



UNAP E C
UNIVERSIDAD APEC

**Anteproyecto del Trabajo Final (TF) en la modalidad de
Monografía Investigación Acción para optar por el título de
Ingeniería en Sistemas**

Título de la Monografía:

**Propuesta de transformación digital de gestión académica para
docentes de la Universidad APEC.**

Oscar Marchena	20112577
Miguel Angel Cabrera Hernández	20140205
Brauly Perez Diaz	20170405

WILLIS EZEQUIEL POLANCO

WILLY PADUA

Coordinación Trabajo Final Curso Monográfico

Dra. Sención Raquel Yvelice Zorob Avila

Distrito Nacional

2021

DEDICATORIAS	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN	7
DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO TRABAJO FINAL	8
1. La selección del título y definición del tema de investigación	8
1.1. Selección del título	8
1.2. Definición del tema de investigación	8
2. Planteamiento del problema	9
3. Objetivos generales y específicos	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos Específicos	11
4. Justificaciones teórica, metodológica y práctica de la investigación.	12
4.1 Justificación Teórica	12
4.2 Justificación Metodológica	12
4.3 Justificación Práctica	12
5. Marco de referencias: teórico, conceptual, espacial y temporal	13
5.1 Marco teórico	13
5.2 Marco conceptual	15
5.3 Marco espacial	15
5.4 Marco temporal	15
6. Aspectos Metodológicos.	16
Capítulo 1: Análisis de la situación actual en los procesos de revisión de horario, docencia de docente y docencia estudiantil	18
1.1 - Situación actual	18
1.1.1 - Descripción de los procesos de gestión	19
1.2 – Problemáticas en los procesos manuales de gestión	21
Capítulo 2: Planificación y propuesta de aplicación móvil para docentes	25
2.1 - Propuesta de la Solución a la problemática	25
2.2 - Propuesta de desarrollo del aplicativo	26
2.3 – Propuesta de función del aplicativo	27
2.3.1 – Propuesta de diagrama de casos de uso aplicativo docente	28

2.3.2 – Propuesta de diagrama de flujo aplicativo docente	29
2.4 – Visualización de las acciones del aplicativo	31
2.5 - Historia de usuario	37
2.6 - Beacon location	41
2.7 - Opciones de compañía para los “Beacons Locations”	42
2.8 - Función del “Beacon location”	45
2.9 – Modelos de Beacons	46
2.10 – Infraestructura y Sistema de Almacenamiento	48
Capítulo 3: Propuesta de diseño de un <i>API</i> para el proceso de doble verificación del docente y los estudiantes.	51
3.1 - Definición de <i>API</i>	51
3.1.1 - Funcionamiento de un <i>API</i>	51
3.1.2 - Beneficio de utilizar una <i>API</i> .	52
3.2 - Funcionamiento del <i>API</i>	53
Capítulo 4: Seguridad	55
4.1 - ¿Qué es la seguridad de las aplicaciones?	55
4.2 - ¿Qué son los controles de seguridad de las aplicaciones?	55
4.3 - Tipos de controles	56
4.3.1 Controles de Acceso y Autenticación	56
4.3.3 Seguridad de base de datos	57
Capítulo 5: Evaluación de la implementación de la APP sobre la Universidad y analizar los potenciales riesgos.	58
5.1 - Introducción a la evaluación en implementación de la aplicación	58
5.2 – Implementación de la Aplicación	59
5.2.1 – Plan Piloto	59
Tabla y Figuras	
Figura 1. Diagrama de casos de uso aplicativo docente	28
Figura 2. Diagrama de flujo aplicativo docente	30
Figura 3. Menú de inicio de la aplicación	31
Figura 4. Descripción de la materia	33
Figura 5. Proceso de pasado de listado de asistencia	35

Figura 6. Diseño Visual de la función del API	54
Tabla 1. Modelos de Beacons	47
Tabla 2. Historial de Usuario 1	37
Tabla 3. Historial de Usuario 2	38
Tabla 4. Historial de Usuario 3	39
Tabla 5. Historial de Usuario 4	40
Conclusión	60
Referencias Bibliografía	62

DEDICATORIAS

A mi madre Marilyn que, pese a muchos problemas con mis estudios, siempre me empujo a terminar. A mi papa Francisco que siempre se enfocó a guiarme siempre por el camino debido.

Oscar Enrique Marchena

Primero que todo esto se lo dedico a Dios, luego a mi madre y a mis maestros por guiarme en este largo camino académico lleno de dificultades y experiencias.

Brauly Perez Diaz

Quiero dedicarle esto principalmente a mis padres que siempre me han estado apoyando en todo el transcurso de mi vida universitaria.

Miguel Angel Cabrera Hernández

AGRADECIMIENTOS

Además de agradecer por segunda vez a mis padres, quisiera agradecer a Waldy Almonte por el apoyo a completar mis metas de estudiante, siendo un líder como maestro a la vez. A Amarilis Beltré, que con mucha insistencia solo deseaba que presentara el máximo para que dicho trabajo llegara lejos. Y a las damas de biblioteca, Imla Yacela Vasquez, Katusca Reyes y Ladys Suero por empujarme a obtener las informaciones que necesitaba para completar mi trabajo. Y a mis profesores y asesores del monográfico.

Oscar Enrique Marchena

Ante todo, agradezco a mi madre por el esfuerzo sobre humano de llevarme hasta este punto donde estoy siendo madre soltera, por los sacrificios y los obstáculos que día a día tuvo que enfrentar para llevarme hasta este punto donde me encuentro y a todos los compañeros y maestros que he conocido en el transcurso y los cuales me han ayudado a formarme como persona y como profesional.

Brauly Perez Diaz

Quiero agradecer a mis padres por haberme dado la oportunidad de hacer el cambio de carrera cuando se los pedí y que gracias a eso pude encontrar mi pasión en la vida que era la informática. Quiero agradecer también a May por siempre estar a mi lado en los momentos que más necesitaba apoyo.

Miguel Angel Cabrera Hernández

RESUMEN

La Universidad APEC es una institución que se ha preocupado por presentar y avanzar la educación impartida a sus estudiantes a través de los años desde su concepción en 1965.

De tales avances, la Universidad ha modernizado el proceso de toma de clases virtuales donde a raíz de la pandemia, la Universidad ha podido seguir impartiendo clases de manera remota de manera casi ininterrumpida y poco accidentada.

Sin embargo, la realidad es que eventualmente la Universidad retornará a sus clases presenciales y semipresenciales; a raíz de esto existe un área que afecta a la parte más importante de la Universidad que no se ha actualizado, los docentes.

Mejor dicho, como los docentes reciben la información de que curso impartir sus clases y como pasar la docencia de los estudiantes presentes en dicha clase. Actualmente los docentes reciben de un bedel un documento impreso que indica donde debe dar la clase, que clase, las horas y la lista de estudiantes.

Sin embargo, tal documento está destinado a crear confusión cuando los datos están desactualizados o mal impresos y estos errores se toman semanas antes de ser solucionados en un nuevo documento impreso, dejando dicho documento anterior totalmente invalido.

Debido a la inflexibilidad de actualizar dichos datos y la creación física de la misma en el proceso de impresión, esto crea mucho material basura en los miles en un solo cuatrimestre de clases, además de generar bastantes gastos económicos a la hora de comprar el tipo de papel para imprimir dichos documentos. Esto, aunque funcional, crea problemas que pueden ser fácilmente solucionados mediante un método digital.

La creación de una aplicación móvil, similar a que los estudiantes, tiene el beneficio de presentar al docente información actualizada y concuerda de las clases a impartir y bajo el mismo puede pasar la docencia sin necesidad de imprimir un documento físico, reduciendo basura y siendo más rápido y efectivo.

DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO TRABAJO FINAL

1. La selección del título y definición del tema de investigación

1.1. Selección del título

Propuesta de transformación digital para la gestión académica de los docentes de la Universidad APEC.

1.2. Definición del tema de investigación

Diseñar una aplicación dirigida a los profesores de UNAPEC para el proceso de gestión académica y la utilización de “beacons” de localización para la ayuda de toma de presencia estudiantil.

2. Planteamiento del problema

En la Universidad APEC ha existido un método desde su concepción de entregarle físicamente al profesor un manual escrito de que clase repartirá, en que aula, las horas que tomará dando clases y la docencia en la misma.

Aunque el método es funcional en sus fundamentos, también es bastante sensible a cambios e imprevistos, haciendo que el mismo a la hora de una emergencia y/o cambios en el horario o el cambio del docente a última hora sea una pesadilla para actualizar, imprimir e informar a los docentes sobre los cambios un proceso lento y accidentado.

