

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)

Vinculación Intel, diseño y validación



**4A01 PAP PROGRAMA DE DISEÑO DE DISPOSITIVOS, CIRCUITOS Y
SISTEMAS ELECTRONICOS-I**

Investigador de seguridad en sistemas electrónicos

PRESENTA

Ingeniero en Electrónica. Cristóbal Saracho González

Profesor PAP: Juan Manuel Islas, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, julio de 2017

ÍNDICE

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.....	5
1.4. Contexto	6
2. Desarrollo	8
2.1. Sustento teórico y metodológico	8
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto	8
3. Resultados del trabajo profesional.....	15
3.1 Productos obtenidos.....	15
3.2 Estimación del impacto	15
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto	16
4.1 Aprendizajes profesionales.....	16
4.2 Aprendizajes sociales	16
4.3 Aprendizajes éticos.....	17
4.4 Aprendizajes en lo personal.....	17
5. Conclusiones.....	19
5.1 Tareas Aprendidas	19
6. Bibliografía.....	21
Anexos.....	21

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 documento expone las actividades realizadas durante mi proyecto de aplicación profesional PAP realizado en la empresa Intel en verano de 2017. Primero se mencionan los objetivos y la justificación del proyecto enfatizando la importancia y utilidad de este dentro de la empresa. Posteriormente, en un segundo capítulo se provee el sustento y la planeación del proyecto, incluyendo: Competencias a desarrollar, cronograma de actividades, metodología de trabajo y equipo de trabajo. En seguida se menciona la importancia y el impacto de los resultados obtenidos. En el capítulo cuatro se describen mis aprendizajes en el ámbito profesional, social, ético y personal. Por último, en el capítulo cinco, relato mis conclusiones acerca del trabajo realizado.

1. Introducción

1.1. Objetivos

Durante el desarrollo de mi proyecto de aplicación profesional la empresa Intel espera que desarrolle una herramienta que sea de utilidad para detectar errores comunes en el diseño de sus productos que ocasionan fallas de seguridad. Se espera que durante mi PAP produzca un caso de prueba que valide al menos una característica con la que deben cumplir los diseños por motivos de seguridad. Además se espera que aprenda a utilizar ambientes de verificación formal con la finalidad de asegurar que mi caso de prueba funciona correctamente.

Durante el desarrollo de mi proyecto:

- Aprenderé sobre la arquitectura de Intel a detalle y el mapa de memoria de sus productos, especialmente servidores.
- Mejoraré mi habilidad para describir e interpretar hardware a nivel RTL usando Verilog y SystemVerilog.
- Aprenderé a utilizar herramientas de verificación formal, centrándome en JasperGold.
- Adquiriré bases sobre la aplicación de algoritmos criptográficos como mecanismos para proteger la información.
- Aprenderé a programar en Python.
- Estaré en comunicación y colaboraré frecuentemente con equipos internacionales con la finalidad de plantear casos de prueba para validar la seguridad de distintos productos.
- Mejoraré mi capacidad para organizarme, planear mi trabajo y manejar mi tiempo de forma eficiente.

1.2. Justificación

El desarrollo de mi proyecto tiene por objetivo el análisis de los productos de Intel a nivel RTL. Es un proyecto ambicioso con el que se pretende auxiliar a los ingenieros y arquitectos de hardware a detectar situaciones que previamente han ocasionado fallas de seguridad con la finalidad de que puedan tomarse medidas de prevención y correcciones antes de que salgan al mercado. El impacto de la herramienta será global, sin embargo durante el proceso de desarrollo, en primera instancia, se utilizará dentro del centro de excelencia y seguridad (SeCoE) de Intel.

Crear esta herramienta es un reto considerable, sin embargo, se implementará de forma modular. Al inicio detectará sólo un caso de prueba y posteriormente se agregarán más. Requiere que aprenda sobre la arquitectura de Intel, sobre herramientas de verificación formal, análisis de información y mejorar mis habilidades para programar, sin embargo más que ser un impedimento, es una oportunidad mediante la cual podré adquirir todas

estas habilidades y al final, desarrollar una herramienta que quizá sólo sea un prototipo pero será de ayuda para los ingenieros en una escala global.

Cada una de las etapas del desarrollo de mi proyecto cuenta con un objetivo específico. Para cumplir con estos objetivos es necesario que adquiera ciertas competencias, que aprenda sobre la empresa en la que trabajo, el funcionamiento de sus productos, a utilizar herramientas para verificar y validar ciertos productos. Para alcanzar estos conocimientos y competencias es fundamental que realice cursos y entrenamientos dentro de la empresa, tanto para competencias técnicas como personales, por ejemplo, de planeación y organización.

