Prototipo Web Para Obtención De Información Del Módulo De Gestión Administrativa Para El Sistema De Información De Bienestar Institucional De La Universidad Distrital Francisco José De Caldas

William Nicolas Buitrago Camacho,
Luis Miguel Pérez Valderrama

Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Sistemas
Bogotá D.C

14 de junio de 2023

Prototipo Web Para Obtención De Información Del Módulo De Gestión Administrativa Para El Sistema De Información De Bienestar Institucional De La Universidad Distrital Francisco José De Caldas

William Nicolas Buitrago Camacho,
Luis Miguel Pérez Valderrama .

.

Proyecto de grado en modalidad de pasantía para optar por el título de ingeniero de sistemas

Director interno: Julio Barón Velandia
Director externo: Eduardo Hernández Ortíz

Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Sistemas
Bogotá D.C
14 de junio de 2023

Índice

1. Introducción **1**

2. Planteamiento del problema **2**

3. Justificación **3**

4. Objetivos **4**
4.1. Objetivo General 4
4.2. Objetivos Especificos 4

5. Marco Teórico **5**
5.1. Normativa con respecto al tratamiento de datos personales 5
5.2. Normativa con respecto a la calidad de programas académicos de educación superior 6
5.3. Bienestar Institucional 7
5.4. Sistemas de Información 8
5.4.1. Organizaciones 9
5.4.2. Administración 9
5.4.3. Tecnologías de la Información 9

6. Alcances y Limitaciones **12**
6.1. Alcances 12
6.2. Limitaciones 12

7. Metodología **13**
7.1. Levantamiento de requerimientos 13
7.2. Metodología de desarrollo 13

8. Implementación **15**
8.1. Arquitectura 15
8.2. Prototipo web 16

9. Experiencias adquiridas **28**

10. Conclusiones **30**

Referencias **32**

Índice de figuras

1. Diagrama de despliegue de los servicios usados. 16
2. Campo de texto para buscar un estudiante e iniciar la creación de la atención 18
3. Formulario listo para agregar información sobre una nueva atención 18
4. Formulario con información de prueba y una observación con línea de tiempo 19
5. Campo para buscar una solicitud por ID 20
6. Formulario con la información de la atención listo para ser editado 20
7. Diagrama de secuencia crear atención 22
8. Diagrama de secuencia descargar PDF 23
9. Botón que despliega el componente de reportes de atenciones . 24
10. Formulario con elementos gráficos para filtrar atenciones por fechas y tipo 24
11. Tabla de atenciones filtradas 26
12. Botón que genera un documento PDF resumen de atenciones . 26
13. Documento generado de la consulta de atenciones 27

1. Introducción

La información en las organizaciones es un insumo importante que, manejada de manera adecuada, permite y facilita la toma de decisiones en favor de mejorar y optimizar procesos. Es por esto que, la obtención de información se ha convertido en una actividad de suma importancia, ya que si esta es completa, organizada, estructurada y consistente resulta de mayor utilidad en las actividades de una organización. En consecuencia, es vital que las personas encargadas de producir y gestionar la información cuenten con las herramientas necesarias que les permitan hacer esta labor de forma sencilla y amigable.

Bienestar Institucional al ser el organismo universitario que reúne los programas de bienestar en la Universidad Distrital, propone y ejecuta planes de acción que se fundamentan en concordancia con el contexto académico y el desarrollo humano propio de cada estudiante. Es por esto que se ve en la necesidad de manejar adecuadamente toda la información pertinente respecto a los programas que ofrece e información académica y personal de los estudiantes que hacen uso de estos servicios.

En Bienestar Institucional se encontró la necesidad de mejorar el proceso de obtención y almacenamiento de información; es por esto que puso en marcha la realización de un sistema de gestión de información que permita mejorar y/o optimizar varios de sus procesos. Derivado de esto, surge la propuesta de implementación de un módulo de gestión de información que posibilite llevar a cabo esta actividad de forma rápida, sencilla y amigable con el usuario. El prototipo de obtención de información presentado en este trabajo, busca dar solución a la necesidad especificada anteriormente, permitiendo a los profesionales de Bienestar Institucional asegurar una mayor eficiencia en la gestión de atenciones mediante una interfaz web de fácil interacción.

2. Planteamiento del problema

Al realizar acercamientos con algunos profesionales de Bienestar Institucional se evidenció la forma en que realizan la gestión de información. Dicha información obtenida es almacenada en hojas de cálculo de *Google* que se guardan en carpetas separadas en año, período académico, categoría de atención y profesional encargado; esto representa los siguientes problemas:

- La información se encuentra almacenada de manera dispersa, dificultando la realización de consultas que implican filtrar por períodos académicos, nombres o identificación de profesionales a cargo, períodos específicos de tiempo, carrera y otras características en situaciones en las que se requiera dar trazabilidad a atenciones realizadas a los estudiantes.

- Al registrar la información en hojas de cálculo, la capacidad de almacenamiento es limitada y hace lento el proceso de almacenamiento y visualización de grandes volúmenes de información.

- El inicio de un nuevo período académico en la universidad implica que cada profesional de Bienestar deba volver a realizar procesos como creación y configuración de plantillas en hojas de cálculo para sus respectivas atenciones.

Dada la limitada capacidad de almacenamiento y procesamiento y, a medida que la información almacenada crezca, los procesos relacionados con estas atenciones en Bienestar Institucional se verían comprometidos en su eficiencia, ya que las herramientas que usan, eventualmente, no brindarán la capacidad que se requiere.

Con todo lo anterior, surge la pregunta que rige la formulación del problema, ¿cómo optimizar los procesos de obtención y almacenamiento de información en Bienestar Institucional relacionados con la gestión de atenciones?

3. Justificación

Los objetivos organizacionales de Bienestar Institucional están actualmente encaminados en mejorar la gestión de información. Es por esto, que actualmente el sistema de información que desarrolla este organismo está dirigido a mejorar los diferentes procesos que se llevan a cabo y detalles específicos de estos como lo son la eficiencia en respuesta, automatización de tareas y la necesidad de brindar una información más estructurada.

Dichas mejoras no solo impulsarán la calidad en la gestión dentro del organismo en lo que respecta en reducción de tiempos de respuesta y esfuerzo operativo para que los profesionales ejerzan sus actividades; sino que eventualmente el impacto social dentro de la institución será relevante en el sentido de una atención más personalizada y dirigida al seguimiento del estudiante, ya que este puede utilizar varios servicios ofrecidos por Bienestar Institucional en el transcurso de su vida universitaria y la obtención continua de esta información podrá establecer un panorama más claro en los diagnósticos y decisiones que los profesionales pongan en marcha, así como identificar áreas y servicios que podrán mejorar su operación (Laudon y Laudon, 2022).