Agregado a esto, la Universidad ha estado en un cambio de reducción de material tipo papel, tanto para reducción de costos como para su enfoque en volver la institución en “Eco Amigable”. Al crear tales documentos e imprimirlo para cada docente y para cada clase de dicho docente, al año se ha visto que se ha utilizado una extrema cantidad de papel y de folders para ordenar dichos documentos.

Es por eso por lo que la institución ha de crear un nuevo método moderno y digital donde los cambios se presenten instantáneos en la palma de la mano del docente y que él mismo vea la información necesaria para realizar sus actividades y presentarse de manera correcta a las clases correctas. Con estas necesidades en mano, la Universidad ha de crear una aplicación móvil para los docentes en la cual se puedan facilitar las necesidades básicas de dar docencia en el entorno universitario.

Con un sistema de doble verificación de “beacons”, donde el docente podrá con su dispositivo móvil tomar la docencia y el sistema junto a los “beacons” podrán doble verificar automáticamente si el estudiante está en el aula junto al docente.

3. Objetivos generales y específicos

3.1 Objetivo General

- Diseñar una APP móvil que digitalice el proceso el proceso de Calendario de Clases y la toma de asistencia de docentes.

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de los procesos de revisión de horario, docencia de docente y docencia estudiantil.
- Planificar y crear una aplicación móvil para docentes donde estos puedan acceder a ver sus horarios y área de docencia.
- Diseñar un *API* que tome la posición del “*beacon*” para la confirmación de doble verificación de asistencia entre el docente y los estudiantes.
- Evaluar la implementación de la APP sobre la Universidad y analizar los potenciales riesgos.

4. Justificaciones teórica, metodológica y práctica de la investigación.

4.1 Justificación Teórica

Esta investigación se realizará porque existe la necesidad de cambiar y mejorar la forma en que los docentes reciben la lista de contenido para determinar cuál es su horario de clases y cómo impartir la docencia de sus estudiantes, que actualmente es por un proceso impreso y manual; debido a que este método es anticuado y desactualizado se propone a realizar una aplicación móvil que realice dichas funciones.

4.2 Justificación Metodológica

La elaboración y aplicación de encuestas a cada una de las entidades competentes (estudiantes y/o docentes) con respecto a los aspectos técnicos que actualmente están siendo utilizados por los docentes demostrará la validez de nuestra investigación y dará pie a las bases del desarrollo de dicha mejora basado en la estadística de dicha investigación.

4.3 Justificación Práctica

De acuerdo con los objetivos del proyecto sus resultados permiten encontrar soluciones concretas para la mejora de los procesos que emplean los docentes: toma de lista, registro de presencia del docente, asignación o cambio de aula y asignación y horario de reposición de clase.

Con dichos cambios, también se tendrán que hacer mejoras en los procesos de la institución para poder implementar estas funcionalidades de forma exitosa

5. Marco de referencias: teórico, conceptual, espacial y temporal

5.1 Marco teórico

Según aceProject “La aplicación de nuevos avances tecnológicos se está traduciendo en más altos niveles de automatización de varios componentes de la logística y operación electoral, con ventajas consecuentes en la velocidad con la que se recaba, procesa y transfiere la información y una mayor simplificación de los procedimientos.” AceProject (2020), lo que se reduce a una mayor customización del tiempo y mayor productividad.

Si redefinimos el enunciado anterior, podemos identificar diversas problemáticas que presenta el sistema actual que manejan los docentes para la Universidad, los cuales se pueden dividir en dos bloques: La gestión de docencia del docente (el famoso folder) y la gestión de presencia estudiantil. Ambos hasta el momento (febrero 2021) en la modalidad presencial se sigue utilizando y consumen una cantidad de tiempo importante para el docente como el alumnado.

La institución APEC tiene que entregar un folder para cada profesor el cual es diferente para cada sesión y para cada materia, en el cual tiene que pasar a recoger, firmar y volver a entregar al bedel (encargado de llevar esos registros) para confirmar que ha cubierto sus horas de docencia. Ese mismo mecanismo es el que se utiliza para llevar el control de asistencia de los alumnos, el cual está expuesto a pérdidas, fallas humanas o ambientales.

Como Duong menciona en su papel, “Al principio, basándonos en el análisis de la intensidad de la señal, construimos un modelo de cálculo de distancia para balizas BLE. Luego, con el objetivo de mejorar la precisión de posicionamiento, proponemos un método lateral mejorado (método basado en rango) que se aplica para 4 balizas cercanas. El método está destinado a diseñar un sistema en tiempo real para algunos servicios, como asistencia de emergencia, localización y seguimiento personal, publicidad y marketing basados en la ubicación, etc.” Ngoc-Son Duong, & Thai-Mai Dinh Thi. (2021). Smartphone indoor positioning based on enhanced BLE beacon multi-lateration. *Telkomnika*, 19(1), 53–64.

Aun cuando no se vaya a realizar una localización en tiempo real, debido a que el proyecto no requiere tales implementaciones, el principio en sí es similar. El objetivo es tomar la presencia del docente y los estudiantes para asegurar la validez de la docencia en la base de datos del sistema.

5.2 Marco conceptual

Beacon BLE: Este aparato marcará un área en específico, creada por un manejador web, donde la misma marcará el espacio del aula.

Procesos: Un proceso es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico.

APP Móvil: Se creará un aplicativo móvil donde los docentes podrán ver las docencias a brindar, la lista de estudiantes y la docencia de los mismos.

5.3 Marco espacial

El Objetivo de este aplicativo es que solo sea funcional dentro de los recintos de la Universidad APEC.

5.4 Marco temporal

El tiempo que se espera realizar este tipo de aplicación y su investigación para la correcta implementación de la misma en el ámbito laboral es de 3 a 6 meses aproximadamente.

6. Aspectos Metodológicos.

Debido a la sensibilidad y a la necesidad de facilitar los pasos para que dicha aplicación funcione de manera intuitiva con los docentes, este documento tomará el método de investigación tipo Descriptivo para documentar y demostrar cada paso que sea necesario.

La Universidad APEC en sus 56 años de servicios a la educación ha estado en proceso de actualización y manejo efectivo del personal docente, brindando a los mismos y a sus estudiantes maneras modernas y eficiente de impartir y recibir clases. Tales acciones traen ideas frescas y abiertas al cambio.

Con el enfoque de la Universidad en reducir gastos y residuos de papel, esta se ve en la necesidad de modificar la manera en que los docentes reciban sus instrucciones e informaciones de donde impartir docencia y como pasar la lista de docencia de los estudiantes presentes.

Esto ha creado un nuevo reto donde la modernización de todos los procesos actuales que se llevará a cabo vía formato de tablas de cálculo o Excel e luego impresa ha hecho que cada profesor sea meticulosamente pensado y calculado para que el cambio sea más par la facilitación de las informaciones e materiales digitales al mismo que una herramienta para entorpecer a los docentes.

Con ayuda de los “Beacons” de localización, los docentes pueden facilitarse la necesidad de marcar en una hoja de papel qué estudiante estuvo presente y cual no. Dicha información también se actualiza en tiempo real, en vez de que el docente retorne dicho

documento al bedel y de este sea llevado al área administrativa donde de manera manual cada estudiante sea marcado como presente, ausente o excusa. Modernizando dicha área, es posible que estos pasos previamente mencionados solo se reduzcan a poner a cada estudiante con su estado en la aplicación móvil.

Capítulo 1: Análisis de la situación actual en los procesos de revisión de horario, docencia de docente y docencia estudiantil

1.1 - Situación actual

En el año 2020, la pandemia global “COVID-19” ha sido el mayor acicate al para el cambio y avance de los sistemas manuales automatizado de los diferentes servicios y procesos de la Universidad. Sin embargo, esto no indica que la misma no estuvo en procesos de avances de los diferentes servicios y operaciones de sus procesos que pasaron de ser manuales a automatizado.

La Universidad APEC tiene una historia de varios años implementando diferentes proyectos de automatización. Un ejemplo de esto es el sistema de gestión de estratégica, llamado ‘JIRA’, implementando en el área planificación institucional se automatizó el sistema de administración de tareas para todo su personal. En las diferentes páginas donde los estudiantes pueden acceder a un chat en línea o pueden estos mismos agendar una cita.