1.3 Antecedentes

Como ingeniero en electrónica, me gustan los retos relacionados con el análisis y la verificación de diseños digitales. Este PAP consiste justamente en el análisis de ciertos productos de Intel, pero no con la finalidad de verificar su funcionamiento. La finalidad de un investigador en seguridad es tratar de encontrar formas en las que el producto podría fallar, para posteriormente proponer una solución. Este proceso implica la comprensión del diseño y cómo fue descrito, pero también implica pensar de forma poco convencional para encontrar las vulnerabilidades.

Mi compromiso es crear una herramienta que advierta sobre prácticas que en el pasado han resultado en vulnerabilidades en los productos de Intel, es un reto pues es un proceso para el que no existe un proceso estándar a seguir, pondrá a prueba mi ingenio y mi creatividad, pero considero que las herramientas que he adquirido en mi carrera, pensar de manera crítica, cuestionar los diseños y los productos de forma objetiva y el desarrollo del pensamiento creativo se adaptan perfectamente al proyecto.

El PAP se llevará a cabo en la empresa Intel. Las líneas de negocio de la empresa son las siguientes:

- Cómputo para clientes individuales: Producen componentes de hardware que se usan en computadoras personales.
- Almacenamiento de datos y servidores: Producen componentes de hardware para servidores, plataformas de almacenamiento y redes computacionales.
- Internet de las cosas: Productos domésticos y aplicados a transporte.
- Seguridad en internet: Producen software para proveer seguridad como antivirus.

Actualmente, además de garantizar el funcionamiento adecuado de sus productos, Intel se preocupa por la seguridad de sus clientes, es por ello que se formó el grupo llamado centro de excelencia en seguridad SeCoE. Este departamento se encarga de validar la seguridad en los diseños de sistemas digitales elaborados por Intel. Por dentro, el departamento está dividido en tres áreas, estas áreas son IP, micro servidores, Xeon.

Formo parte del grupo de Xeon. Los proyectos que le competen a este grupo consisten en realizar verificaciones y validaciones de seguridad en sistemas utilizados en servidores. Es parte de nuestro trabajo probar los procesadores para detectar problemas de seguridad conocidos como sobreposición de memoria o ataques “Row-Hammer”, validar la seguridad de las llaves utilizadas al encriptar la información y realizar pruebas funcionales en caso de que un diseño tenga algún defecto para proveer una solución.

1.4. Contexto

Me encuentro realizando un proyecto en el área de desarrollo e investigación con la finalidad de elaborar una herramienta que sea útil a los arquitectos de hardware. El alcance de este proyecto es internacional pues se pretende que los grupos de SeCoE en diferentes países utilicen esta herramienta para detectar posibles fallas de seguridad en los productos que se encuentran en desarrollo con la finalidad de que puedan corregirse antes de salir al mercado.

Actualmente, para validar las características de seguridad con las que debe cumplir un diseño, un ingeniero debe analizarlo y realizar pruebas funcionales que garanticen la integridad de la información. Uno de los primeros pasos para proponer estas pruebas es analizar el código que describe el diseño y tratar de detectar una posible falla, sin embargo, los diseños son extensos y puede suceder que al ingeniero encargado de revisar el diseño o al arquitecto que lo desarrolló se le haya pasado una potencial falla que puede convertirse en un riesgo de seguridad a pesar de que el diseño funcione bien. Mi trabajo en conjunto con mi equipo será crear una herramienta que facilite el análisis de los diseños y advierta al ingeniero sobre fallas que en el pasado han causado problemas de seguridad.

Los resultados de este proyecto impactarán en primera instancia al grupo SeCoE en Guadalajara, sin embargo, los ingenieros y arquitectos que desarrollan hardware para Intel en el mundo, también se verán beneficiados. Las personas afectadas por los resultados son:

- Gerente encargado del grupo SeCoE
- Líder del proyecto.
- Miembros del equipo de trabajo que colaborarán con el desarrollo de la herramienta (4).
- El centro de excelencia en seguridad (SeCoE).
- Los arquitectos que podrán utilizar la herramienta para validar la seguridad de su diseño.
- Intel como empresa proveedora de los recursos para el desarrollo de la herramienta.

