

**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

**PAP4C12 PAP PROGRAMA DE GESTION E INNOVACION EN INGENIERIA DE PRODUCTO I**

**Inbright, Tlaquepaque**

**PRESENTA**

ISC, José Antonio Camarena Covarrubias

Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza

Tlaquepaque, Jalisco, julio de 2017

## ÍNDICE

*Nota. El índice del documento debe ser actualizado al final, de modo que queden de acuerdo a la última versión del documento y borrar esta línea.*

### Contenido

|   |    |
|---|----|
| REPORTE PAP .....   | 2  |
| Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional .....   | 2  |
| Resumen .....   | 3  |
| 1. Introducción .....   | 4  |
| 1.1. Objetivos .....  | 4  |
| 1.2. Justificación.....   | 4  |
| 1.3 Antecedentes .....  | 4  |
| 1.4. Contexto.....  | 4  |
| 2. Desarrollo .....   | 6  |
| 2.1. Sustento teórico y metodológico .....  | 6  |
| 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto .....  | 6  |
| 3. Resultados del trabajo profesional.....  | 7  |
| 4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto..... | 10 |
| 5. Conclusiones .....   | 11 |
| 6. Bibliografía.....  | 13 |
| Anexos (en caso de ser necesarios).....   | 13 |

## 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

Este reporte evidenciará el trabajo realizado en mi proyecto de aplicación profesional. Primeramente, se contextualizará el lector en el contexto donde se desenvuelve la empresa, después se presentará el problema al que estuve asignado durante este proyecto y que metodologías se siguieron para su resolución. Al final presentare los resultados obtenidos. Para lograr esto se utilizará una metodología donde elaborará una lista de competencias que ya poseo y también que necesitare obtener. Se generará un cronograma para darle seguimiento a estas competencias y un plan de trabajo donde se detalla cómo conseguirlas para garantizar un buen resultado.

## 1. Introducción

### 1.1. Objetivos

Inbright busca ofrecer servicios de valor por medio de drones. El proyecto en particular donde estoy involucrado es la implementación de misiones programadas y de vuelo autónomo del dron, donde se busca minimizar la carga o incluso desaparecer la necesidad de tener un piloto humano. Principalmente busco mejorar mis habilidades de programación, en particular las relacionadas a WPF y C#.

### 1.2. Justificación

El ambiente de trabajo es muy diferente en la industria que en un salón de clases. Participar en este proyecto no solo mejorara mis habilidades prácticas de desarrollo y codificación, también las más generales como trabajo en equipo y compromiso con el proyecto. La empresa entiende que somos pasantes, pero esperan que tengamos la capacidad de capacitarnos respecto a las competencias que más necesitamos por medio del estudio individual y no tener que dar seguimiento con un asesor todo el tiempo.

### 1.3 Antecedentes

Inbright es una empresa de giro tecnológico, cuyo producto principal es el desarrollo de drones para soportar actividades de agricultura, proveyendo 'analytics' sobre cultivos. Tomando fotografías con ayuda de los drones, se analizan para obtener estadísticas de interés para el cliente. Aunque también se tienen ramas de desarrollo de software, estos son ingresos secundarios.

Actualmente la empresa está buscando una innovación disruptiva, puesto que el mercado de los drones se encuentra todavía bastante inmaduro, pero en crecimiento. Globalmente se está analizando donde puede ser útil introducir estas tecnologías.

### 1.4. Contexto

Seré miembro del equipo de U.I y Drone development. Donde principalmente se generan las interfaces de usuario para que el cliente pueda utilizar el dron de forma sencilla. También desarrollare la biblioteca de comunicación entre el Dron y los CC (centros de control) que se fundamentan en MAVLink.

Los clientes principales son agricultores independientes, grandes agro empresas y ciertas casas tequileras. La zona de operación principal es regional. Pero se está explorando la posibilidad de ampliar el mercado a nivel Mexico.

Actualmente estoy realizando un pequeño proyecto tutorial para familiarizarme con las herramientas y librerías que desarrollare. Se espera que genere una interfaz que sea capaz

de reportar el estado del Dron en todo momento y que pueda enviar y recibir paquetes con una serie de comandos predeterminados.

Una vez terminada la interfaz, ampliare la librería existente de Mavlinkdrone para que se soporte vuelo autónomo, implementando los protocolos de comunicación faltantes y garantizando mediante pruebas la integridad del vuelo del dron en todo momento.

El alcance es regional, puesto que mi modulo se implementará en las próximas iteraciones del producto a nivel Jalisco.

