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 LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGIA I

IT-Legal Services

PRESENTA

Jose Fernando Chavez Castañeda
Ingeniería en Desarrollo de Software
Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, julio 2026

ÍNDICE

Contenido

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....4
1.4 Contexto....4
1.5 Inventario de Competencias....5
1.6 Plan Educativo....6
1.7 Entregables....6
2. Desarrollo del Proyecto....7
2.1 Administración del Proyecto....7
2.2 Sustento Teórico y Metodológico....7
2.3 Objetivos del Proyecto....7
2.4 Descripción del Proyecto....7
2.5 Plan de Trabajo....8
2.6 Equipo de Trabajo....8
2.7 Plan de Comunicaciones....8
2.8 Plan de Calidad....8
2.9 Seguimiento y Control....9
2.10 Cierre del Proyecto....9
3. Resultados del Trabajo Profesional....10
3.1 Productos Obtenidos....10
3.2 Estimación del Impacto....10
4. Reflexiones del alumno....11
4.1 Aprendizajes Profesionales....11
4.2 Aprendizajes Sociales....11
4.3 Aprendizajes Éticos....12
4.4 Aprendizajes Personales....12
4.5 Tareas Aprendidas....13
5. Conclusiones....14

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

Durante el periodo Verano 2026 participo como becario de software en IT-Legal Services, empresa enfocada en ciberseguridad y peritaje informático, dentro de un proyecto de video analítica con inteligencia artificial. El objetivo de mi participación es desarrollar pruebas de concepto que evalúen servicios de IA para el análisis de video sobre cámaras Hikvision, integrando servicios de nube de Amazon y aceleración por hardware NVIDIA. A lo largo del proyecto desarrollaré competencias en visión por computadora, servicios de IA en la nube e integración de cámaras IP, complementando mi formación en Ingeniería en Desarrollo de Software. Este reporte documenta el entorno del proyecto, su administración y el plan de capacitación que seguiré para alcanzar el nivel requerido en cada competencia.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

La organización huésped es IT-Legal Services, empresa con sede en Guadalajara, Jalisco.

Sus principales ramas tecnológicas son la ciberseguridad y el peritaje informático forense, áreas en las que aplica tecnología para el análisis de evidencia digital.

Entre sus servicios ofrece peritaje informático, análisis forense de evidencia digital, servicios de ciberseguridad y, recientemente, soluciones de video analítica con inteligencia artificial.

Atiende principalmente a clientes del sector legal, despachos jurídicos, empresas y entidades que requieren peritajes y análisis forense para procesos judiciales o de seguridad, con presencia local y nacional.

Su misión es aportar rigor técnico y ético al ámbito legal mediante el uso de la tecnología, apoyando la procuración de justicia con evidencia digital confiable.

1.2 Justificación

Decidí participar en este PAP porque el proyecto combina desarrollo de software, servicios en la nube e inteligencia artificial, áreas directamente relacionadas con mi formación en Ingeniería en Desarrollo de Software y con mis intereses profesionales. La video analítica con IA es un campo en crecimiento que me permite incursionar en visión por computadora.

Estimo dedicar alrededor de 18 horas a la semana al PAP: 4 horas de sesiones con el profesor y aproximadamente 14 horas de trabajo independiente en la empresa, incluyendo el tiempo necesario para capacitarme en paralelo y entregar los productos comprometidos con la calidad esperada.

1.3 Objetivos

Mi objetivo es adquirir experiencia práctica en video analítica con inteligencia artificial: integrar servicios de IA en la nube, procesar video con visión por computadora, conectar cámaras IP Hikvision y aprovechar la aceleración por hardware NVIDIA, entregando pruebas de concepto funcionales que la empresa pueda evaluar.

1.4 Contexto

El PAP se desarrolla dentro del equipo técnico de IT-Legal Services, bajo la dirección de Carlos Eduardo González Durón, Director General, quien funge como mi líder técnico.

Es un proyecto de investigación y desarrollo (I+D) orientado a evaluar la factibilidad de ofrecer servicios de video analítica con IA como nueva línea de la empresa.

Mi rol es el de becario de software, encargado de desarrollar las pruebas de concepto, integrar los servicios de IA y las cámaras, y documentar los resultados.

Cuento con los siguientes recursos y facilidades de apoyo: un equipo de cómputo con procesamiento NVIDIA para IA, acceso a cámaras Hikvision mediante convenio de la empresa, acceso a servicios de IA en la nube y apoyo técnico del líder del proyecto.

1.5 Inventario de Competencias

A continuación se presenta mi Inventario de Competencias, donde se indican los niveles requerido (Req), adquirido (Adq), la brecha (GAP), el nivel objetivo (Obj) y la prioridad de cada competencia para el desempeño de mis actividades en el proyecto.