Como parte de mi PAP estaré participando como intern y colaborando en el proyecto mencionado previamente. El desarrollo de mi proyecto será supervisado por mi equipo de trabajo, sin embargo el desarrollo de la herramienta mencionada será mi responsabilidad. Se espera que durante mi PAP produzca un caso de prueba que valide al menos una característica con la que deben cumplir los diseños por motivos de seguridad y que lo

compare con otras herramientas para asegurar que mi caso de prueba funciona correctamente.

Mi trabajo como investigador de seguridad será un reto que sin duda me ayudará a crecer de manera profesional, llevar a cabo este proyecto me ayudará a adquirir las competencias necesarias para seguir desempeñándome como ingeniero en electrónica enfocado en sistemas digitales, pero además considero que me ayudará a no quedarme sólo con la parte de validación y verificación, me dará las bases para posteriormente poder trabajar en diseño y desarrollo de hardware.

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico

Para realizar la validación funcional de un sistema electrónico es importante hacerlo desde dos enfoques. El primer enfoque consiste en validar cada uno de los módulos pequeños que conforman al sistema completo. Considerando un listado de requerimientos, los módulos se revisan de forma individual, se proponen casos de prueba y se realizan simulaciones para posteriormente analizar los resultados para determinar si el subsistema cumple o no con las características deseadas y en caso de no ser así, se busca una solución.

Una vez que todos los módulos fueron validados de forma individual, se integran en un solo sistema (System on chip, SOC) y nuevamente se realizan pruebas para asegurar que las características de seguridad deseadas aún se cumplen.

El problema con esta metodología es que las simulaciones pueden ser muy extensas y tomar mucho tiempo. Para facilitar este proceso, se busca crear un analizador estático para diseños digitales. Un analizador estático es una herramienta programada para mostrar al usuario advertencias sobre características que se consideran problemáticas o erróneas. Para desarrollar esta herramienta es necesario conocer la sintaxis y la estructura de los modelos sobre los que será utilizado, esto debido a que tomando en cuenta la sintaxis se observan patrones, se identifican parámetros y se analiza la información de forma textual, sin simularse y a partir de este análisis se realizan acciones, en este caso, para mi proyecto, deberán mostrarse advertencias sobre errores en el diseño.

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

- Descripción del proyecto

El PAP está basado en una herramienta que se desarrolla en Python, sin embargo se ejecuta en un ambiente basado en Linux. Es importante aprender ambas competencias para lograr mi objetivo. Considerando que voy a desarrollar un analizador estático es necesario que aprenda la arquitectura de los sistemas de Intel para poder entender a grandes rasgos la forma en cómo están diseñados, esto implica interpretar RTL en Verilog o SystemVerilog. Una vez adquiridos los conceptos sobre arquitectura de computadoras requeridos y familiarizado con Verilog y SystemVerilog como lenguajes de descripción de Hardware, es necesario entonces que aprenda a utilizar Python y ambientes basados en Linux.

Con estas competencias puedo desarrollar mi PAP, sin embargo, una parte del mismo consiste en validar que funciona adecuadamente, es por ello que necesito aprender a identificar riesgos de seguridad y los agentes que pueden llevarlos a cabo, familiarizarme con herramientas de debug y equipo de laboratorio,

criptografía y protocolos de seguridad. Al adquirir estas competencias podré verificar si los casos de prueba implementados en mi herramienta realmente funcionan.

Además de las competencias técnicas mencionadas previamente, estaré colaborando con un equipo internacional por lo que desarrollar mi habilidad para colaborar y trabajar en equipo así como enfocarme en obtener resultados, planeación, organización y manejo del tiempo son competencias organizacionales y personales que debo adquirir.

Las competencias a desarrollar durante el desarrollo del PAP son las presentadas en la tabla 1.

No.	Competencia	Req	Adq	Obj	Prior
1	Programación en lenguaje C	3	2	3	2
2	Arquitectura de computadoras	3	2	3	3
3	Verilog y SystemVerilog como lenguajes de descripción de hardware	3	2	3	3
4	Herramientas de debugging	2	0	2	1
5	Uso de ambientes basados en Linux	2	0	2	2
6	Uso de equipo de laboratorio	2	2	2	2
7	Conocimiento de buses de transmisión	3	2	3	2
7.1	PCI	3	1	3	2
7.2	SMBUS	3	0	3	2
7.3	USB	3	1	2	2
7.4	I2C	3	3	3	2
7.5	SPI	3	3	3	2
8	Criptografía	3	1	3	3
9	Codificación segura	2	1	2	2
10	Programación en Python	3	1	3	3
11	Modelado de pruebas y amenazas para un diseño	3	0	2	2
12	Protocolos de seguridad en redes computacionales	3	1	2	2
13	Uso de programas de Office	2	2	2	1
14	Trabajo en equipo.	3	2	3	3
15	Comunicación oral y escrita en inglés	2	3	2	2
16	Planeación, organización y manejo de tiempo	3	2	3	2
17	Orientación a resultados	3	2	3	3

Tabla 1: Competencias a desarrollar.

