no había querido pedir ayuda en fin de no molestar, pero eso retraso el desarrollo de mi proyecto y solo yo me vi afectado.

Creo que entre estas experiencias y las mencionadas durante el transcurso de este documento lograron el cometido de la experiencia profesional de ayudarme a facilitar la integración al ambiente laboral que me espera en el futuro, y estoy agradecido de que logre vivir estas experiencias mientras soy un estudiante con poca experiencia, ya que sentiré menos presión al hacer errores en el futuro.