Materia	PAP1 DESI	Semestre	2026V
Profesor	Juan Manuel Islas	Horario:	Lun/Mié 18-20, Vie 20-22, Sáb 7-13
Alumno:	Jose Fernando Chavez Castañeda	Carrera:	Ing. en Desarrollo de Software
Empresa:	IT-Legal Services		
Proyecto:	Video analytics con NVIDIA + Hikvision + cloud IA		

Inventario de Competencias

No.	Competencia	Req	Adq	GAP	Obj	Prior
1	**Python**	4	4	0	4	A
1.1	Librerías de video/imagen (OpenCV, ffmpeg)	4	3	1	4	A
1.2	Scripting y automatización	4	4	0	4	M
1.3	POO y estructura de proyecto	4	4	0	4	M
2	**Servicios cloud IA (AWS)**	4	2	2	4	A
2.1	AWS Rekognition (imagen y video)	4	2	2	4	A
2.2	S3 + credenciales + boto3	4	3	1	4	M
3	**Computer vision / análisis de video**	4	1	3	3	A
3.1	Procesamiento de frames y streams	4	1	3	3	A
3.2	Modelos de detección (personas, OCR placas)	3	1	2	3	A
4	**Cámaras Hikvision**	4	0	4	3	A
4.1	Conexión ISAPI / ONVIF / RTSP	4	0	4	3	A
4.2	Captura de streams	3	0	3	2	M
5	**NVIDIA (hardware/IA)**	4	0	4	2	M
5.1	Setup entorno (drivers/contenedor)	4	0	4	2	M
5.2	Inferencia acelerada en GPU	3	0	3	2	B
6	**Documentación técnica**	4	4	0	4	A
7	**Comunicación con cliente**	4	4	0	4	A
8	**Administración de proyecto**	3	3	0	3	M

1.6 Plan Educativo

El siguiente Plan de Actividades Educativas muestra las actividades que realizaré para cerrar las brechas de competencia identificadas, distribuidas a lo largo de las ocho semanas del periodo de verano.

Materia	PAP1 DESI	**Semestre**	2026V
Profesor	Juan Manuel Islas	**Horario:**	Vie
Alumno:	Jose Fernando Chavez Castañeda	**Carrera:**	**rroll**
PAP:	**4N01 — Industria de Alta Tecnología I**		
Empresa:	**IT-Legal Services**		

Plan de Actividades

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Obj
2.1	Curso/lab AWS Rekognition Video	Autoestudio	8	26/05/2026	02/06/2026	X																
3.1	OpenCV + procesamiento de frames	Autoestudio	6	02/06/2026	07/06/2026		X															
3.2	Modelos de detección (YOLO, OCR placas)	Autoestudio	8	08/06/2026	14/06/2026			X														
4.1	Conexión Hikvision (ISAPI/ONVIF/RTSP)	Tutoría líder técnico	8	09/06/2026	16/06/2026			X	X													
5.1	Setup NVIDIA + inferencia en GPU	Tutoría líder técnico	8	16/06/2026	23/06/2026				X	X												
PoC 1	Integración cámara Hik + cloud IA (caso 1)	Trabajo por ejecució	16	23/06/2026	07/07/2026					X	X	X										
PoC 2	Caso de uso 2 + documentación entregable	Trabajo por ejecució	12	07/07/2026	19/07/2026							X	X									

1.7 Entregables

Los entregables que produciré durante el periodo son: (1) pruebas de concepto de video analítica usando servicios de IA en la nube; (2) integración funcional entre cámaras Hikvision y los motores de análisis, con al menos un caso de uso aterrizado; y (3) documentación técnica de los casos de uso y un reporte de resultados para la empresa.

2. Desarrollo del Proyecto PAP

2.1 Administración del Proyecto

A continuación registro el número aproximado de horas que dedicaré a cada proceso de administración del proyecto durante el periodo.

PROCESO	Núm. Aprox. Horas
INICIO	6
PLANEACIÓN	14
EJECUCIÓN	96
SEGUIMIENTO Y CONTROL	16
CIERRE	12

2.2 Sustento Teórico y Metodológico

El desarrollo de las pruebas de concepto se apoya en servicios de visión por computadora e inteligencia artificial. La metodología consiste en construir prototipos aislados (PoCs) que integran el flujo de video de las cámaras con motores de análisis, evaluando su desempeño sobre casos de uso concretos.

El stack técnico se apoya en Python como lenguaje principal, OpenCV para el procesamiento de video, los SDK de los servicios de IA en la nube y el SDK de las cámaras Hikvision para la conexión de los dispositivos.

2.3 Objetivos del Proyecto

Los principales objetivos de la empresa con el proyecto son: evaluar la factibilidad técnica de ofrecer servicios de video analítica con IA; comparar el desempeño y costo de distintos motores de análisis sobre los mismos casos de uso; y contar con prototipos funcionales que sirvan de base para una futura oferta comercial.