El desarrollo del proyecto puede establecer un impacto cultural en el sentido de que Bienestar Institucional continuará consolidándose como un organismo confiable y dispuesto a atender las necesidades de la comunidad universitaria, al asegurar mejores y eficaces niveles de atención.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Desarrollar un prototipo web que permita la obtención y almacenamiento de información requerida para soportar los procesos de *permanencia, derechos humanos, ICETEX, jóvenes en acción, excusas, psicología y trabajo social* (que se denominan 'atenciones') por parte de los diferentes profesionales de Bienestar Institucional de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

4.2. Objetivos Especificos

- Establecer las generalidades y particularidades de cada atención y de profesionales en Bienestar Institucional identificando atributos deseados que se quieran manejar en el sistema de información.
- Desarrollar el aplicativo web constituido por formularios que permita la interacción entre el sistema de información y los profesionales de Bienestar Institucional, para asegurar una correcta obtención de información.
- Integrar el módulo de obtención de información propuesto con el sistema de gestión de Bienestar Institucional que se encuentra en desarrollo.

5. Marco Teórico

5.1. Normativa con respecto al tratamiento de datos personales

Cuando un sistema de gestión de información es implementado, es importante proteger y dar un uso adecuado a la información personal de los usuarios que de forma directa o indirecta interactúan con el sistema. Es por esto que en Colombia se ha reglamentado la ley 1581 de 2012, mediante la cual se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales (Congreso de Colombia, 2012).

Todos los sistemas, sean públicos o privados, que almacenan en bases de datos información personal que sea susceptible de ser tratada tendrán que aplicar todas las disposiciones interpuestas por la ley 1581 de 2012.

Al realizar un sistema de gestión de información como el que ya se encuentra en desarrollo en Binenestar Institucional (SIBUD), es importante tener en cuenta los ocho principios del tratamiento de datos personales (Artículo 4 (Congreso de Colombia, 2012)), los cuales se definen:

- Legalidad en materia de Tratamiento de datos
- Finalidad
- Libertad
- Veracidad o calidad
- Transparencia
- Acceso y circulación restringida
- Seguridad
- Confidencialidad

Así mismo, estos datos personales involucran en su mayoría al manejo de datos sensibles; aquí, el sistema de información debe contemplar el correcto manejo de dichos datos, como información sobre ideologías, vida sexual, referentes a la salud mental entre otros. Para este tipo de datos, se debe realizar un tratamiento especial como lo es solicitar al titular de la información la

autorización para dicho tratamiento entre otras disposiciones. Esto es necesario, en la medida que se desarrolle un sistema en el cual los profesionales de bienestar en las instituciones puedan almacenar información sobre atenciones en psicología y/o permanencia, y su manejo autorizado.

Toda esta información será tratada una vez el titular de la información haya autorizado expresamente el uso de la misma (Artículo 9). De la misma manera, *el titular deberá ser informado de manera explícita el tratamiento al cual serán sometidos sus datos personales y la finalidad de los mismos* (Congreso de Colombia, 2012).

Finalmente, se debe tener en cuenta que el no cumplimiento o cumplimento parcial de las disposiciones mencionadas en la ley 1581 de 2012, puede llevar a diferentes procesos y sanciones establecidas en el capítulo 3 de la ley ya mencionada.

5.2. Normativa con respecto a la calidad de programas académicos de educación superior

Se establece que, las instituciones deberán contar con políticas e información cualitativa y cuantitativa, que le permita establecer estrategias conducentes a mejorar el bienestar, permanencia y graduación de los estudiantes de la organización educativa. Es por esto que, las políticas institucionales contemplan, entre otras, la gestión institucional y de bienestar. El decreto 1330 de julio 25 de 2019 menciona que la institución establece políticas, procesos y actividades que fortalezcan la vida académica y administrativa, para asegurar los objetivos organizacionales encaminados al desarrollo integral de los actores institucionales. La institución deberá demostrar la existencia de mecanismos de divulgación e implementación de los programas de bienestar orientados a la prevención de la deserción y a la promoción de la graduación de los estudiantes (Ministerio de Educación Nacional, 2019). Cobra relevancia entonces, el planteamiento de herramientas y sistemas de gestión que se encarguen de manera eficiente los procesos orientados al bienestar y seguimiento integral del estudiante en su vida académica. Además, condiciona la construcción de infraestructura física y tecnológica, que prevea la proyección de crecimiento institucional, los cambios en labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y extensión y las condiciones de bienestar.

Igualmente, la resolución 015224 del 24 de Agosto de 2020 (Ministerio de Educación Nacional, 2020) que especifica la normativa anterior y otros

conjuntos de normas asociadas a la calidad de la educación superior, hace énfasis en la gestión de información (Art. 27); que describe la existencia de sistemas de gestión de información que faciliten la ejecución y evaluación de actividades institucionales, entre ellas, académicas, culturales y de bienestar.

5.3. Bienestar Institucional

En Colombia, el concepto asociado al bienestar universitario surgió como una política del 'Estado de Bienestar' que prestaba unos servicios básicos a los estudiantes universitarios en la universidad pública, razón por la que desde un comienzo se entendió como la prestación de servicios de residencias, comedores, atención médica y deporte. El origen del bienestar institucional en el país se entendió como *welfare*, es decir, con una connotación más asistencialista (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

El bienestar en las instituciones de educación superior es una función de carácter estratégico y transversal que comprende las políticas institucionales, los procesos y las prácticas, así como una cultura institucional que promueve la corresponsabilidad de los actores que conviven en el contexto de la vida institucional para favorecer la formación integral, el pleno desarrollo de las capacidades humanas y la construcción de comunidad. Dentro de los aspectos importantes que resalta el Ministerio en el aporte de la organización de bienestar a las en el aseguramiento de la calidad está el seguimiento y monitoreo, como componente necesario para asegurar que las estrategias y actividades implementadas produzcan los resultados esperados, lo que requiere una revisión constante de los indicadores durante la elaboración de cada estrategia y su recopilación en un sistema de información adecuado para centralizar, sistematizar y analizar los resultados. También se resalta la gestión del conocimiento (Ministerio de Educación Nacional, 2015), ya que el proceso de implementación no estaría completo si no se recopilaran todas las lecciones aprendidas y buenas prácticas que sirvan para alcanzar las metas planteadas de producir bienestar para toda la comunidad académica y para el desarrollo de cada individuo. Desarrollar todo su potencial y aprovechar las oportunidades a las que puedan tener acceso. Esto requiere el análisis, la reflexión y la investigación resultantes de la información y el conocimiento recopilados y su aplicación en el mejoramiento de las estrategias.