En el área académica está actualmente migrando sus sistemas del Sistema “Moodle” al sistema de “CANVAS” para la gestión de aprendizaje, que les permitirá a facilitar a los

docentes a realizar docencias de manera virtual. Y en el área de Gestión de Estudiantes se está migrando del sistema CLASS a Banner.

En el área financiera se está migrando de Dynamic GP a Dynamic 365.

De manera interna los diferentes departamentos utilizan Microsoft SharePoint para sus diferentes procesos de automatización y control que permite que los diferentes departamentos trabajen bajo un mismo sistema unificado. Además de que este sistema funciona para diferentes tipos de utilidades como gestión de permisos y de sistema de vacaciones.

La institución ha estado avanzando la mayoría de sus servicios para la facilidad no solo del departamento estudiantil, sino también para su personal docente, brindando diferentes tipos de beneficios y facilidades necesarias.

Sin embargo, es necesario saber que la gestión docente “profesor” es un proceso que se lleva a cabo de manera manual y por ende es necesario presentar una actualización necesaria a un proceso que es pequeño, sin embargo, bastante importante.

1.1.1 - Descripción de los procesos de gestión

La situación actual de los procesos de control de asistencias de la Universidad APEC se basa en procesos manuales desde la dirección estudiantil, obteniendo los datos básicos del mismo como Nombre y número de docente, luego tipo de materias a impartir dentro de las capacidades del mismo o del contrato realizado, para luego asignarle un horario de reparto de docencia, con curso asignado y una cantidad de preliminar de estudiantes.

Toda esta información es luego impresa en una hoja de papel estilo Hoja de Carta,

medida 8.5 X 11" pulgadas. Estos documentos requieren mucho papel y normalmente son impresos 2 a 3 veces en el cuatrimestre. Este documento se conoce de manera interna como "controles de Firmas o (011)"

A estos papeles se les conoce por los docentes y los bedeles cómo "folder" debido a que estos documentos vienen doblados dentro de folders de papel "Folio" o A4 (8,6 x 13,3 pulgadas).

Este proceso manual se realiza por cada docente y por cada materia que dicho docente ha de impartir en el cuatrimestre, creando situaciones donde un docente puede tener 5 o más "controles de Firmas" dependiendo de la carga académica que este tenga como responsabilidad.

1.2 – Problemáticas en los procesos manuales de gestión

En el proceso de investigación sobre los procesos y datos concretos nos dirigimos a recursos humanos de la Universidad UNAPEC para una entrevista de los posibles problemas a encontrar con estos procesos dentro del departamento. No solo nos respondieron un conjunto de preguntas, sino que nos demostró los problemas de los mismos no solo para el departamento, sino también para los docentes.

En la entrevista realizada vía “Microsoft Teams” el 3/21 ha una persona cercana a los procesos académicos actuales de forma presencial de la Universidad APEC, en específico el que abordamos en este trabajo monográfico sobre el control de lista, el entrevistado pudo dar ciertas informaciones que validan algunas deficiencias que tienen el modelo actual de pasado de lista y/o control de asistencia las cuales corroboran nuestro planteamiento para la mejora de dicho sistema. La entrevista comienza de la siguiente forma: una persona el entrevistador Oscar comienza el diálogo de la siguiente forma:

“Muy buenos días, le escribe Oscar Marchena. Estoy trabajando en un monográfico y requiero información sobre la creación del "folder" como es coloquialmente conocido dentro de la institución. Tengo un listado de cosas acerca del sistema actual y quisiera saber su opinión. ¿Es posible que me pueda responder unas preguntas?” A la cual el entrevistado respondió: “si está a mi alcance, con gusto te responderé.”

En su inicio Oscar aclaró a lo que se refería como folder para que no quedará nada sobreentendido y asegurar que estén en la misma página con respecto al tema, así que aclaro todo con la siguiente frase: “Ah perdone, con respecto al "Folder", me refiero a la hoja de lista que se les entregan a los profesores/docentes. Lo que utilizan para pasan lista y ellos deben firmar”

A lo que el entrevistado respondió con: “Nosotros le llamamos controles de Firmas o (011).”

Seguido de esto Oscar le preguntó de su pensar a acerca de los siguientes requerimientos y sitio de manual literal:

Requiero:

- El proceso en que dicho "folder" (o nombre real en oficina) es creado, desde selección del docente hasta la impresión (este me lo puede responder con calma, ya que de seguro es mucho)
- Tipo de hoja en que se imprime
- Aproximadamente que tantas hojas se imprime por profesor (no tiene que ser exacto)
- Problemas que encuentra con este proceso

A lo cual este respondió tipo de hoja en que se imprime en Hoja de Carta, medida 8.5 X 11" donde Oscar le pregunta "Aproximadamente que tantas hojas se imprime por profesor (no tiene que ser exacto)." El entrevistado respondió que "de estas hojas se imprime una a cinco hojas (Pero esto puede variar, dependiendo de cuantas Carga académica tenga el docente)". Aclarando que todo esto solo es en la modalidad presencial.

El entrevistado dio a su opinión varios problemas que ve que generan esa forma física de control de lista las cuales fueron las siguientes:

Una lista de problemas que los docentes y el departamento pueden encontrar con respecto a estos documentos pueden ser:

- 1- El docente se le olvida firmar la hoja de Control.
- 2- El Bedel no puede encontrar el folder a tiempo.
- 3- El docente puede tener una excusa y no llegar al departamento a tiempo y retrasar el pago.
- 4- El docente puede tener reposiciones y la escuela no notifica a tiempo.

Agregado a todo esto es el proceso de recibir tales documentos a la hora de iniciar una docencia de clases. El docente debe dirigirse a un "bedel", este individuo solo se encarga de entregar, recibir y firmar los documentos de gestión de cada docente. Si el docente tiene 2 o más clases a impartir en el mismo día, es posible que esto genere confusión a la hora de revisar el documento para firmarlo o a la hora de pasar la lista de docencia de estudiantes.

Además, a todo esto, el pasado de docencia de los estudiantes contiene una problemática muy común al inicio de clases al principio del cuatrimestre, dado el caso si hay algún estudiante que haya realizado la matriculación o el pago tarde, no aparece en la primera lista del documento impreso. Debido a esto el docente debe de estar atento de que el estudiante faltante está presente en la nueva lista, además de crear de manera personalizada una sección en el documento para agregar dicho estudiante con la cantidad de asistencias que este haya tenido.

Una vez que el control de Firmas o “folder” ya haya cumplido su función, sea porque se ha realizado de manera exitosa el cuatrimestre o se ha realizado una nueva impresión con los datos actualizados, se despoja del documento físico.

El despojo de dichos documentos por cuatrimestre, por cada docente y por cada materia que dicho tenga en responsabilidad genera una alarmante cantidad de papel que es luego despojado, creando así una cantidad de basura que va en contra de la acción “Eco Amigable” que la institución se ha planteado.

Debido a estos casos, el impacto al medio ambiente y el método ya anticuado, se recomienda modernizar los procesos de gestión de manera interna e externa donde los docentes puedan obtener sus datos necesarios y poder realizar el listado de clase desde sus dispositivos móviles y los procesos internos de gestión de docentes sean más un proceso automatizado que un trabajo manual.

Capítulo 2: Planificación y propuesta de aplicación móvil para docentes

2.1 - Propuesta de la Solución a la problemática

Mencionado en el capítulo anterior sobre todos los procesos manuales de la creación de los “folders” y sus desventajas, se ha llegado a una conclusión de que la solución a dichos problemas sería crear una aplicación móvil que realice dichos procesos en un ambiente digital que facilite la información y manejo de los procesos de gestión y de toma de presencia, además de indicarle de manera actualizada donde los docentes deben dirigirse a presentar sus clases.

A esto también se recomienda utilizar como base o referencia un aplicativo similar existente que es el aplicativo móvil “estudiantil” que los estudiantes utilizan para revisar sus horarios de clases, donde tomar clases, notas, entre otros.

Los docentes accederán al aplicativo utilizando su cuenta administrativa, que este pasara por un sistema de doble autenticación de Microsoft 365, permitiéndole acceso seguro a sus datos docentes.

2.2 - Propuesta de desarrollo del aplicativo

Utilizando Xamarin Forms o Flutter para crear la aplicación compatible tanto para Android como para IOS, siendo ambos un framework de desarrollo híbrido para exactamente este tipo de casos.

Xamarin Forms es un marco de referencia de Microsoft de fuente abierta (o conocido como “Open Source”) que permite crear aplicaciones móviles en un lenguaje de programación “C#”. Este es un lenguaje de programación de alto nivel que es muy conocido y utilizado en la industria. Xamarin Forms toma ese código de ese lenguaje y por un sistema interno traduce ese lenguaje al nativo de Android o iOS.