2.4 Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en el desarrollo de aplicaciones que integran análisis de video con servicios de IA, el manejo de flujos de video de cámaras IP y la configuración de servicios de inteligencia artificial en la nube. Es un proyecto independiente de investigación y desarrollo, organizado en módulos: integración de cámaras, conexión con servicios de IA, desarrollo de casos de uso y documentación.

2.5 Plan de Trabajo

El proyecto se desarrolla a lo largo de las ocho semanas del periodo de verano. Por tratarse de un proyecto de investigación y desarrollo, el plan se apoya en mi Plan de Actividades Educativas, que organiza las actividades de capacitación y desarrollo semana a semana (ver sección 1.6).

2.6 Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo más directo se conforma de la siguiente manera:

Rol	*Responsabilidad*	*Nombre (opcional)*
Líder técnico / Director General	Define el alcance, valida entregables y facilita recursos	Carlos E. González Durón
Becario de software (1)	Desarrollar las PoCs, integrar servicios y cámaras, documentar	Jose Fernando Chavez Castañeda
Profesor PAP	Seguimiento académico y revisión del reporte	Juan Manuel Islas, PMP

2.7 Plan de Comunicaciones

El plan de comunicación del proyecto se resume en la siguiente matriz:

Emisor	*Mensaje*	*Receptor*	*Medio*	*Frecuencia*
Becario	Líder técnico	WhatsApp / Teams		Semanal
Líder técnico	Becario	WhatsApp / Teams		Semanal
Becario	Profesor PAP	Canvas		Por hito
Profesor PAP	Becario	Teams / presencial		Por hito

2.8 Plan de Calidad

El control de calidad de los entregables sigue el flujo que se muestra a continuación:

Emisor	*Entregable*	*Receptor*	*Criterios*	*Siguiente Paso*
Becario	PoC funcional	Líder técnico	Funciona sobre video de prueba, código documentado	Demo y retroalimentación
Becario	Reporte PAP	Profesor PAP	Formato correcto, sin errores ortográficos	Revisión 1-1
Becario	Demo final	Líder técnico y profesor	Funciona en vivo, documentación completa	Cierre del proyecto

2.9 Seguimiento y Control

El seguimiento del proyecto se realiza mediante reuniones semanales con el líder técnico, en las que se revisan los avances, se ajustan las prioridades y se resuelven bloqueos.

Con la Coordinación PAP y el profesor, el seguimiento se da mediante las entregas en Canvas y las sesiones de revisión 1-1 en las fechas establecidas.

2.10 Cierre del Proyecto

Al tratarse del inicio del proyecto, aún no se ha participado en un proceso de cierre. Al finalizar el periodo se documentará la entrega-recepción de las pruebas de concepto y la documentación generada.

3. Resultados del Trabajo Profesional

3.1 Productos Obtenidos

Durante mi participación en el PAP produje los siguientes entregables:

1. Prueba de concepto de detección de personas con IA sobre video, corriendo en una computadora de borde con una cámara conectada. Procesa el video en tiempo real e identifica y cuenta las personas en cuadro.

2. Módulo de conteo de vehículos (en desarrollo), que reutiliza el mismo pipeline de visión por computadora para detectar y contar autos a partir del flujo de la cámara.

3. Comparativa técnica entre el enfoque de IA en la nube (Google Video Intelligence y AWS Rekognition) y el enfoque nativo de las cámaras Hikvision (HikCentral OpenAPI y analítica integrada en la cámara), evaluando precisión, costo, facilidad de integración y privacidad del dato.

4. Documentación técnica del montaje (configuración del equipo de borde, la cámara y el pipeline) junto con una recomendación de stack para que la empresa decida cómo escalar la solución.

3.2 Estimación del Impacto

Estos entregables le dan a IT-Legal una base concreta para incorporar analítica de video con IA a su oferta de servicios. La comparativa entre la nube y la cámara nativa le permite decidir con datos qué camino conviene según el caso de uso y los requisitos de privacidad, algo clave en una empresa de ciberseguridad y peritaje donde el manejo del video es sensible. Las pruebas de concepto de detección de personas y conteo de vehículos son la semilla de soluciones más amplias (control de aforo, seguridad perimetral, control de accesos vehiculares) que la empresa puede ofrecer a sus clientes. A futuro, el mismo pipeline se puede extender a más casos de uso, como OCR de placas y detección de objetos, sobre el hardware de borde ya validado.

4. Reflexiones del alumno

4.1 Aprendizajes Profesionales

- Las competencias técnicas más significativas fueron mi base de desarrollo en Python e integración de servicios en la nube, que reforcé, y un área nueva para mí: la visión por computadora. Aprendí a procesar video con OpenCV, a usar modelos de detección de objetos y a desplegarlos en un equipo de borde, además de trabajar con cámaras IP y sus APIs.