En lo que respecta a la Universidad Distrital, el Bienestar Universitario fue establecido en Abril de 1997, teniendo como objetivos principalmente el desarrollo de estrategias para fomentar programas de participación de ma-

nera amplía y diversa para lograr el mayor cubrimiento posible. También el de fomentar la adopción de una cultura de desarrollo integral y prevención de la salud "física, mental y anímica"de los integrantes de la institución (Consejo Superior Universitario, 1997). Como finalidad está la de contribuir a los objetivos organizacionales de la universidad, contemplados en el Proyecto Universitario Institucional, y el de afianzar el sentido de pertenencia en la comunidad universitaria, mejorando la calidad de vida de cada integrante.

El Consejo de Gestión Institucional es un órgano técnico operativo que garantiza la implantación de las decisiones del Consejo Superior Universitario; y está integrado por el Rector, los Vicerrectores, el Director de Bienestar Institucional, el Director del Instituto de Extensión de la Universidad Distrital –IDEXUD-, el Jefe de la Oficina Asesora Jurídica, y el Secretario General de la Universidad Distrital; su coordinación estará en cabeza del Rector de la Universidad (Consejo Superior Universitario, 2017). Así mismo, la reciente acreditación de alta calidad para la institución universitaria resalta el impacto positivo del Bienestar Institucional, con la amplía oferta de programas y servicios de bienestar y la pertinencia con la caracterización socioeconómica de los estudiantes. Se resaltan más de 400mil participaciones de la comunidad estudiantil en los diferentes programas de salud, acompañamiento y actividades deportivas, culturales, etc; en Bienestar Institucional desde 2015 a 2020 (Ministerio de Educación Nacional, 2021).

5.4. Sistemas de Información

Entendido como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos (Laudon y Laudon, 2022).

Es justificable la implementación de un sistema de información como una herramienta organizacional importante frente a las decisiones gerenciales y de situaciones contingentes resultado del contexto globalizado y cambiante en el que las organizaciones se encuentran. Su entendimiento abarca desde los niveles gerenciales y organizacionales de los sistemas, así como de sus dimensiones técnicas, como el conocimiento y dominio específico en los sistemas de información.

5.4.1. Organizaciones

Los sistemas de información son una parte integral de las organizaciones. Aquellas organizaciones tienen una estructura compuesta por distintos niveles y áreas. Sus estructuras revelan una clara división de labores. La autoridad y responsabilidad en una empresa de negocios se organizan como una jerarquía, o estructura de pirámide.

5.4.2. Administración

El trabajo de la gerencia es dar sentido a las distintas situaciones a las que se enfrentan las organizaciones, tomar decisiones y formular planes de acción para resolver los problemas organizacionales. Los sistemas de información también deben reflejan y suplir las necesidades gerenciales, y convertirse en una herramienta de apoyo en la gestión y toma de decisiones.

5.4.3. Tecnologías de la Información

- Microservicios

  La arquitectura de microservicios es uno de los primeros estilos arquitectónicos basados en servicios que se ha introducido y aplicado en la práctica. Según Google Trends, tanto DevOps como microservicios son reconocidos como conceptos en crecimiento y curiosamente con un ritmo igual a partir de 2014 (Balalaie, Heydarnoori, y Jamshidi, 2016). Los microservicios representan una metodología arquitectónica y organizativa en el ámbito del desarrollo de software, donde el software se estructura en pequeños servicios autónomos que se comunican mediante interfaces de programación de aplicaciones (API) claramente definidas. Estos servicios son gestionados por equipos pequeños e independientes. Las arquitecturas basadas en microservicios facilitan la escalabilidad de las aplicaciones y agilizan el proceso de desarrollo. Esto fomenta la innovación y acelera el tiempo necesario para lanzar al mercado nuevas funcionalidades (*¿Qué son los microservicios? | AWS — aws.amazon.com*, s.f.). Con los microservicios, las aplicaciones se dividen en sus elementos más pequeños e independientes entre sí. A diferencia del enfoque tradicional y monolítico de las aplicaciones, en el que todo se compila en una sola pieza, los microservicios son elementos independientes que funcionan en conjunto para llevar a cabo las

mismas tareas (Redhat, 2023).

- Go

  Es un lenguaje de programación de código abierto respaldado por Google, fácil de aprender y perfecto para equipos de desarrollo, tiene una alta concurrencia integrada y una sólida biblioteca estándar; añadiendo más de 40.000 líneas de código a la biblioteca estándar, incluidos muchos paquetes completamente nuevos, una parte considerable de ellos escritos por colaboradores externos (Gerrand, 2010). Su novedoso sistema de tipado permite construir programas flexibles y modulares.

- BeeGo

  Los *framework* orientados a crear API RESTFUL, permiten diseñar los *endpoints* de una API, crear una estructuración de carpetas para que el código sea mantenible, también de crear modelos y controladores con la finalidad de diseñar y manejar objetos de datos inherentes a la lógica del negocio (Go Blogs, s.f.). Existen diferentes framework open-source dirigidos al desarrollo de API RESTFUL en Go, como es el caso de Gin y Beego. Beego es un framework del lenguaje Go, que se utiliza para el desarrollo rápido de aplicaciones , incluyendo API RESTful, aplicaciones web y servicios backend. Beego se compone de cuatro partes:

  - Módulos base: incluye el módulo log, el módulo config y el módulo governor.
  - Tarea: se utiliza para ejecutar tareas temporizadas o tareas periódicas.
  - Cliente: incluye módulo ORM (Object Relational Mappings), módulo httplib, módulo cache.
  - Servidor: incluye el módulo web, de despliegue del aplicativo.

  Las bondades del módulo ORM de Beego requieren que el modelo esté registrado antes de poder ser utilizado. Beego realiza ciertas comprobaciones para ayudar a comprobar el modelo y las restricciones entre los modelos (Beego framework documentation, s.f.). La definición de modelos tiene impacto en la creación automática de tablas, una característica importante en la creación de modelos de datos en la codificación del API en Go.