- Plan de trabajo

Para lograr desarrollar las competencias mencionadas previamente, voy a seguir el plan de trabajo propuesto en la tabla 2 y 3.

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Prereq	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Programación en lenguaje C													
	1.1. Curso de programación orientado a memoria dinámica.	Curso presencial		6	31-may	02-jun								
2	Arquitectura de computadoras													
2.1	Conceptos generales													
	2.1.1 Repaso de conceptos	Repaso en línea		2	22-may	22-may								
2.2	Arquitectura de Intel													
	2.2.1. Curso en línea sobre la arquitectura a nivel general.	Curso en línea		2	23-may	23-may								
	2.2.2. Aprender la arquitectura de los procesadores Xeon.	Solicitud de información	2.2.1	12	29-may	07-jun								
2.3	Mapa de memoria													
	2.3.1. Solicitar la información, repasarla y aclarar dudas.	Autodidacta.	2.2.2	8	12-jun	16-jun								
3	Diseño digital													
3.1	Verilog y SystemVerilog como lenguajes de descripción de hardware													
	3.1.1. Curso sobre validación de módulos funcionales.			2	20-jun	20-jun								
3.2	Interpretación de RTL													
	3.2.1. Curso sobre validación a nivel RTL.		3.1.1	6	21-jun	21-jun								
4	Herramientas de debugging													
4.1	ITP (In Target Probe)													
	4.1.1 Debug de un diseño con un compañero.	Trabajo asistido.		8	26-jun	30-jun								
4.2	LB (Loop Back)													
	4.1.1. Investigación sobre la herramienta.	Adquisición de conocimiento teórico.		6	21-jun	23-jun								
	4.1.2. Debug de un diseño con un compañero.	Trabajo asistido.	4.1.1											
5	Uso de ambientes basados en Linux													
	5.1.1 Curso básico de "hacking" y máquinas virtuales.	Curso presencial		12	25-may	13-jul								
6	Uso de equipo de laboratorio													
	6.0.1 Curso en línea sobre acceso a laboratorio y ESD.	Curso en línea		2	30-may	30-may								
6.1	Analizador lógico													
	6.1.1. Visita al laboratorio con mi mentor con la finalidad de aprender a usar las herramientas.	Actividad en laboratorio.	6.0.1	3	23-jun	23-jun								
6.2	Osciloscopio													
	6.2.1. Visita al laboratorio con mi mentor con la finalidad de aprender a usar las herramientas.	Actividad en laboratorio.	6.1.1	3	26-jun	26-jun								
6.3	Programadores de memoria flash													
	6.3.1. Visita al laboratorio con mi mentor con la finalidad de aprender a usar las herramientas.	Actividad en laboratorio.	6.2.1	3	27-jun	27-jun								
6.4	Máquinas virtuales basadas en kernel (KVM)													
	6.4.1. Visita al laboratorio con mi mentor con la finalidad de aprender a usar las herramientas.	Actividad en laboratorio.	6.3.1	3	28-jun	28-jun								

Tabla 2: Actividades propuestas (1).