React Native es un marco de referencia creado por Facebook para crear aplicaciones móviles, web, Windows e iOS. React Native utiliza un lenguaje de programación similar a “JavaScript” que permite a las aplicaciones a ser ligeras y sin requerir mucha potencia para correr un aplicativo creado en el mismo.

Cada marco de referencia tiene sus ventajas y desventajas a la hora de desarrollo, sin embargo, será de la mano de los desarrolladores de tomar la mejor opción para el desarrollo del aplicativo, nuestra propuesta está entre uno de estos dos marcos de referencias para la creación dual de la aplicación.

El aplicativo permitirá que el docente pueda ver sus horarios de docencia, en qué aula va a impartir su docencia y la habilidad de pasar la lista de asistencia de los estudiantes presentes.

2.3 – Propuesta de función del aplicativo

El aplicativo permitirá que el docente pueda ver sus horarios de docencia, en qué aula va a impartir su docencia y la habilidad de pasar la lista de asistencia de los estudiantes presentes.

El docente podrá acceder al aplicativo de la siguiente manera:

- El docente descargara la aplicación de su dispositivo de preferencia, sea Android o iOS.
- El docente tocará el icono de la aplicación y un menú de ingreso aparecerá.
- El docente agregará sus datos de cuenta y presionará “acceder”, entrando en el sistema de verificación 365 de Microsoft.
- Una vez que la verificación esté completa, el aplicativo dará acceso al docente a sus datos, clases y listado de estudiantes.

El aplicativo tomará la docencia de la siguiente manera:

- El docente accederá a la clase a impartir.
- Presiona el botón de “Listado” y este presentará una lista de estudiantes relacionado a la materia.
- El docente seleccionará solo los estudiantes presentes.
- Presionará el botón “Enviar” donde el mismo aplicativo se comunicará con el “API” designado.

- En caso de que el estudiante no tenga un dispositivo móvil con el aplicativo “Estudiantil”, entonces de manera interna el docente tendrá que justificar la presencia del estudiante o su estado es considerado “Presente parcial”.

2.3.1 – Propuesta de diagrama de casos de uso aplicativo docente

docente

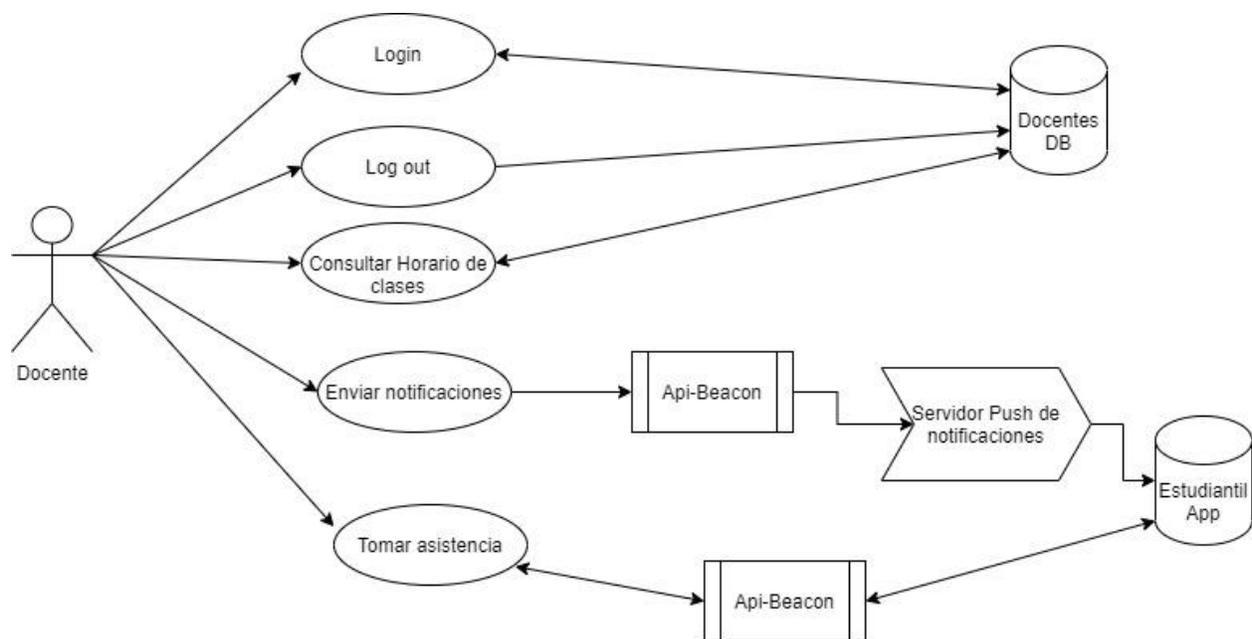


Figura 1. Diagrama de casos de uso aplicativo docente

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 – Propuesta de diagrama de flujo aplicativo docente