- Framework de Angular

  Angular es un marco de diseño de aplicaciones y una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones de una sola página eficientes y sofisticadas (Angular Docs, 2019). Como caracterísitica fundamental está la propiedad de reactividad, y las últimas versiones lanzadas se han encaminado en nuevos modelos de reactividad para Angular que aporta mejoras significativas en el rendimiento y la experiencia del desarrollador (Gechev, 2023). Esto asegura mejor rendimiento en tiempo de ejecución al reducir el número de cálculos durante la detección de cambios y aporta un modelo mental más simple para la reactividad, dejando claro cuáles son las dependencias de la vista y cuál es el flujo de datos a través de la aplicación.

6. Alcances y Limitaciones

6.1. Alcances

El prototipo web del módulo de gestión de atenciones que se desarrollará:

- Permitirá a los profesionales de Bienestar Institucional crear, consultar, modificar y eliminar registros correspondientes a las atenciones que brindan.
- Contará con un gestor de base de datos que soporte el almacenamiento de la información necesaria para cada una de sus atenciones.
- Está dirigido los profesionales y colaboradores de bienestar institucional de la Universidad Distrital.

6.2. Limitaciones

- Para el desarrollo de este prototipo, únicamente se cuenta con la información proveída por Bienestar Institucional.
- El licenciamiento de software, la metodología y estándares de desarrollo e infraestructura donde se implemente el prototipo serán los establecidos por la Oficina Asesora de Sistemas (OAS).
- El prototipo se desarrollará con las herramientas disponibles propias y/o las que la OAS o Bienestar Institucional puedan brindar.

7. Metodología

7.1. Levantamiento de requerimientos

Con el objetivo de examinar todas las necesidades y construir correctamente los requerimientos necesarios para cumplir con el objetivo del proyecto, se lleva a cabo una serie de entrevistas con las personas encargadas de Bienestar institucional, donde se realizan reuniones virtuales, mediante plataformas destinadas para ello, haciendo que la información recolectada en estas reuniones y alguna información adicional proporcionada por los entrevistados (Ingenieros, Psicólogos y demás profesionales de Bienestar Institucional) se convierta en la fuente de información primaria que nos permitirá conocer más a fondo la situación actual del centro de Bienestar Institucional.

Para la obtención de la información se hará uso de distintas técnicas:

Técnica	**Descripción**
Encuesta	Cuestionario con preguntas específicas abierto o cerrado dirigido a los profesionales y/o colaboradores de bienestar institucional
Entrevista	Personales o virtuales con registro de audio.
Documentación	Análisis de documentos impresos o digitales.

7.2. Metodología de desarrollo

Se propone como metodología de desarrollo de software un modelo de prototipos de tipo incremental cuya ventaja principal es brindar a los usuarios una visión previa de cómo será el aplicativo y, a su vez, permite recibir retroalimentación con el fin de ajustar el prototipo a las necesidades de los usuarios. En 1970, Harlan Mills, mientras trabajaba en IBM, creó un modelo de desarrollo iterativo. Sin embargo, no fue hasta 1980 cuando se comenzó a conocer como modelo incremental, al incorporar ciertas etapas del modelo en cascada. “Es posible generar secuencia de sistemas intermedios de código y sub-especificaciones funcionales que, a cada paso, cada (intermedio) sistema puede ser verificado para ser correcto ”(Larman y Basili, 2003).

Con la generación de prototipos, se facilita el contacto con los profesionales de Bienestar Institucional, esto forma parte del proceso y la comunicación con ellos ya que es una parte fundamental del mismo. Además, esta metodo-

logía facilita la integración de la gestión de errores en el proceso y se tienen presentes en todo momento.

8. Implementación

En este apartado, se detalla el proceso llevado a cabo durante la pasantía para la realización de este proyecto. Se contó con el valioso apoyo y acompañamiento de la Oficina Asesora de Sistemas (OAS), quienes facilitaron el acceso al repositorio de GitHub que alberga el proyecto del sistema de gestión de información de Bienestar Institucional de la Universidad Distrital (SIBUD).

En esta sección, se abordan dos aspectos fundamentales: la arquitectura del sistema y la implementación del prototipo web. La arquitectura describe la estructura y los componentes clave del sistema, mientras que el prototipo web se centra en la creación de una interfaz amigable y funcional para los usuarios.

8.1. Arquitectura

La arquitectura representada en el diagrama de despliegue de la Figura 2.1 consta de varios componentes desplegados en nodos según los requerimientos computacionales y se interconectan mediante protocolos TCP/IP para acceder a las funcionalidades del prototipo web de obtención de información.

El nodo 'cliente web'permite el acceso a las funcionalidades del prototipo web. Los componentes que contiene interactúan con los componentes de acceso que se encuentran en el nodo 'Servidor de autenticación OAuth2' para llevar a cabo el proceso de autenticación. El cliente web se conecta al servidor de autenticación OAuth2 y envía las credenciales proporcionadas por la OAS. El servidor de autenticación verifica y autentica al usuario, y posteriormente emite un token de acceso al cliente web. Este token de acceso se utiliza para realizar solicitudes a los microservicios protegidos.

Una vez completada la autenticación, el cliente web establece una conexión con el nodo 'Servidor de aplicaciones en nube AWS'. Este nodo envuelve el 'API Gateway de AWS', que actúa como un punto de entrada centralizado y seguro para las solicitudes HTTP. El API Gateway redirige dichas solicitudes hacia los microservicios correspondientes que residen en el servidor de aplicaciones.

Los microservicios de 'Solicitudes'y 'Terceros'son componentes clave en la arquitectura. Estos microservicios están implementados en lenguaje Go lang y utilizan el framework Beego. Los microservicios dependen del nodo

‘Servidor de bases de datos’, que alberga varias bases de datos, incluyendo ‘Solicitudes ’y ‘Terceros’, que alimentan los respectivos servicios.

En resumen, la arquitectura está diseñada para que el cliente web se autentique a través del servidor de autenticación OAuth2 y obtenga un token de acceso. Luego, el cliente web se comunica con el API Gateway de AWS para acceder a los microservicios de Solicitudes y Terceros, los cuales se conectan al servidor de bases de datos. La estructura de la arquitectura garantiza la seguridad, escalabilidad y eficiencia del prototipo web en la obtención de información.