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Prereq	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8
7	Conocimiento de buses de transmisión													
7.1	PCI													
	7.1.1. Lectura de especificaciones técnicas del protocolo.	Lectura.		8	06-jun	06-jun								
7.2	SMBUS													
	7.2.1. Lectura de especificaciones técnicas del protocolo.	Lectura.		8	13-jun	14-jun								
7.3	USB													
	7.3.1. Lectura de especificaciones técnicas del protocolo.	Lectura.		6	20-jun	21-jun								
7.4	I2C													
	7.4.1. Lectura de especificaciones técnicas del protocolo.	Lectura.		3	27-jun	28-jun								
7.5	SPI													
	7.5.1. Lectura de especificaciones técnicas del protocolo.	Lectura.		3	04-jul	05-jul								
8	Criptografía													
	8.0.1. Curso básico conceptual de criptografía.	Curso en línea		2	25-may	25-may								
	8.0.2. Curso completo en línea ofertado por la universidad de Stanford.	Curso en línea	8.0.1	30	29-may	05-jul								
9	Codificación segura													
	9.0.1. Curso teórico.	Curso presencial	8.0.2	3	07-jul	07-jul								
10	Programación en Python													
	10.0.1. Investigación de sintaxis.	Investigación en línea		1	22-may	22-may								
	10.0.2. Curso básico sobre clases, listas, arreglos, tuplas y diccionarios.	Curso por Skype	10.0.1	2	24-may	24-may								
	10.0.3. Investigación en el uso de expresiones regulares.	Investigación en línea	10.0.2	2	30-may	30-may								
	10.0.4. Programación de scripts.	Programación	10.0.3	60	31-may	14-jul								
11	Modelado de pruebas y amenazas para un diseño													
	11.0.1. Curso en línea sobre modelado de amenazas y riesgos.	Curso en línea		1	26-may	26-may								
12	Protocolos de seguridad en redes computacionales													
	12.0.1. Curso teórico sobre seguridad en redes.	Curso en línea	8.0.2	2	06-jul	06-jul								
13	Uso de programas de office													
13.4	Outlook													
	13.4.1. Curso de uso de Outlook como herramienta corportativa.	Curso en línea		1	22-may	22-may								
14	Trabajo en equipo													
	14.0.1. Uso de Skype como herramienta de comunicación empresarial.	Curso en línea		0.5	22-may	22-may								
15	Comunicación oral y escrita en inglés													
	15.0.1. Presentación de propuestas y conocimientos adquiridos.	Presentación		2	02-jul	02-jul								
16	Planeación, organización y manejo de tiempo.													
	16.0.1. Uso de la herramienta Rally como planeación personal y de equipo.	Curso presencial		1	29-may	29-may								
	16.0.2. Metodología Scrum	Exposición	16.0.1	1	30-may	30-may								
17	Orientación a resultados													
	17.0.1. Metodología Scrum	Exposición	16.0.1	2	06-jul	06-jul								

Tabla 3: Actividades propuestas (2).

- Comunicaciones

Durante el desarrollo del PAP es importante mi comunicación con las siguientes personas interesadas:

- Manager.
- Mentores.
- Grupo Xeon e IP de SeCoE.
- Profesor de PAP.

La interacción con cada uno de ellos se muestra en la tabla 4 que resalta al emisor, mensaje, receptor, medio y frecuencia de comunicación.

<i>Emisor</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Receptor</i>	<i>Medio</i>	<i>Frecuencia</i>
Manager.	Reporte de actividades.	Grupo Xeon e IP de SeCoE.	Junta de scrum.	Martes y viernes, semanal.
Cristobal Saracho G.	Reporte de actividades, bloqueos y dudas.	Manager y grupos de Xeon e IP de SeCoE.	Junta de scrum.	Martes y viernes, semanal.
Mentores.	Información sobre el desarrollo de la herramienta.	Cristobal Saracho G.	Presentación.	Semanal.
Mentores.	Capacitación.	Cristobal Saracho G.	Ejercicios y presentaciones.	Diario.
Cristobal Saracho G.	Reporte de avances.	Mentores.	Reporte.	Semanal.
Cristobal Saracho G.	Dudas y solicitud de información.	Mentores.	Comunicación oral.	Diario.
Cristobal Saracho G.	Reporte PAP.	Profesor de PAP.	Reporte y clase.	Semanal.

Tabla 4: Esquema de comunicación durante el PAP.

- Calidad

El proceso de control de calidad en SeCoE consiste en la aprobación de los casos de prueba, las simulaciones y validaciones realizadas. Es el trabajo del equipo revisar la seguridad de los diseños de Intel que son desarrollados por distintos grupos, es por ello que son estos mismos grupos quienes validan los casos de prueba propuestos.

De manera interna, los miembros del equipo utilizamos una herramienta llamada “Rally” que nos permite definir nuestras actividades, establecer a qué objetivo están relacionadas y determinar un criterio de aprobación. Es el manager quien

comunica los objetivos al equipo y aprueba las actividades realizadas y entregables producidos.

En lo que respecta a la aplicación que estoy desarrollando, todos los avances se comentan con mis mentores y se presentan los entregables parciales. A partir de esta junta se define el siguiente objetivo a cumplir y posteriormente lo comento con el manager para que conozca el proceso del desarrollo de la herramienta.

La tabla 5 describe de forma breve el proceso de control de calidad que se sigue en SeCoE.