Aunque existen oportunidades importantes de desarrollo profesional, no va en línea con mi plan de vida, por lo tanto es poco probable que les de seguimiento.

Los participantes e interesados en este proyecto son los siguientes:

- Líder del Proyecto: Ing. David Castillo
- Supervisor de Proyecto: Javier de la mora
- Área interna solicitante: Software
- Miembros del Equipo de Trabajo: Javier de la mora, Jose A. Camarena
- Rol que ejerce el alumno durante el proyecto: Intern

## 2. Desarrollo

### 2.1. Sustento teórico y metodológico

Para el área de UX/Desarrollo se implementa la funcionalidad del Dron y las interfaces para utilizarlo. Se cuenta con 3 miembros: El jefe de área, un desarrollador y el experto en drones. Como metodología de desarrollo se tiene un desarrollo por objetivos, el jefe de área asigna tareas de las cuales se tiene que reportar diariamente en su progreso.

Al finalizar una tarea dada esta se tiene que entregar por git al jefe de área, que analiza los criterios de aceptación y acepta o rechaza.

### 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

- Descripción del proyecto

La interfaz de usuario que se generará, implementada en WPF y C# será utilizada como herramienta al interior de la empresa. Los módulos de vuelo autónomo serán implementados en la siguiente iteración del producto para clientes reales.

Como intern de verano, se espera que termine mi 'onboarding' project y de entregable tenga una interfaz funcional que sea capaz de comunicarse con el dron. Se espera que desarrolle los módulos de vuelo autónomo y que el dron sea capaz de volar misiones arbitrarias.

| Inventario de Competencias |   |     |     |     |     |        |
|----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|--------|
| No.                        | Competencia                                   | Req | Adq | GAP | Obj | Prior  |
| 1                          | <b>Desarrollo de software</b>                 |     |     |     |     |        |
| 1.1                        | C# Avanzado                                   | 2   | 3   | -1  | 3   | Red    |
| 1.2                        | Fundamentos de WPF                            | 0   | 2   | -2  | 2   | Yellow |
| 1.3                        | MAVLink avanzado                              | 1   | 3   | -2  | 2   | Red    |
| 1.4                        | Uso de vcs (GIT)                              | 3   | 3   | 0   | 3   | Green  |
| 2                          | <b>Competencias Organizacionales</b>          |     |     | 0   |     |        |
| 2.1                        | Trabajo orientado a objetivos                 | 1   | 2   | -1  | 3   | Yellow |
| 2.2                        | Disciplina para seguir procesos de desarrollo | 3   | 2   | 1   | 3   | Yellow |
| 3                          | <b>Competencias personales</b>                |     |     | 0   |     |        |
| 3.1                        | Compromiso con el proyecto                    | 1   | 2   | -1  | 2   | Yellow |
| 3.2                        | Compromiso con el equipo de trabajo           | 3   | 2   | 1   | 3   | Red    |

- Plan de trabajo

El plan de trabajo de la empresa es propiedad intelectual de Inbright y no se puede publicar en este documento, pero se adjunta el plan de actividades personales para poder llevar a cabo los entregables requeridos por la empresa.

| Plan de Actividades |   |                |        |           |              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|---------------------|---|----------------|--------|-----------|--------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| No.                 | Actividad Educativa                           | Tipo Actividad | Prereq | Total Hrs | Fecha Inicio | Fecha Terminación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |  |
| 1                   | Desarrollo de software                        |                |        |           |              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1.1                 | C# Avanzado                                   | Auto           |        | 40        | 29-May       | 12-Jun            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1.2                 | Fundamentos de WPF                            | Tutor          | 1.1    | 20        | 12-Jun       | 19-Jun            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1.3                 | MAVLink avanzado                              | Auto           | 1.1    | 35        | 12-Jun       | 21-Jun            |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1.4                 | Uso de vcs (GIT)                              | Auto           |        | 5         |              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2                   | Competencias Organizacionales                 |                |        |           |              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2.1                 | Trabajo orientado a objetivos                 | Auto           |        | 18        | 29-May       | 9-Jun             |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2.2                 | Disciplina para seguir procesos de desarrollo | Auto           |        | 20        | 29-May       | 1-Jul             |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3                   | Competencias personales                       |                |        |           |              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3.1                 | Compromiso con el proyecto                    | Equipo         |        | 5         | 29-May       | 9-Jun             |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3.2                 | Compromiso con el equipo de trabajo           | Equipo         |        | 5         | 29-May       | 9-Jun             |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