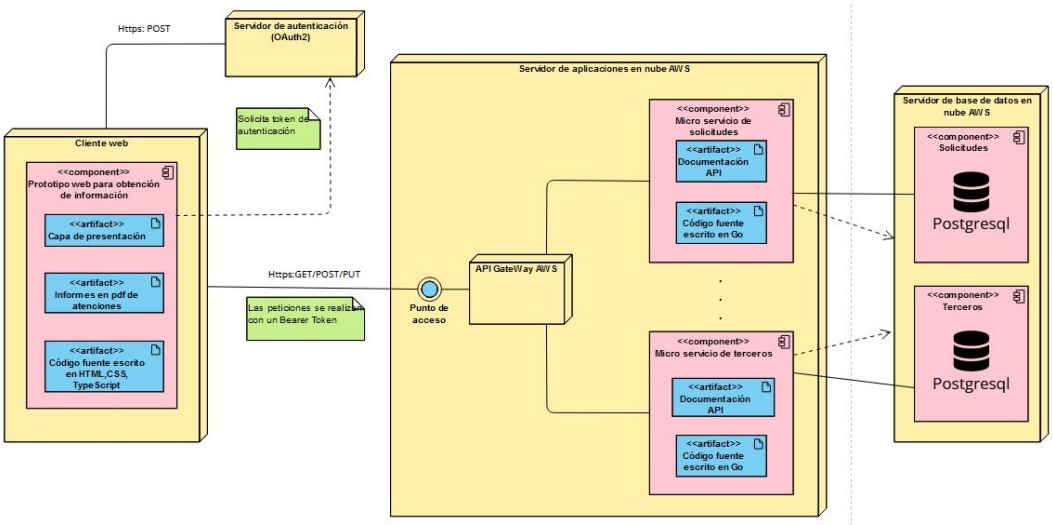


Figura 1: Diagrama de despliegue de los servicios usados.

8.2. Prototipo web

El desarrollo de este prototipo web utilizó las tecnologías base del proyecto SIBUD las cuales son: lenguajes de programación JavaScript/TypeScript, framework front-end Angular 8, servicios previamente implementados con Go Lang y su framework Beego junto con bases de datos PostgreSQL.

Funcionalidades:

- Crear atención: un profesional de bienestar podrá acceder a un formulario web donde podrá crear nuevas atenciones a los estudiantes que lo requieran. Este formulario solicitará al usuario cierto tipo de información necesaria para la creación de estas atenciones.

```
this.solicitudService
.post("solicitud", this.atencion)
    .subscribe((res) => {
    solicitud = res.Data;
    this.codigo_atencion = solicitud.Id.toString();
    this.nuevaAtencion = false;
        }
```

Inicialmente, para el registro de una atención, se llama al servicio de solicitudes, el cuál enviará una petición POST para el servicio, enviando como argumentos el endpoint y el objeto, que va configurando sus parámetros, según las opciones que elige el profesional en la interfaz del módulo. Para asociar dicha atención al solicitante, es necesario que se obtenga mediante la función getEstudianteByCode el tercero al que se registra la atención.

```
this.atencionesService.getEstudianteByCode(this.
   codigo_estudiante)
              .subscribe((res) => {
                tercero = res[0].TerceroId;
                solicitante.TerceroId = tercero.Id;
                solicitante.SolicitudId = solicitud;
                this.solicitudService
                  .post("solicitante", solicitante)
                  .subscribe((resSolicitante) => {});
              });
```

Los campos que se encuentran en el formulario son:

- Campo de texto para escribir el código del estudiante; adicionalmente hay un botón donde se buscará al estudiante cuyo código se haya digitado. Si el código no coincide con un estudiante de la universidad, mostrará un mensaje de error, en el caso donde sí se encuentre el estudiante, se mostrará la información de estudiante.

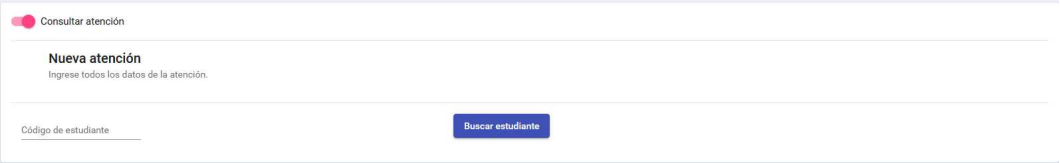


Figura 2: Campo de texto para buscar un estudiante e iniciar la creación de la atención

- Información de estudiante: se muestran los campos de texto donde se muestra nuevamente el código del estudiante, los nombres del estudiante y un campo de tipo fecha donde se encuentra la fecha de nacimiento del estudiante.
- Dos campos de tipo fecha donde se encuentran las fechas de inicio y finalización de la atención.
- Dropdown de tipo de servicio el cuál despliega los servicios de Bienestar Institucional dentro del alcance del proyecto, para el registro de la respectiva atención.
- Dropdown de tipo de atención, el cuál despliega los diferentes medios de atención a la solicitud.
- Dropdown de estado de la atención (Abierta, cerrada, reabierta).

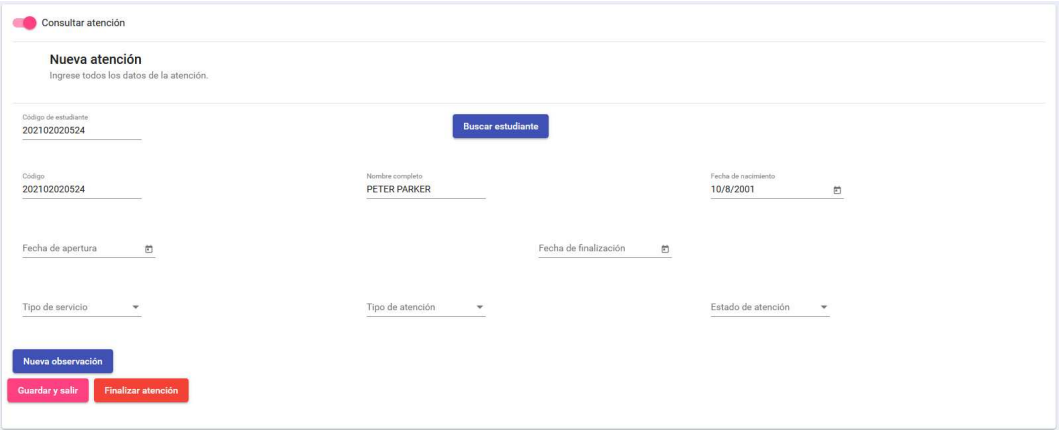


Figura 3: Formulario listo para agregar información sobre una nueva atención

- Observaciones sobre la atención: Para el manejo de atenciones se cuenta con un Text area donde se puede agregar una observación

hecha sobre una atención. También se cuenta con un botón que permite agregar más observaciones. Una vez se haya agregado la primera observación, esta se visualizará en un formato de línea de tiempo lo que facilitará el rastreo y seguimiento de las atenciones.