Entrega	Entregable	Recibe	Criterios de Aceptación	Siguiente paso.
Validador de seguridad	Caso de prueba.	Equipo correspondiente ya sea de SeCoE o externo.	Los casos de prueba cumplen las especificaciones y se entrega un reporte con lo observado.	Se asigna otro proyecto a validar.
Miembros de SeCoE.	Reporte de actividades.	Manager.	El objetivo se cumplió o se describe por qué no se cumplió.	Continuar con el siguiente objetivo.
Cristobal Saracho G.	Presentación de avances.	Mentores.	La presentación detalla los avances y el proceso que se está siguiendo.	Si se cumplió el objetivo actual, se asigna uno nuevo, de lo contrario, no se avanza.

Tabla 5: Breve explicación del proceso de control de calidad.

- Equipo de Trabajo

El grupo de Xeon Guadalajara en el que estoy desarrollando mi proyecto actualmente consta de siete ingenieros y yo como intern, de manera inmediata, mi grupo de trabajo consta de dos ingenieros y un tercero que forma parte del grupo de IP constantemente colabora con mi grupo. Los integrantes son los definidos en la tabla 6.

Rol	Responsabilidad	Nombre
Ingeniero investigador en seguridad. Mentor.	Validación de seguridad y criptografía.	
Ingeniero investigador en seguridad.	Validación de seguridad y criptografía.	
Validación en RTL. Mentor.	Verificación formal y validación de IP.	
Intern.	Desarrollo del analizador estático.	Cristobal Saracho G.

Tabla 6: Equipo de trabajo.

- Seguimiento

La metodología de trabajo que se sigue en SeCoE es scrum, planteamos los objetivos y tareas individuales para un periodo de 4 semanas especificando los criterios de aceptación y la duración de cada tarea. Como parte del proceso de seguimiento de esta metodología, tenemos una junta breve los martes y viernes en donde cada uno de los presentes tiene alrededor de 3 minutos para presentar sus actividades, bloqueos, exponer dudas y establecer si necesita ayuda de alguno de los compañeros.

Después de las juntas de scrum, es responsabilidad de cada quien calendarizar las juntas pertinentes, ya sea con el manager o con los compañeros de trabajo, con la finalidad de darle seguimiento con mayor detalle a las responsabilidades individuales. Cabe destacar que las juntas de scrum se llevan a cabo dos veces por semana, pero el seguimiento y la planificación de juntas uno a uno o con un grupo de trabajo pueden hacerse cuando se consideren pertinentes; inclusive, muchas veces este seguimiento se lleva a cabo en pláticas breves. Esto permite que el seguimiento y la solución de problemas y bloqueos sea más eficaz.

El seguimiento de mis actividades se ha llevado a cabo con mis mentores y mi manager. Diariamente procuro notificar sobre el desarrollo de mi trabajo y constantemente estoy preguntando sobre las dudas que pudieran surgir. Durante mi proyecto casi no ha habido cambios de planes, sin embargo, se me han añadido responsabilidades y cursos.

Además del seguimiento en Intel, también hay un seguimiento con mi profesor de PAP. De ser necesario asisto dos horas el viernes o el lunes para comentar lo que ha sucedido durante el desarrollo de mi proyecto y además, semana a semana se entregan avances parciales del reporte del proyecto para su revisión. De ser necesario, se realizan los cambios y correcciones indicados por el profesor.

3. Resultados del trabajo profesional

3.1 Productos obtenidos

Se produjo un entregable que consiste en una herramienta que ayuda a verificar algunas características de seguridad específicas que frecuentemente ocasionan problemas y en ocasiones son difíciles de detectar debido a la extensión de los diseños.

El producto obtenido es un producto parcial sobre el cuál seguiré trabajando con la finalidad de poco a poco agregar advertencias y validaciones para una mayor cantidad de características.

3.2 Estimación del impacto

Las herramientas generadas se utilizarán para mostrar advertencias sobre características en el diseño que en ocasiones resultan en problemas de seguridad, con la finalidad de que posteriormente el ingeniero pueda analizar si realmente se trata o no de un problema y en caso de ser así, proponer una solución.

Se espera que la herramienta reduzca los tiempos de análisis de los diseños enfocados en características de seguridad debido a que encontrar la causa de una falla en un diseño extenso puede tomar mucho tiempo.

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

4.1 Aprendizajes profesionales

Durante el desarrollo de mi trabajo, la habilidad que más desarrollé fue la programación en python y el uso de ambientes basados en Linux. Python es el lenguaje de programación con el cual desarrollé mi herramienta. Aprendí este lenguaje prácticamente desde cero y a pesar de que hay aspectos como sobrecarga y sobre escritura de sintaxis que aún no domino, considero que adquirí una buena experiencia en el uso de este lenguaje.