- En lo suave mejoré la comunicación con el cliente para acotar el alcance del proyecto y manejar expectativas, y sobre todo la gestión del tiempo, al compaginar el PAP con un trabajo de tiempo completo.

- La mayor sorpresa fue darme cuenta de que el reto real no está en el modelo de IA, sino en la integración (cámaras, formatos de video, hardware de borde) y en las implicaciones de privacidad del dato.

- Puse a prueba fundamentos de programación y estructuras de datos, conceptos de redes (streaming de video con protocolos como RTSP y HLS) y arquitectura de software para diseñar el pipeline.

- Sí. Pasar de no haber tocado visión por computadora a tener pruebas de concepto funcionando me dio confianza para tomar proyectos en dominios nuevos apoyándome en mi base de ingeniería.

- Sí. Con lo aprendido me veo capaz de liderar técnicamente este tipo de proyectos y, más adelante, de dirigir un equipo o mi propia consultora de software.

4.2 Aprendizajes Sociales

- Sí. Una solución de analítica de video bien aplicada mejora la seguridad de los espacios (negocios, instituciones) y la toma de decisiones basada en datos, lo que beneficia tanto a las empresas como a las personas que usan esos espacios.

- Sí. Ayudan a las empresas a automatizar tareas de monitoreo y a optimizar sus recursos, lo que mejora su productividad y su competitividad en la región.

- Sí. Entendí mejor el peso que tiene la tecnología de vigilancia en la vida cotidiana y la responsabilidad que implica diseñarla con criterio.

- Desde la ingeniería de software se puede aportar construyendo estas soluciones con privacidad por diseño, con transparencia sobre qué datos se capturan y con un uso responsable de la inteligencia artificial.

4.3 Aprendizajes Éticos

- Reportar con honestidad lo que realmente funciona y lo que sigue en desarrollo es fundamental. En un proyecto técnico, exagerar las capacidades lleva a decisiones equivocadas y rompe la confianza del cliente.

- Sí. IT-Legal trabaja en ciberseguridad y peritaje informático, áreas donde la integridad y el manejo responsable de la información son centrales, y eso coincide con mis valores personales.

- El punto más delicado es la privacidad. La analítica de video y el reconocimiento de personas o placas puede entrar en conflicto con el derecho a la privacidad y la protección de datos personales si no se maneja con cuidado y sin consentimiento.

- La inteligencia artificial aplicada al video es de doble filo: mejora la seguridad, pero también habilita la vigilancia masiva. Como ingeniero, creo que debe aplicarse con límites claros (minimizar los datos, anonimizar cuando se pueda y cumplir la ley de protección de datos) y no solo porque técnicamente sea posible.

- Ante esa incertidumbre opté por priorizar enfoques que mantienen el dato de forma local, sin subir el video a la nube, cuando la privacidad lo amerita, aunque técnicamente fuera más cómodo usar servicios en la nube.

4.4 Aprendizajes Personales

- Sí. Confirmé que aprendo rápido en dominios nuevos y que disfruto los retos técnicos, pero también reconocí que me cuesta desconectarme del trabajo y delegar.

- Sí. Salir de mi zona de confort, que es el desarrollo full stack, hacia la visión por computadora y lograr resultados me dio más seguridad en mi capacidad de adaptación.

- Aprendí a organizar mejor mi tiempo y a poner límites para sostener el PAP junto con mi trabajo, algo que también se refleja fuera de lo profesional.

- Sí. Trabajar con una empresa y un equipo con formas de trabajo distintas a las mías me ayudó a ser más flexible y a colaborar con perfiles diferentes.

4.5 Tareas Aprendidas

a) Influyó favorablemente tener acceso al hardware y a un contacto flexible en la empresa, acotar el alcance desde el inicio (un enfoque cloud first basado en pruebas de concepto) y apoyarme en mi base de ingeniería para aprender lo nuevo con rapidez.

b) Pude haber cerrado antes los detalles de acceso a las cámaras y los videos de muestra para no perder tiempo, y documentar los avances de forma más continua en lugar de hacerlo en bloques.

5. Conclusiones

Una situación inesperada fue darme cuenta de que la parte más retadora era la integración y la privacidad, más que la inteligencia artificial en sí. También me sorprendió lo rápido que se puede pasar de cero a un prototipo funcional con las herramientas actuales.

Lo más valioso de la experiencia fue sumar la visión por computadora a mi perfil, validar de punta a punta un pipeline de IA en un equipo de borde, y comprender el peso ético de la tecnología de vigilancia.

Quedo satisfecho. Cumplí el objetivo de aprender un dominio nuevo y de dejar entregables útiles para la empresa, y termino con más claridad sobre el tipo de proyectos que quiero tomar hacia adelante.