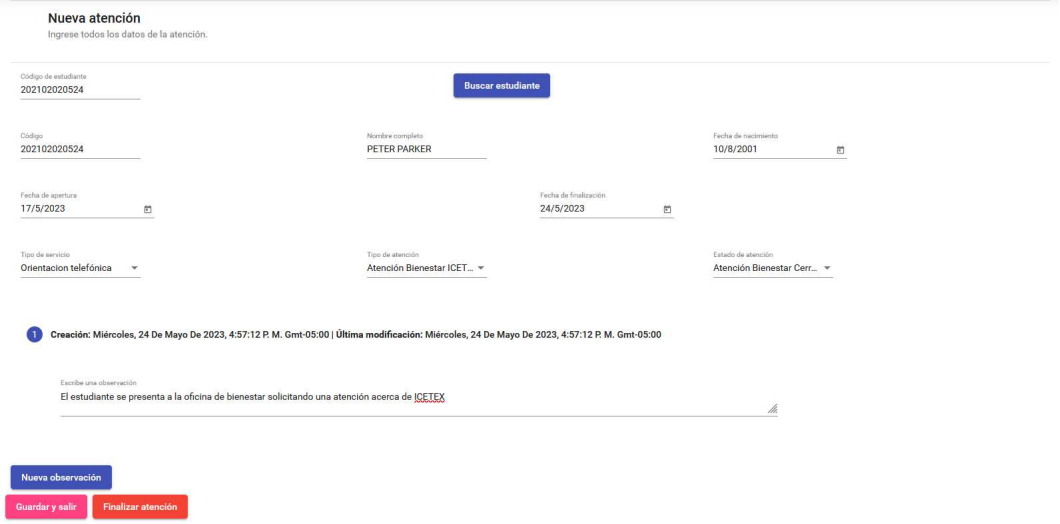


Figura 4: Formulario con información de prueba y una observación con línea de tiempo

Por cada observación que se registre en el formulario, se guarda en una lista, con el fin de que en el momento de registrar la solicitud, por cada observación se realice una petición a través de la función *saveObservacion*

```
this.observaciones.forEach((observacion) => {
          observacion.SolicitudId = solicitud;
          observacion.TerceroId = this.terceroId;
          observacion.Titulo =
            "Observacion de atenci n realizada por
               bienestar";
          observacion.TipoObservacionId = this.
             tipoObservacion;
          this.saveObservacion(observacion);
        });
      });
```

- Buscar una atención: un profesional de bienestar podrá escribir el código de la atención en un campo de texto y luego podrá buscarla mediante un botón; si la atención existe, se desplegará la información de la atención (con los mismos campos del formulario de crear atención), en caso de que no exista la atención se mostrará un mensaje de error al usuario. En este formulario, el usuario podrá editar la información de la atención, así como también podrá agregar nuevas observaciones sobre la atención. Esto permitirá al profesional poder hacer seguimiento de las diferentes atenciones.



Figura 5: Campo para buscar una solicitud por ID

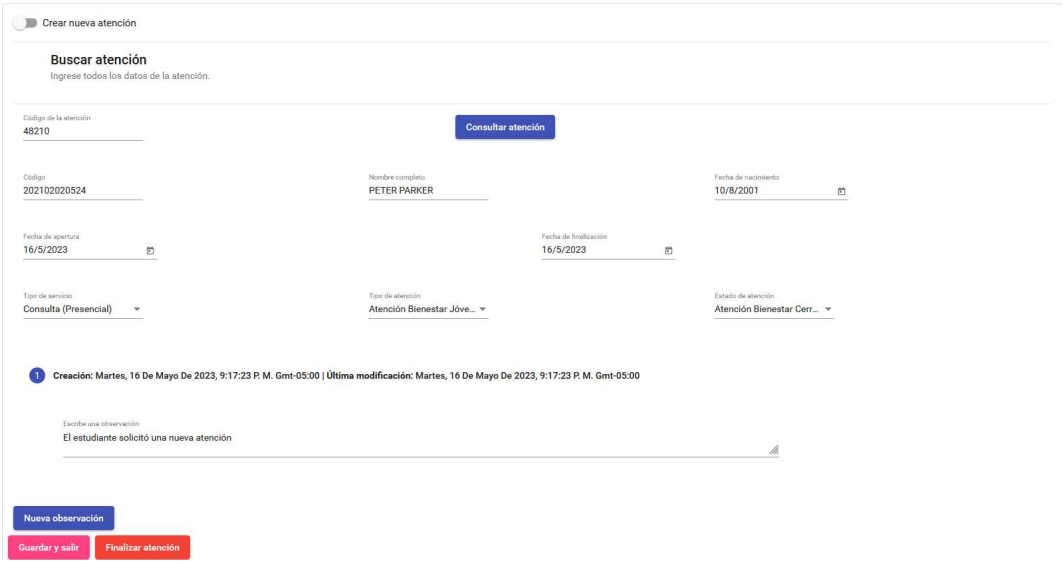


Figura 6: Formulario con la información de la atención listo para ser editado

La función del botón Guardar/Editar atención maneja a través de un valor booleano si se registrará una nueva atención o se actualizará.

```
handleClickSave() {
    if (this.nuevaAtencion) {
      this.saveAtencion();
    } else {
      this.updateAtencion();
    }
  }
```

Esto permite que la implementación entre registrar o editar una atención sea parecida, con la diferencia de que es necesario ingresar el código de la atención que permitirá buscar dicha atención, y junto con las bondades del framework Angular, la información en los campos se actualice continuamente.