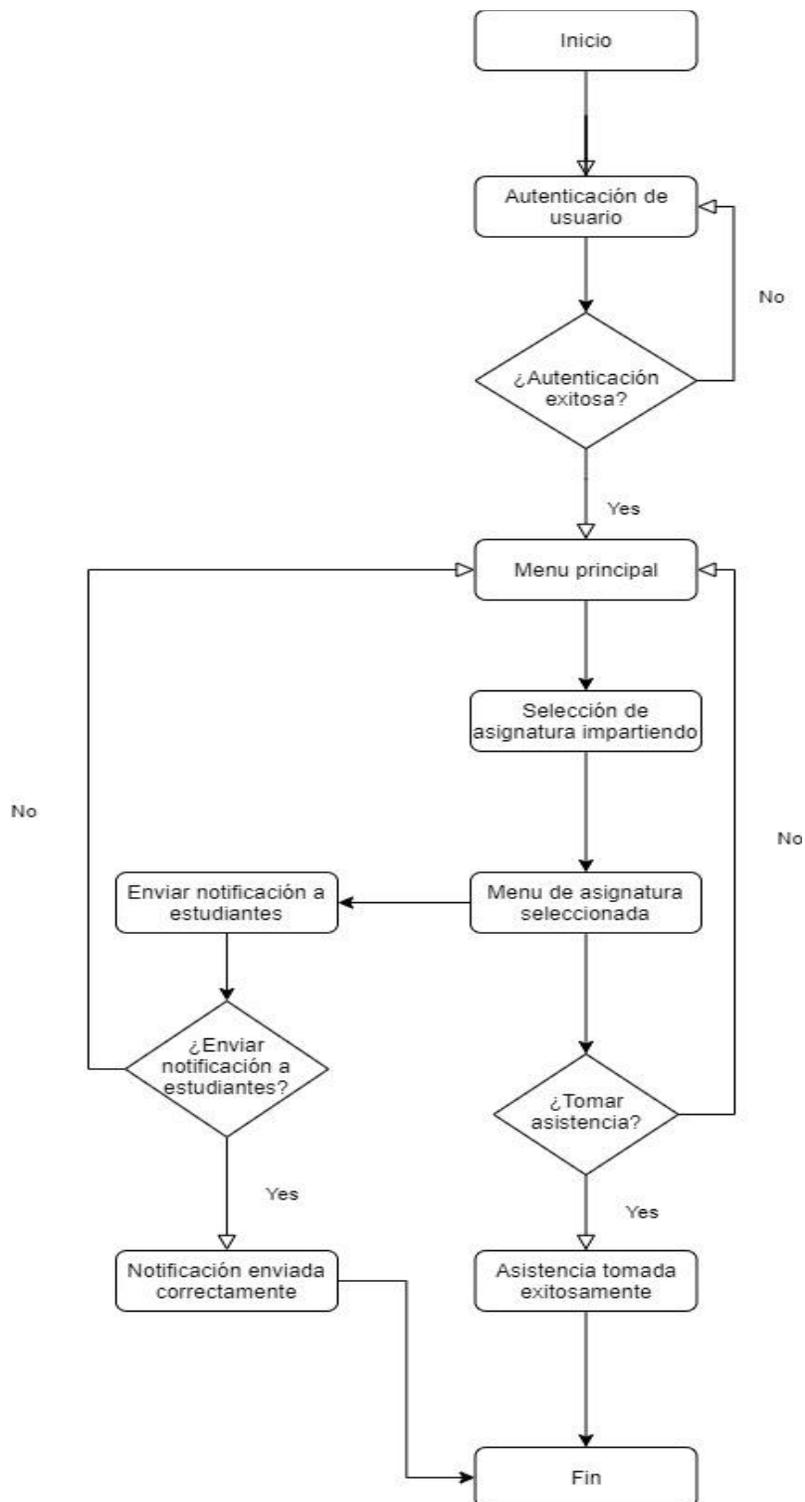


Figura 2. Diagrama de flujo aplicativo docente

Fuente: Elaboración propia

2.4 – Visualización de las acciones del aplicativo

Visual del menú de inicio de la aplicación

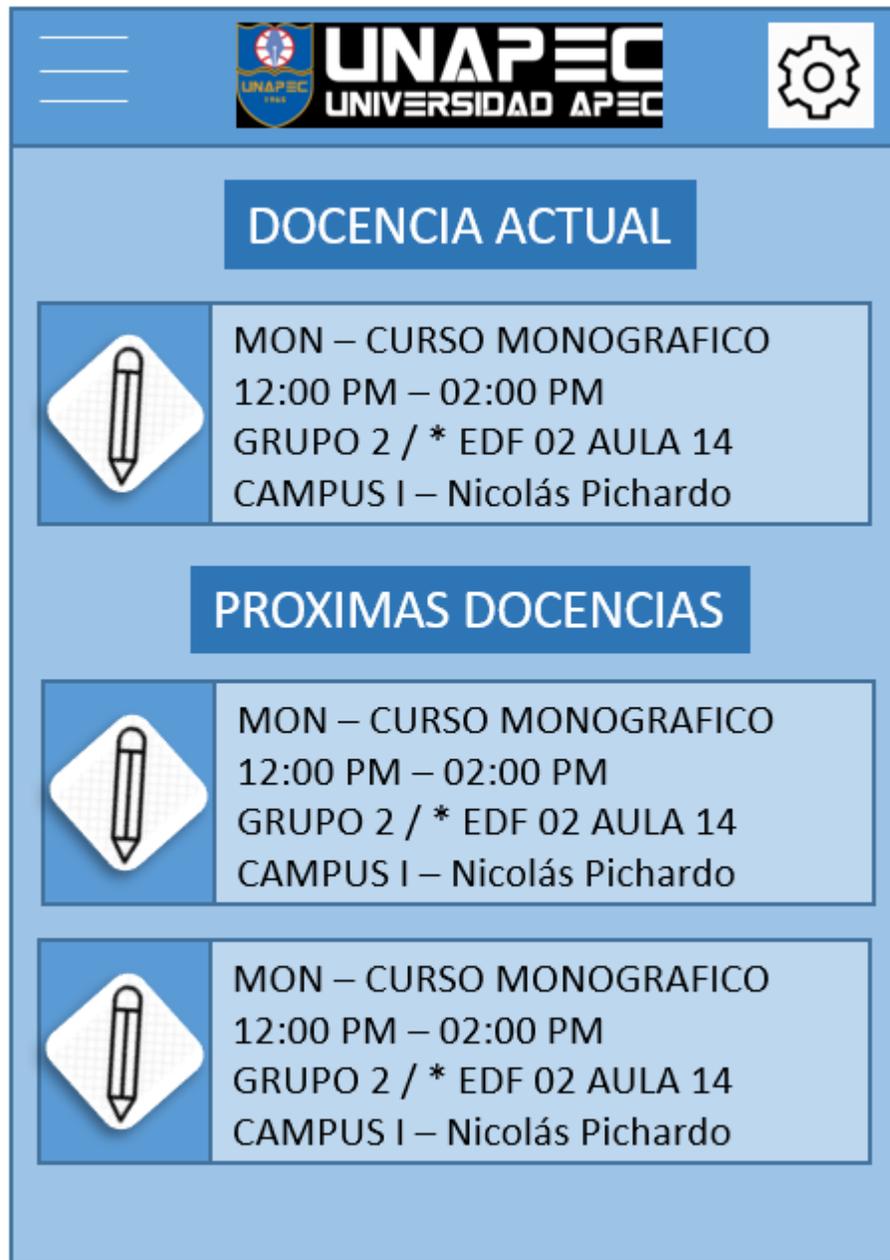
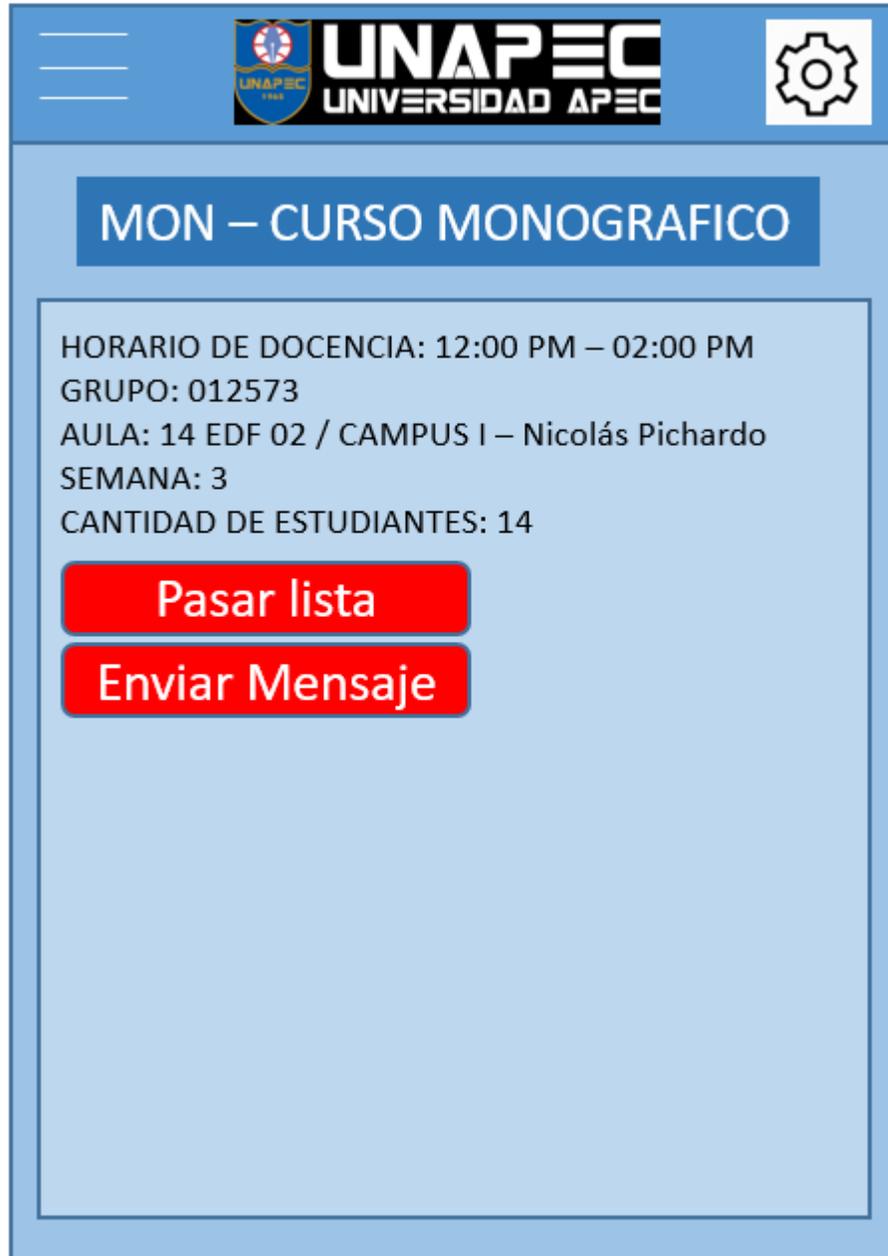


Figura 3. Menú de inicio de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla podemos observar cómo sería la pantalla de inicio del aplicativo. Lo primero que se desea que el docente sea capaz de observar de manera rápida es que docencia está por impartir o está impartiendo al momento de abrir dicho aplicativo. En la pestaña “Docencia actual” solo estará una clase que el docente estará próximamente impartiendo o estará impartiendo. Solo es posible tener una clase en este bloque. Más abajo el docente podrá ver las próximas docencias a impartir el mismo día, teniendo el orden de más próxima a más lejana para más facilidad de lectura y evitar confusiones sobre si las materias siguientes en lista se presentarán al mismo tiempo.