- Comunicaciones

Para poder comunicarnos, principalmente se aprovecha que las operaciones se realizan en la misma oficina, pero frecuentemente se realizan las siguientes:

| Emisor            | Mensaje              | Receptor          | Medio  | Frecuencia |
|-------------------|----------------------|-------------------|--------|------------|
| Yo                | Reporte              | Javier de la mora | Verbal | d          |
| David L. Castillo | Junta semanal        | Equipo            | Verbal | s          |
| Javier de la mora | Respuesta a reportes | Yo                | Correo | 3d         |

- Calidad

Para poder garantizar la calidad del software desarrollado, es necesario que cada desarrollador 'firme' digitalmente su implementación, además de agregar documentación al código creado.

| Quién Entrega | Qué Entrega (Entregable) | A Quién recibe o Inspecciona | (Criterios de Aceptación)                                | Siguiente paso. Cómo Autoriza?  |
|---------------|--------------------------|------------------------------|--|---|
| Programador   | Código                   | Jefe de área                 | Pruebas unitarias aceptadas.<br>Documentación apropiada. | Se agrega al repositorio empresarial de la solución donde se integra al producto final. |

- Equipo de Trabajo

| Rol          | Responsabilidad                              | Nombre            |
|--------------|--|-------------------|
| Jefe de área | Asignar tareas y aceptar resultados          | Javier de la mora |
| Programador  | Completar tareas asignadas en tiempo y forma | Jose A. Camarena  |
| Drone Master | Mantenimiento y manipulación del dron.       | -                 |



- Seguimiento

Cada día se tiene una breve junta donde se discute el estado actual de las actividades a desarrollar. En esta junta se discuten si se va a tiempo o si existe algún contratiempo. Si existe algún problema se discuten posibles acciones correctivas.

Cada semana se tiene una junta global donde participan todas las áreas de la empresa para ajustar los objetivos de cada equipo según sea necesario.

Desde la perspectiva de coordinación PAP y profesor PAP. Se tiene una junta cada lunes de la semana para analizar los entregables desarrollados y discutir posibles correcciones. Este proyecto será presentado ante el comité de PAP al finalizar el ciclo.

### 3. Resultados del trabajo profesional

#### 3.1 Productos obtenidos

- Una interfaz gráfica para manipular y monitorear el dron.
- La implementación del protocolo de puntos a visitar del dron según la última especificación de la industria en MAVlink.
- Port completo de las librerías de vuelo de C# a Python.

#### 3.2 Estimación del impacto

La interfaz gráfica será utilizada como herramienta de soporte en el desarrollo al interior de la empresa. Tendrá un impacto al interior de la empresa.

La implementación del protocolo forma parte del stack tecnológico y será utilizada en todas las implementaciones del producto posteriores a agosto de 2017. Tendrá un impacto regional.

La implementación de la librería de vuelo en Python se añadirá a los productos disponibles como una alternativa a la implementación actual de c#. Tendrá un impacto regional.

## 4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto

### 4.1 Aprendizajes profesionales

Las competencias profesionales más importantes que desarrolle fueron de desarrollo: Mejore considerablemente mi conocimiento en el lenguaje de programación c#, en particular en la generación de interfaces de usuario utilizando WPF. Para poder comunicarme con el dron aprendí a utilizar de forma adecuada el protocolo MAVLink que es el estándar de la industria y todo el código generado se guardó en un repositorio organizacional utilizando GIT.

Durante el desarrollo del PAP, mejore mis competencias organizacionales enfocadas en el trabajo orientado a objetivos y siguiendo un proceso de desarrollo dado. No se tomaba en cuenta el tiempo de presencia en la oficina, si no que se enfocaba más en que se terminaran los objetivos del proyecto a tiempo.

Adicionalmente, se mejoraron competencias personales como compromiso con el proyecto y con mi propio equipo de trabajo.

En un contexto del campo profesional y para vida profesional, aprendí a darle seguimiento a un proyecto que pertenece a un producto real con clientes reales. Donde las acciones que realizo, y las que dejo de realizar tienen un impacto tangible en nuestros clientes y se traducen a dinero y tiempo real.

### 4.2 Aprendizajes sociales

Este proyecto implementado de forma correcta apoyara de forma considerable la capacidad productiva agrícola de la región. Se desarrollo tecnología para mejorar la calidad de vida y optimizar la industria agrónoma de las empresas que decidan implementarlo. Con lo aprendido, puedo asegurar que ahora soy capaz de dirigir y comercializar mis propias ideas y lograr con ellas un impacto social considerable.