Durante el desarrollo de mi PAP, fue puesto a prueba mi capacidad para generalizar un problema y utilizar mi creatividad para manipular archivos con la finalidad de encontrar características no deseables en los mismos. Esto implicó constantemente poner a prueba mi paciencia y tenacidad puesto que en numerosas ocasiones, cuando creía haber encontrado una solución, aparecía un caso particular que invalidaba mi resultado.

Aprendí además a observar y analizar diseños en RTL e identificar riesgos de seguridad, aunque aún no pueda expresar con certeza cómo es que un ataque puede llevarse a cabo puesto que me falta mucho por aprender en cuanto a arquitectura y el flujo funcional que se lleva a cabo dentro del diseño. Me doy cuenta que a pesar de que conozco sobre lenguajes de descripción de hardware y bases de arquitectura, me falta mucho por aprender.

Otra habilidad que considero mejoré fue la habilidad para expresar y comunicar mis ideas así como relacionarme con mis compañeros. En el día a día, a pesar de que cada uno tenga sus proyectos, al final, trabajamos como equipo y sé que si necesito ayuda, puedo pedirla y si alguien necesita ayuda y puedo proporcionársela, no dudo en hacerlo saber.

4.2 Aprendizajes sociales

Las herramientas que se están desarrollando buscan facilitar la detección de problemas en diseños y sistemas digitales. De ningún modo esta herramienta proveerá una solución, pero se busca notificar en forma de advertencia que ciertas características en el diseño podrían representar un problema, facilitando así la detección de vulnerabilidades de seguridad sin la necesidad de que por medio de herramientas de simulación y múltiples casos de prueba se detecte el problema.

A pesar de que la herramienta aún no está terminada y posteriormente se incluirán más aspectos a verificar, se apuesta por evitar una revisión extensa de los diseños a nivel RTL por parte de los ingenieros investigadores de seguridad. Se pretende que con esta herramienta, el equipo de validación pueda proponer casos específicos para demostrar si

las advertencias generadas representan o no un problema, y de ser así, corregirlo con mayor rapidez.

Este proyecto lo estoy desarrollando bajo la supervisión de mi mentor, pero fue mi responsabilidad determinar cómo se iba a desarrollar. Considero que es un proyecto complicado pero de gran impacto. Me ha tomado más tiempo del esperado debido a mi falta de experiencia en el desarrollo de herramientas de análisis de datos, pero me ayudó a darme cuenta que puedo planear y proponer el desarrollo de un proyecto, pero me falta mucho por aprender para poder estimar el tiempo requerido para su desarrollo y los recursos necesarios para llevarlo a cabo. Actualmente lo estoy desarrollando bajo supervisión y por etapas, poco a poco agregando nuevas características o funcionalidades.

4.3 Aprendizajes éticos

Haber realizado este PAP me ayudó a confirmar que de trabajar en una empresa tan grande como lo es Intel, me gustaría ser capaz de desarrollar herramientas o utilizar mi ingenio y creatividad, no me gustaría ejercer un rol que consista en una rutina con un procedimiento establecido al cual al que apegarse. Una de las razones por las cuáles apliqué al rol de investigador de seguridad fue justamente eso, a pesar de que existe una metodología de análisis definida, es la creatividad y el pensar de forma poco convencional lo que permite encontrar defectos o fallas de seguridad que muchas veces no se encuentran al realizar validación funcional. Estoy contento con la realización de este PAP y me gustaría continuar en el área.

4.4 Aprendizajes en lo personal

Tras la realización de mi PAP con la empresa Intel, me doy cuenta que me gustan los retos. Prefiero estimular la creatividad para llegar a una solución más que seguir un proceso definido que muchas veces podría ser repetitivo. Con esta misma experiencia me doy cuenta que no soy una persona que se desespera fácilmente, aunque sí, puedo llegar a desanimarme un poco si después de muchas horas de trabajo no puedo llegar a una solución.

Me reitero a mí mismo lo mucho que me gusta estar en constante aprendizaje y la curiosidad que me causa aquello que desconozco. Este aspecto ocasiona que me surjan muchas dudas, algunas de las cuales resuelvo preguntando, pero muchas otras, las guardo para posteriormente tratar de resolverlas por mi cuenta. Hasta cierto punto creo que es bueno pues implica un esfuerzo de mi parte, pero reconozco que debo trabajar y esforzarme más en esta parte para mejorar mis habilidades comunicativas y ser capaz de preguntar cualquier duda por pequeña que sea.