Visual de la descripción de la materia



The screenshot shows a mobile application interface for a course. At the top, there is a blue header with a hamburger menu icon on the left, the UNAPPEC logo in the center, and a gear icon on the right. Below the header, a blue bar contains the text 'MON - CURSO MONOGRAFICO'. The main content area is light blue and contains the following text: 'HORARIO DE DOCENCIA: 12:00 PM - 02:00 PM', 'GRUPO: 012573', 'AULA: 14 EDF 02 / CAMPUS I - Nicolás Pichardo', 'SEMANA: 3', and 'CANTIDAD DE ESTUDIANTES: 14'. Below this text are two red buttons with white text: 'Pasar lista' and 'Enviar Mensaje'.

Figura 4. Descripción de la materia

Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla el docente podrá ver los detalles de la materia a impartir, estos sean: horario de docencia, grupo, el aula, campus, la semana actual y cantidad de estudiantes.

Agregado a esto, una funcionalidad extra es pasar docencia y enviar un mensaje tipo "Push Notification", que es un tipo de mensaje que le aparecerá a los estudiantes como una notificación a su dispositivo móvil y el botón de "Pasar lista", donde el docente podrá pasar la lista de asistencia de los estudiantes.

Visual del proceso de pasado de listado de asistencia

MON – CURSO MONOGRAFICO	
ESTUDIANTES: 14	
2011-2577 - Oscar Marchena	<input checked="" type="checkbox"/>
2011-2577 - Oscar Marchena	<input type="checkbox"/>
2011-2577 - Oscar Marchena	<input checked="" type="checkbox"/>
2011-2577 - Oscar Marchena	<input type="checkbox"/>
2011-2577 - Oscar Marchena	<input type="checkbox"/>
2011-2577 - Oscar Marchena	<input type="checkbox"/>

Figura 5. Proceso de pasado de listado de asistencia

Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla el docente tendrá la lista de los estudiantes que forman parte de la docencia y marcará la casilla en caso de que dicho estudiante esté presente. Aunque no esté presente en la imagen, existirá un botón de “Enviar” una vez el docente haya concluido con marcar a todos los estudiantes presentes.

2.5 - Historia de usuario

HU-001

Quien: Usuario Profesor
Quiero: Quiero poder pasar lista de forma automática al comenzar la sesión de clases
Para: Poder optimizar tiempo y evitar errores a la hora de tomar la asistencia.
<p style="text-align: center;">Criterio de aceptación</p> <p>Al momento de ingresar al aula el usuario docente debe de poder de pasar la lista accediendo al sistema y que este tome la asistencia de forma automática del alumnado presente.</p> <p>Los estados que el sistema debe presentar al momento de finalizar la lista son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">· Presente (P-) para los alumnos que estén presente al momento de la toma de asistencia.· Ausente (A) para los alumnos que estén ausentes al momento de la toma de asistencia. <p>Al momento de finalizar el horario de la sección y teniendo en cuenta la última toma de asistencia el estado de Presente pasa a "P" indicando así que el alumno estuvo presente en el horario completo de la asignatura y P- # siendo "#" la cantidad de horas que estuvo presente en dicha asignación.</p>

Tabla 2. Historial de Usuario 1

Fuente: Elaboración propia

HU-002

Quien: Usuario Profesor
Quiero: Poder visualizar las asignaturas en las cuales tengo asignada ese día
Para: Tener una constancia de las asignaturas a las cuales tengo que impartir.
Criterio de aceptación
<p>Al momento que el docente entre a la aplicación esta debe de presentar en el panel central la asignación en la cual tienes que estar en el momento. En caso de que dicha asignación no sea en ese momento en específico esta debe de indicarla como próxima asignación indicando el horario, aula y el estado (presencial o virtual).</p> <p>A su vez tiene que ver un apartado en el cual indique las siguientes instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none">· Nombre y horario de las asignaciones del día.· Asignaturas que serán impartidas en la semana (Nombre, horario y aula de dichas asignaciones).· Asignaciones en estado de reposición con un detalle de dicha reposición.

Tabla 3. Historial de Usuario 2

Fuente: Elaboración propia

HU-003

Quien: Usuario de TI
Quiero: Que el sistema actualice los datos de la aplicación del docente de forma automática.
Para: Optimizar tiempo de recursos y lo intervenir en situaciones puntuales
<p style="text-align: center;">Criterio de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none">· El sistema de ver de poder cargar de forma automática todos y cada una de las asignaturas del docente.· El usuario de TI debe de poder de forma manual cambiar datos dentro del horario de los docentes, dichos cambios son los siguientes:<ul style="list-style-type: none">○ Reasignación de horario○ Reasignación de aula○ Reasignación de profesor <p>Dichas reasignaciones deben estar relacionadas con una notificación para el docente sea vía correo u otro medio dictado por la institución.</p>

Tabla 4. Historial de Usuario 3

Fuente: Elaboración propia

HU-004

Quien: Usuario Docente
Quiero: Que el sistema me permita mediante la APP notificar a los estudiantes
Para: Para dar informaciones puntuales pertinente para los estudiantes.
Criterio de aceptación
<p>El sistema debe brindar la posibilidad a los docentes de dar notificaciones a los estudiantes. Estas notificaciones están dirigidas a los estudiantes de la sección que el docente entienda pertinente.</p> <p>Al momento de crear las notificaciones el docente deberá poder colocar un encabezado / asunto (obligatorio) seguido de una descripción (opcional) y a que sección se está dirigiendo.</p> <p>Nota: Al momento de seleccionar las sesiones a la que el docente quiere emitir la notificación estas deben de aparecer de la siguiente forma:</p> <p>Nombre de la sesión - día - horario. ya que se sobreentiende que un docente no puede tener dos sesiones iguales en el mismo horario.</p>

Tabla 5. Historial de Usuario 4

Fuente: Elaboración propia

2.6 - Beacon location

Un Beacon es un dispositivo de localización diminuto creado para indicar la ubicación geográfica del mismo en un manejador de dispositivos web, escritorio o móvil.

Este dispositivo será instalado en cada aula a través de todos los edificios del recinto educativo, con el propósito de que el aplicativo de los docentes y de los estudiantes se conecten a este vía Bluetooth de baja potencia y confirmar su presencia en dicha aula.

2.7 - Opciones de compañía para los “Beacons Locations”

Actualmente existen diferentes compañías que brindan solución a esta nueva problemática, de las cuales se recomienda utilizar una de las siguientes opciones:

- Estimote: Es una compañía estadounidense de tecnología de la información.
- Kontakt io: una compañía Polonesa de la tecnología de la información.
- Extreme Locations: Es una compañía de tecnología.



Estimote Inc es una empresa de tecnología que crea lo que nos gusta llamar un sistema operativo para el mundo físico. Nuestra plataforma de análisis y participación basada en sensores cambiará la forma en que las personas realizan negocios en el mundo real y la forma en que los consumidores interactúan con los productos y lugares físicos.



Kontakt.io Inc. es líder en la industria de servicios de ubicación en interiores y balizas BLE. Nuestra misión es ayudar a las empresas a aprovechar el valor de la ubicación en interiores y los datos de los sensores. Conectamos mejor a personas, ubicaciones y cosas para aumentar la satisfacción del cliente, ahorrar costos y mejorar la productividad y la seguridad.



Extreme Networks, Inc. (EXTR) crea experiencias de redes sin esfuerzo que nos permiten a todos avanzar. Traspasamos los límites de la tecnología aprovechando los poderes del aprendizaje automático, la inteligencia artificial, la analítica y la automatización. Más de 50.000 clientes en todo el mundo confían en nuestras soluciones de redes integrales basadas en la nube y confían en nuestros servicios y soporte de primera calidad para acelerar sus esfuerzos de transformación digital y lograr un progreso como nunca antes.

2.8 - Función del “Beacon location”

El aplicativo móvil al momento de enviar los datos al API, se conectará mediante "Bluetooth de poca potencia" o "BLE" donde este tomara el nombre y código del aula y el Beacon se conectará con cada dispositivo móvil de cada estudiante con el aplicativo "Estudiantil" que esté instalado para confirmar su presencia en el aula.

Cada dispositivo móvil con el aplicativo Estudiantil confirmará automáticamente su preferencia física en el aula sin la intervención del estudiante, por lo que este proceso será rápido y no intrusivo a las actividades actuales del estudiante, esté utilizando o no su dispositivo móvil.

En caso de que el estudiante no tenga el aplicativo "Estudiantil" instalado o un dispositivo móvil a mano, el sistema guardará el estado presente del estudiante como "presente parcial" o código de base de datos "3", siendo "1" como presente, "2" como ausente, "4" como excusa.