Lo más importante del proyecto fue que es mi implementación la que estará en la versión final del producto, fueron mis esfuerzos los que contribuyeron de forma directa a la creación de esta tecnología que podrá ayudar los procesos de producción de varias industrias agrónomas.

El seguimiento de este proyecto es crítico para que sus efectos positivos puedan realmente realizarse, este seguimiento sin embargo será responsabilidad de Inbright que será la que promueva el producto en los sectores que se pretende mejorar.

#### 4.3 Aprendizajes éticos

El aprendizaje ético más importante es quizá el manejo de expectativas del cliente. En la industria de la tecnología muchas veces se toma la decisión (en mi opinión no ética) de inflar las características del producto con palabras 'mágicas' que el individuo común no puede interpretar correctamente sin ayuda profesional (i.e la nube mágica, aplicaciones 'responsive' y super-escalables) además, se pueden llegar a prometer cosas que 'están en desarrollo' pero es evidente que no saldrán nunca a la etapa de producción.

Es necesario poner al producto en la mejor luz posible, porque al fin y al cabo es algo que se está vendiendo, pero se tiene que tomar la decisión ética de que no se anunciara con características y funcionalidad que realmente no tiene y tiene que ser explicado de la forma más sencilla posible.

#### 4.4 Aprendizajes en lo personal

Durante la implementación del proyecto, surgieron varias situaciones donde no estábamos de acuerdo los miembros del equipo sobre que dirección tomar en alguna bifurcación crítica del proyecto. Un aprendizaje importante que tuve fue el saber debatir profesionalmente una decisión de estas, dejando de lado los intereses personales y poniendo antes al equipo y al proyecto.

Un aprendizaje particularmente valioso fue de emprendimiento en México. Inbright es un startup y tuve la oportunidad de aprender sobre el ambiente de emprendimiento y las características que tiene que tener un producto tecnológico para que sea aceptado por un mercado dado. Además de todo lo que tiene que tener una empresa como planificaciones fiscales con plan de negocios etc. Este conocimiento será ampliamente utilizado cuando yo decida emprender.

## 5. Conclusiones

Durante los primeros días del PAP no tenía una visión clara de a que segmento del producto estaba apoyando desarrollar, ni el impacto que mis acciones iban a tener. Después de realizar el proyecto de 'onboarding' mi líder de equipo me explico cuidadosamente cuales eran mis objetivos y además de eso el impacto en particular que tendría cada pieza de código desarrollado.

En el desarrollo de este proyecto no era relevante el tiempo que se pasara en la oficina, solamente se tenía que garantizar que un objetivo estaría completado en tiempo y forma para una fecha dada. La elección de estas fechas no era arbitraria, formaba parte de un cronograma donde todos aportábamos nuestros entregables para formar la solución final. El tener conocimiento de que mi trabajo era valioso para el entregable final aumento mi compromiso con el proyecto y en particular con mi equipo de trabajo.

Durante todo el proyecto existió un seguimiento considerable por parte del líder, dando seguimiento a mis objetivos y apoyando en aquellos problemas que resultaran demasiado complejos.

### 5.1 Tareas Aprendidas

Del líder de equipo, el constante seguimiento y la clara comunicación contribuyeron enormemente a que el proyecto se terminara de forma exitosa.

Del gerente de la empresa, el proporcionar una visión amplia del impacto que tendría el trabajo de cada equipo al producto final de la empresa ayudo a que todos nos sintiéramos motivados de contribuir como equipo.

De los compañeros de equipo, la constante y amigable comunicación que propiciaban un ambiente de confianza para pedir y otorgar apoyo.

Una situación que se podría mejorar es mejorar la comunicación entre los equipos, para coordinar de mejor manera las partes más abstractas y globales del proyecto.

El documentar la experiencia ayuda a 'destilar' los conocimientos y momentos más importantes del PAP y poner en evidencia los conocimientos que fueron necesarios para terminar el proyecto, en particular los que se tuvieron que adquirir durante la ejecución.

Puedo decir con seguridad que estoy extremadamente satisfecho con este PAP y fue exactamente lo que buscaba. No solo se reflejara mi esfuerzo en el producto final, sino que además obtuve conocimiento de desarrollo y emprendimiento extremadamente valiosos.

## 6. Bibliografía

[Son los documentos bibliográficos utilizados para la elaboración del reporte. Debe de utilizarse el sistema APA]

## Anexos (en caso de ser necesarios)

[Es todo lo que soporte el documento; que no es necesario añadirlo en el cuerpo del reporte, pero que sirve para su mejor comprensión: materiales elaborados, bitácoras, fichas, fotografías, mapas, etc.]