Me doy cuenta que soy una persona a la que sinceramente le cuesta un poco la convivencia con personas nuevas en mi vida, sin embargo sé que con el tiempo, formaré buenas relaciones tanto laborales como de amistad. Sinceramente, me ha gustado mucho

mi equipo de trabajo, es un equipo que promueve el compartir el conocimiento y el aprendizaje así como tener una buena relación como compañeros tanto dentro como fuera del trabajo. Por lo pronto, estoy convencido de querer continuar trabajando en el grupo en que me encuentro.

5. Conclusiones

Parte de la experiencia de realizar el PAP en Intel implica el entrenamiento realizado para obtener las habilidades que se requieren para poder realizar el trabajo asignado apropiadamente, estos cursos son extensos y son bastantes, en ocasiones pueden ser tediosos pero sin duda son útiles y su objetivo, además de proporcionar conocimientos es inculcar en quien los toma, la metodología de trabajo del equipo en el que te desarrollas. En un inicio parece complicado siquiera el entender por dónde empezar, sin embargo existe todo un equipo que ya está familiarizado con el entorno de trabajo, es fundamental comenzar a relacionarse e interactuar con ellos desde el primer día.

En mi equipo de trabajo, buscan fomentar el aprendizaje y compartirlo, me di cuenta que constantemente realizan presentaciones sobre diversos temas con la finalidad de compartir lo que han aprendido, pero jamás dirán como llevar a cabo el trabajo pues buscan estimular la creatividad y el pensamiento. Personalmente me parece una ideología excelente, pero en ocasiones puede ser complicado, la clave está en levantar la voz. Siempre hay una persona dispuesta a ayudar, ya sea en el mismo equipo de trabajo o en otro, pero esta ayuda se manifiesta en la medida que comienzas a preguntar y a solicitarla, es importante poder exponer el trabajo realizado y los bloqueos que has encontrado para poder resolverlos.

Por otro lado, para mí fue complicado el que se me asignara un proyecto individual, pero este no estuviera bien definido. A través del diálogo determinamos los objetivos del proyecto y quedó a mi elección el desarrollo del mismo. Considero que hubiera sido un poco más sencillo que se plantearan los objetivos y requisitos por escrito para poder medir los avances de forma más objetiva. Algunos de los objetivos del proyecto se cumplieron pero aún falta mucho por desarrollar en la herramienta.

5.1 Tareas Aprendidas

Además de realizar los entrenamientos para adquirir ciertos conocimientos necesarios para el trabajo a realizar, me concentré en una única actividad, realizar una herramienta que fuera de utilidad para detectar características en los diseños en RTL que pueden resultar en problemas, principalmente de seguridad más que problemas funcionales. Particularmente, me enfoqué en una sola característica, quedando pendiente agregar más.

Aquello que considero se realizó bien fue primero pedir más detalles en cuanto a las especificaciones y objetivos de la herramienta y posteriormente, tomar un curso de entrenamiento en Python, el lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de la misma. Por parte de mi mentor, propuso tener una junta de una hora todos los lunes con la finalidad de que mostrara mis avances y comentara mis ideas, dudas y bloqueos, además me estuvo apoyando constantemente. Por parte de mi manager, se interesó por mis actividades, me ayudó a obtener los permisos que necesité y a resolver ciertas dudas.

Por otro lado, considero que hay una cosa que pudo haberse realizado mucho mejor, la documentación del proyecto en cuanto a objetivos y especificaciones se refiere fue nula. El proyecto se planteó como una idea interesante y se me asignó para desarrollarla, pero nunca se elaboró un documento que plasmara por escrito el problema que se pretende resolver, sus objetivos, sus especificaciones y características. Esto permite que el desarrollo se lleve a cabo bajo interpretación y en ocasiones, puede desarrollarse bajo conceptos o ideas erróneas.

En cuanto al desarrollo de mi PAP y su documentación, considero que elaborar un reporte detallado de actividades, competencias y aprendizajes es un ejercicio importante de autorreflexión que me ayuda a valorar todo lo que he aprendido y lo que he realizado, pero también me ayuda a darme cuenta de mis aciertos, sin dejar de lado mis errores, con la finalidad de que pueda corregirme y aprender de ellos. Me siento satisfecho con las actividades que he realizado a pesar de que no logré cumplir al 100% el objetivo del proyecto, estoy consciente que es un proyecto extenso y seguiré trabajando en él y perfeccionándolo para alcanzar los objetivos propuestos.

6. Bibliografía

Anexos