2.9 – Modelos de Beacons

Dependiendo de la compañía a seleccionar de las mencionadas anteriormente existen distintos modelos de “beacons” con diferentes capacidades y costos. Abajo se presentará el modelo estándar de “localización” necesario para la función de está.

Compañía/ Producto	Estimote / “Proximity Beacon”	Kontakt.io / “Anchor Beacon”	Extreme Networks / “BLE Beacon” 2AA/4AA/USB
Tecnología “Bluetooth”	Bluetooth 5.0	Bluetooth 4.2 / Bluetooth 5	Bluetooth 4
Duración de la batería	3 años	Hasta 50 meses	3 años / +6 años / NA
Rango	Hasta 100 metros	Hasta 70 metros	5 metros hasta 200 metros / 5 metros hasta 60 metros
Certificados		CE* / FCC** / IC*** / RoHS****	CE* / FCC**

* CE se traduce a “Conformité Européenne”. Esta es la División Europea.

** FCC significa Federación de Comisión de Comunicación (Federal Communications Commission). Esta es la División Americana.

*** IC significa Certificado de Ingeniería. Esta es la división canadiense.

**** RoHS significa “Restricción de Sustancias Peligrosas” (Restriction of Hazardous Substances)

Tabla 1. Modelos de Beacons

Fuente: Elaboración propia

2.10 – Infraestructura y Sistema de Almacenamiento

El servidor de manejo de datos y almacenamiento dentro de la misma institución UNAPEC es de suficiente capacidad y potencia para el manejo de altas cantidades de peticiones e datos que los docentes requerirán para la utilización de dicho aplicativo; sin embargo, existe la necesidad de presentar un servidor de capacidad para proponer dicho proyecto, debido a esto se presenta dicho servidor con las especificaciones técnicas siguientes:

Marca: HPE

Referencia: [HPE ProLiant MicroServer Gen10 Plus](#)

Modelo: 43170000

Capacidad: 1 TB

Costo: \$882.99 USD

Características:

- CPU: Intel Xeon E-2224 / 3,4 GHz
- Velocidad turbo máxima: 4,6 GHz
- Numero de núcleos: Cuatro núcleos
- Cantidad de CPU: 1
- Cantidad máxima de CPU: 1
- Capacidad de actualización de la CPU: Actualizable
- Características principales del procesador: Tecnología Intel Turbo Boost 2, Intel Smart Cache

- Zócalo de la CPU: Zócalo LGA1151
- Tipo de chipset: Intel C242
- Tamaño instalado: 16 GB / 32 GB (máx.)
- Tecnología: DDR4 SDRAM - ECC
- Velocidad de memoria efectiva: 2666 MHz
- Velocidad de memoria nominal: 2666 MHz
- Tipo: HDD
- Capacidad: 1 x 1 TB
- Tipo de interfaz: SATA 6 Gb / s
- Eje de velocidad: 7200 rpm
- Tipo: 1 x RAID - PCIe 3.0 x4
- Tipo de interfaz del controlador: SATA 6 Gb / s
- Nombre de la controladora de almacenamiento: RAID de software HPE Smart Array S100i SR
- Cant. De canales: 14
- Nivel RAID: RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 10
- SO proporcionado: Sin sistema operativo
- Certificado por sistema operativo: Microsoft Windows Server 2016, ClearOS, Red Hat Enterprise Linux 8.0, Microsoft Windows Server 2019, VMware ESXi 6.5 actualización 3, VMware ESXi 6.7 actualización 3, Red Hat Enterprise Linux 7.6, Red Hat Enterprise Linux 8.1, Red Hat Enterprise Linux 7.7

Este servidor contara con una copia de Windows Server 2016 R2, para poder instalar SQL Server y este mismo pueda enviar un respaldo de información al sistema de almacenamiento en la nube de “Microsoft Azure”.

El API de comunicación entre el APP de docentes será almacenado en este servidor.

Capítulo 3: Propuesta de diseño de un *API* para el proceso de doble verificación del docente y los estudiantes.

3.1 - Definición de *API*

Una “*API*” o por su nombre en español “Interfaz de Programación de Aplicaciones” la cual trata un conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar un software de las aplicaciones, permitiendo así la comunicación entre dos o más aplicaciones de software a través de un conjunto de reglas. Por consiguiente, podemos definir el *API* como una especificación formal que establece el como un módulo de un software se comunica o interactúa con otros para cumplir una o más funciones.

3.1.1 - Funcionamiento de un *API*

Según el periodista Yúbal Fernández *“Las API pueden tener tanto una como varias funciones, pudiendo llegar a ser auténticos kits de herramientas. Cuando esto pasa, tu aplicación puede enviarle una solicitud con una estructura particular, y esta estructura determinará cómo responderá el servicio o el software al que le estés enviando esta solicitud.”*

“Pueden ser privadas para el uso de una empresa, abiertas sólo para partners, o públicas para que cualquier desarrollador interactúe con ellas o crear sus propias API para que lo

hagan. También pueden ser API locales para aplicaciones que se comunican dentro de un mismo ambiente o dispositivo, o remotas para cuando hay que acceder a otro punto diferente” Fernández (2019).

Gracias a la gran variedad de usos que puede tener una API es posible ofrecer una solución que cumpla con los requisitos del aplicativo docente.

Como mencionó Miguel A. Falcon: *“Las APIs van mucho más lejos de Twitter y servicios cloud. Son la evolución del concepto de interoperabilidad que se ha dado en la industria del software desde hace 20 años.*

Hoy en día son el corazón de la mayoría de los grandes sistemas y son los cimientos que hacen posible las aplicaciones de nuestros móviles” Falcon (2019).

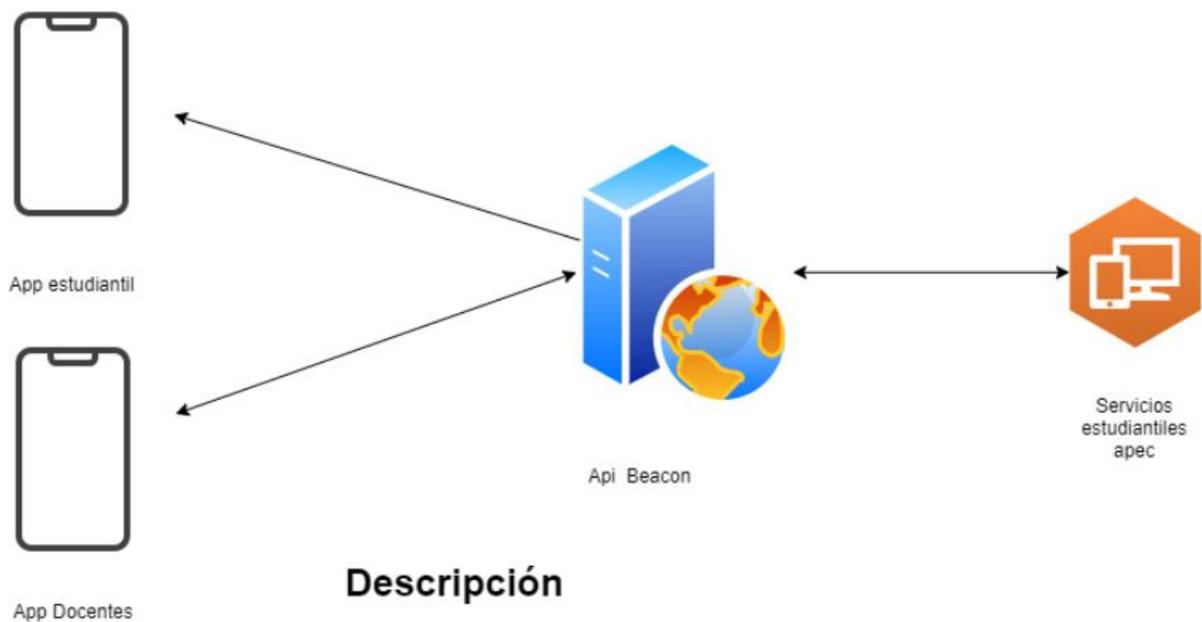
3.1.2 - Beneficio de utilizar una API.

Uno de los grandes beneficios que se obtienen al utilizar una API es que te permiten utilizar funciones de otros softwares o aprovechar infraestructuras que existen en otras plataformas. De esta forma el usuario puede utilizarla para sacar la información que necesita.

Otro dato interesante de las API es que permiten a los desarrolladores utilizarlas en cualquier tipo de lenguajes o tecnologías siempre y cuando se respeten las operaciones de la API.