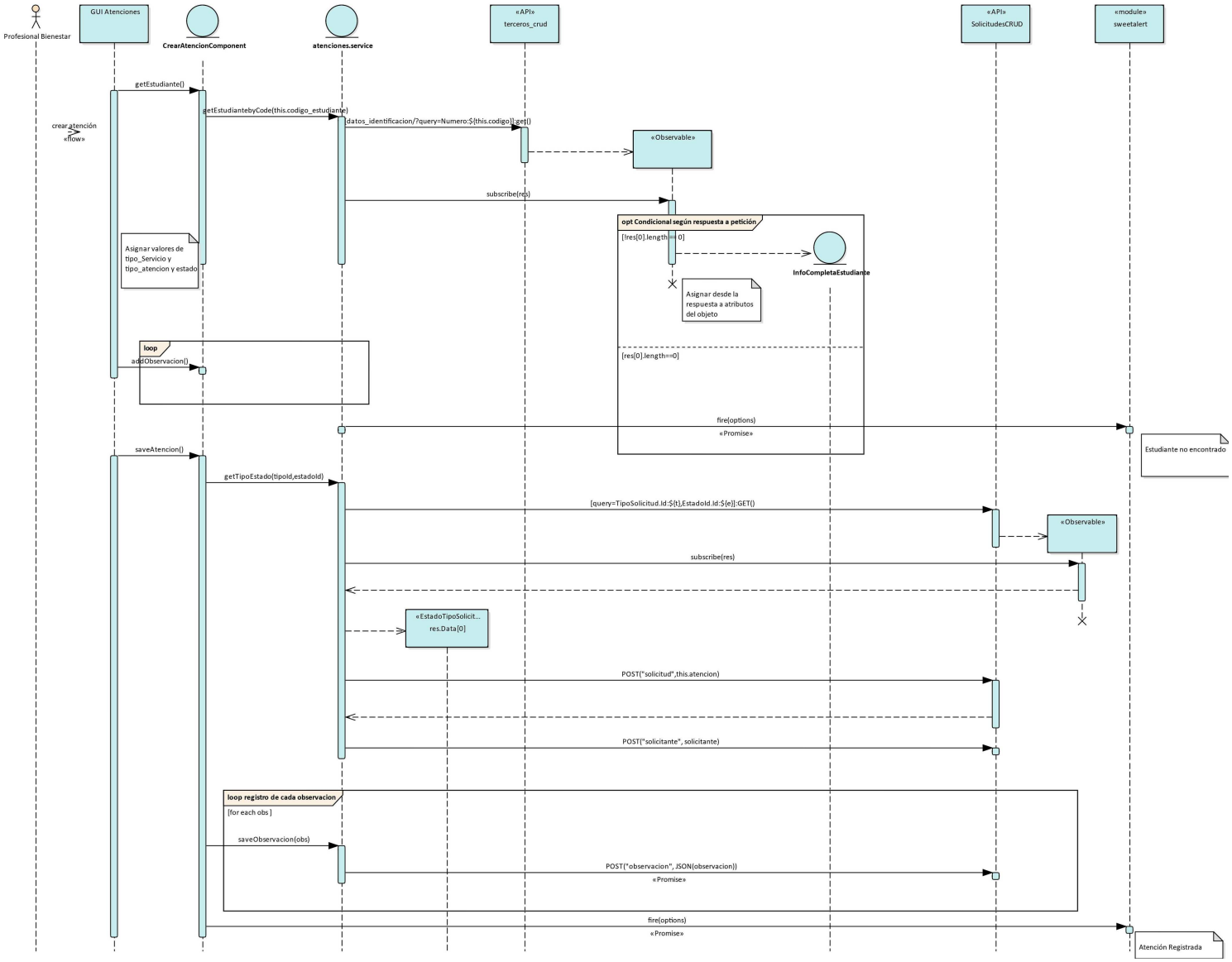


Figura 7: Diagrama de secuencia crear atención

- Listado de atenciones: Un usuario del módulo de atenciones puede generar reportes parametrizados por fechas y tipo de atención. Dicha opción se encuentra luego del contenedor que gestiona la creación y consulta individual de atenciones.

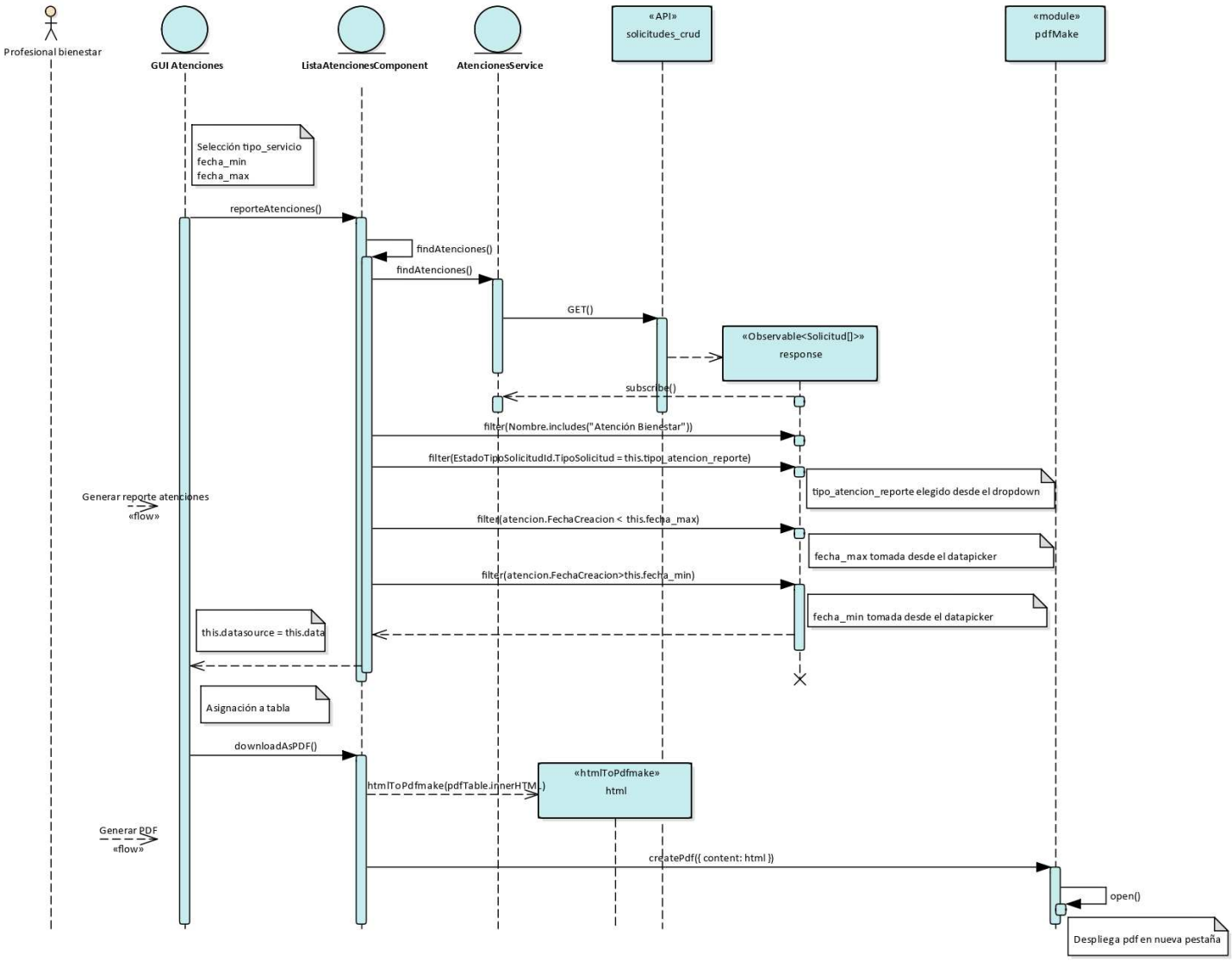


Figura 8: Diagrama de secuencia descargar PDF



Figura 9: Botón que despliega el componente de reportes de atenciones

La intención del contenedor es la de mostrar un listado con todas las atenciones, en dónde el profesional de bienestar institucional podrá desplegar un resumen de las atenciones registradas en el módulo, en forma de tabla. Las atenciones se pueden filtrar por tipo de atención mediante un *dropdown*, y en rangos de fechas; donde un profesional podrá seleccionar un intervalo de fechas para filtrar las atenciones registradas.