3.2 - Funcionamiento del *API*

- Luego de que el docente presione el botón “Enviar”.
- El “API” ejecutará una función que realiza el proceso de doble verificación utilizando el “Beacon” de localización.
- El “Beacon” de localización se comunicará con un proceso de segundo plano o “Background” utilizando la tecnología “BLE” o “Bluetooth Low Energy” (Bluetooth de baja energía en español) que va a revisar estudiante por estudiante si realmente está presente en el aula junto al profesor.



Descripción

El docente mediante su movil usando la app de docente se comunica a la api la cual esta facilitara horarios de asignaciones y toma de docencia mediante los servicios estudiantiles de apec. El estudiante mediante la app estudiantil recibe notificaciones del docente cuando este entienda que sea necesarias.

Figura 6. Diseño Visual de la función del API

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4: Seguridad

4.1 - ¿Qué es la seguridad de las aplicaciones?

Las seguridades de las aplicaciones no son más que distintas medidas de seguridad a nivel de aplicaciones las cuales tienen el propósito de impedir o limitar el acceso no deseado, así evitar robos o secuestro de datos sensible o que tenga importancia de alguna índole. La seguridad de aplicaciones abarca la consistencia de seguridad que deben tener en cuenta a la hora de desarrollar y diseñar cualquier aplicación. Además de asegurar que el desarrollo del sistema tenga un enfoque de proteger a sus usuarios.

4.2 - ¿Qué son los controles de seguridad de las aplicaciones?

Los controles de seguridad de aplicaciones son las diversas técnicas que mejoran la seguridad de una aplicación a nivel de codificación las cuales sirven para que esta sea menos vulnerable a amenazas. La gran mayoría de estos controles hacen que la aplicación responda de un modo u otro a entradas inesperadas al sistema por eso su importancia de una buena implementación de seguridad, ya que esto puede ser aprovechado por conocedores de área para hacer un tipo de ataque u otro.

4.3 - Tipos de controles

4.3.1 Controles de Acceso y Autenticación

La autenticación será manejada con las mismas cuentas de office 365 que utilizan los usuarios de UNAPEC. Utilizando esta misma tecnología se les aplicarán los permisos a los usuarios según los requieran.

Para mantener el control de lo que sucede en el aplicativo docente los permisos estarán divididos de la siguiente manera:

Administradores:

- Control total sobre los recursos del aplicativo.
- Acceso a los registros logs para revisar eventos, errores. Con el uso de logs es bien sabido que se pueden verificar todo tipo de eventos que ocurren en la aplicación, desde el inicio de sesión y las notificaciones enviadas por el docente hasta la toma de asistencia.

Docentes:

- Visualización de horario.
- Envío de notificaciones.
- Toma de asistencia

4.3.3 Seguridad de base de datos

Tener una base de datos segura y bien estructurada hará que la información esté siempre disponible cuando se requiera. Se realizará lo siguiente:

- La base de datos estará protegida por un usuario y contraseña al que solo tendrán acceso los usuarios autorizados.
- Existen casos en los cuales algunos errores que ocurren en una aplicación pueden mostrar información acerca de la estructura de la base de datos, de esta forma no se mostrará al usuario los errores generados por la base de datos.
- La aplicación maneja la entrada de string para evitar inyección de SQL.

Capítulo 5: Evaluación de la implementación de la APP sobre la Universidad y analizar los potenciales riesgos.

5.1 - Introducción a la evaluación en implementación de la aplicación

La Universidad APEC en sus intentos de modernizarse y en presentar los métodos de clases más avanzados disponibles para sus estudiantes, no siempre puede decir de su departamento docente debido a que la mayoría de los docentes impartiendo las clases a los estudiantes son personas longevas.

Se ha demostrado en diferentes estudios que estas personas de mayor edad son también la de mayor resistencia a la hora de actualizar los métodos que realizan sus actividades a las mismas pero modernas y más simplificadas.

Debido a esto es muy posible que el aplicativo docente, por intuitivo que sea, también pueda ser un poco de frontera nueva que tocar para ellos, debido a esto es necesario analizar los procesos a la hora del cambio de método que los docentes van a sufrir a la hora del cambio de una hoja de papel que ellos pueden tomar y firmar a una aplicación de celular que siempre van a tener con ellos.

También a tomar en cuenta que este es un proceso que existe desde la creación de la Universidad, un proceso que tiene 56 años.

5.2 – Implementación de la Aplicación

La implementación de este tipo de aplicación en realidad es bastante simple, con solo la publicación de esta en las tiendas de descarga necesarias, sea el “Google Play Store” o el “APP Store” de Apple.

Se requerirá un “curso de introducción” para que los docentes que no son de mucha habilidad en el mundo de aparatos electrónicos puedan entender cómo utilizar dicha aplicación.

5.2.1 – Plan Piloto

Seguido de esto, es recomendable hacer un plan piloto de lanzamiento mixto, es decir, presentando la aplicación junto a la hoja de control de Firmas. Debido al tipo de implementación que se está presentando es recomendable que la aplicación primero sea lanzada a docentes del área de Ingeniería e Informática debido a que estos son los más capaces de poner a prueba las funcionalidades del aplicativo y posibles mejoras.

Una vez que dicho grupo sea expuesto al aplicativo y mejoras de lugar sea presentados, entonces abrir el aplicativo a otras carreras, de poco a poco, hasta que cada docente de cada carrera en el recinto tenga el aplicativo y lo esté utilizando. Una vez que esto se realice, entonces el papel “Control de Firmas” entonces será retirado de manera física.

Conclusión

Con el final de la presentación de dicha propuesta de Proyecto podemos observar y afirmar que existe la necesidad importante de no solo digitalizar y automatizar los procesos de gestión, control y observación de los datos de los mismos, sino también creemos es importante que es importante las facilidades que esta traen para la institución y para los docentes que utilizaran de dicha herramienta para mejorar los procesos de docencia y de lectura de información que los mismos requieren para impartir sus respectivas clases a los estudiantes.

La digitalización, automatización y transformación de este proceso manual de gestión de los docentes que dependen de una hoja física para saber qué y donde impartir sus clases es un proceso importante para distribuir la información que estos requieren de manera rápida, ágil y segura, donde la misma se actualiza sin necesidad de volver a imprimir una hoja física para cambiar uno o dos datos.

Las personas que han de crear y mantener dicho proyecto ha de tener en cuenta que este tiene espacio para crecer respecto a sus actividades e necesidades, la escalabilidad de dicho aplicativo puede ser según las necesidades de los docentes requieran, como el docente tenga la posibilidad de asignar notas de manera directa a sus estudiantes mediante el aplicativo.

Por último, la seguridad del mismo está íntimamente relacionado a la tecnología de seguridad de Microsoft con sus sistemas de Office 365, por el cual todos los docentes tendrán que acceder para poder utilizar dicho aplicativo, por lo que será de los

desarrolladores de implementar y expandir la seguridad en diferentes áreas cuando la necesidad se presente.

Referencias Bibliografía

- AceProject. (2020). Procesos automatizados.
<https://aceproject.org/main/espanol/po/poa04a.htm>
- Bin Aftab, M. U. (2017). Building Bluetooth Low Energy Systems. Packt Publishing. <https://search-ebSCOhost-com.ezproxy.unapec.edu.do/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1508101&lang=es&site=ehost-live>
- Cuadra-Troncoso J.M., Rivas-Casado A., Álvarez-Sánchez J.R., de la Paz-López F., Obregón-Castellanos D. (2015) Towards Robot Localization Using Bluetooth Low Energy Beacons RSSI Measures. In: Ferrández Vicente J., Álvarez-Sánchez J., de la Paz López F., Toledo-Moreo F., Adeli H. (eds) Bioinspired Computation in Artificial Systems. IWINAC 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol 9108. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18833-1_24
- Fernández Y. (2019). API: qué es y para qué sirve. <https://www.xataka.com/basics/api-que-sirve>
- Falcón A.M. (2019). API: qué es y para qué sirve. <https://www.xataka.com/basics/api-que-sirve>
- Kaulich, T., Heine, T. & Kirsch, A. Indoor Localisation with Beacons for a User-Friendly Mobile Tour Guide. *Künstl Intell* 31, 239–248 (2017). <https://doi.org/10.1007/s13218-017-0496-6>

- Ngoc-Son Duong, & Thai-Mai Dinh Thi. (2021). Smartphone indoor positioning based on enhanced BLE beacon multi-lateration. *Telkomnika*, 19(1), 53–64.
<http://journal.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/view/16275>