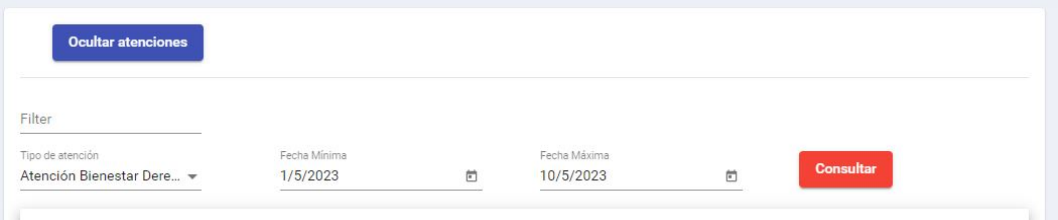


Figura 10: Formulario con elementos gráficos para filtrar atenciones por fechas y tipo

El botón de consultar implementa la función *findAtenciones*, la cuál según los valores configurados en los elementos gráficos de tipo de atención, fecha mínima y fecha máxima, filtrará a partir de la petición que trae las atenciones según los valores ingresados por el usuario; esto es, las atenciones que en su fecha de solicitud se encuentren en los rangos de fecha, y que el tipo de solicitud sea según el seleccionado en el dropdown.

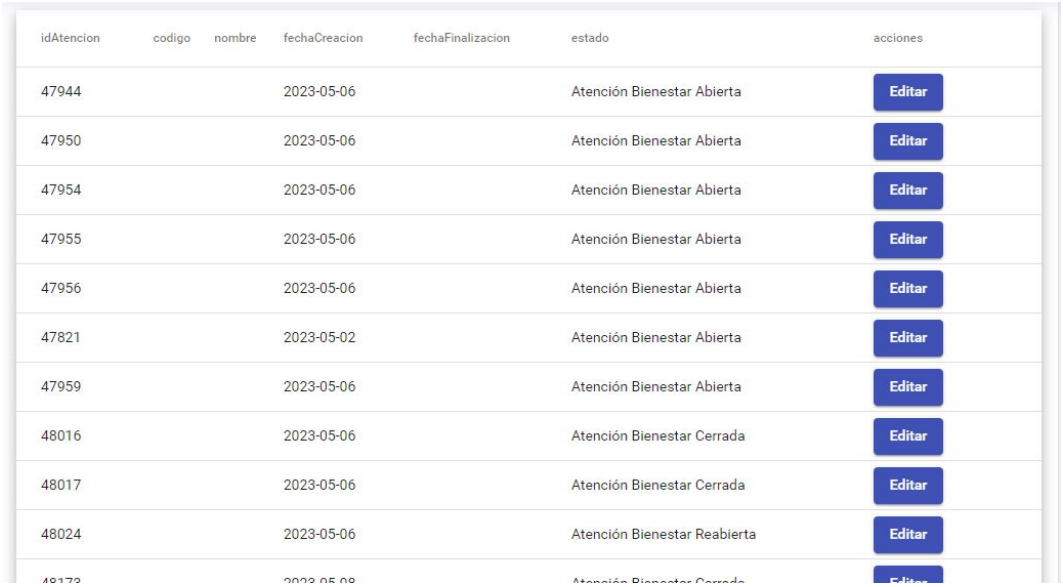
```
findAtenciones() {
   this.atencionesService.findAtenciones().subscribe((
      response) => {
     this.data = response.filter((atencion) =>
       atencion.EstadoTipoSolicitudId.TipoSolicitud.
          Nombre.includes(
         "Atencion Bienestar"
       )
     );

     this.data = this.data.filter((atencion) =>
       atencion.EstadoTipoSolicitudId.TipoSolicitud =
          this.tipo_atencion_reporte
     );

     this.data = this.data.filter((atencion)=>
        new Date(atencion.FechaCreacion) > new Date(
           this.fecha_min)
     );
     this.data = this.data.filter((atencion)=>
     new Date(atencion.FechaCreacion) < new Date( this.
        fecha_max)
     );

     this.dataSource = [...this.data];
   });
 }
```

Esto despliega respectivamente la tabla:



idAtencion	codigo	nombre	fechaCreacion	fechaFinalizacion	estado	acciones
47944			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47950			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47954			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47955			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47956			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47821			2023-05-02		Atención Bienestar Abierta	Editar
47959			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
48016			2023-05-06		Atención Bienestar Cerrada	Editar
48017			2023-05-06		Atención Bienestar Cerrada	Editar
48024			2023-05-06		Atención Bienestar Reabierta	Editar

Figura 11: Tabla de atenciones filtradas

- Impresión de atenciones: Podrá generarse un documento pdf con el resumen de las atenciones filtradas que se muestran en la tabla.

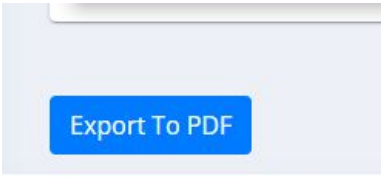


Figura 12: Botón que genera un documento PDF resumen de atenciones

El botón que genera el documento PDF de reportes a través de la función *downloadAsPDF* busca el elemento HTML que tenga como identificador *"pdfTable"*, para así generar como documento todos los elementos HTML que estén dentro del contenedor; para luego desplegar en una nueva pestaña el reporte generado. Esta función se actualiza a través del decorador de propiedades que configura una consulta de vista, y se actualiza con cualquier cambio.

```
@ViewChild("pdfTable", { static: false }) pdfTable:
   ElementRef;
  public downloadAsPDF() {
    const pdfTable = this.pdfTable.nativeElement;
    var html = htmlToPdfmake(pdfTable.innerHTML);
    const documentDefinition = { content: html };
    pdfMake.createPdf(documentDefinition).open();
  }
```

El documento PDF se genera y se despliega en una nueva pestaña del navegador, mostrando el resumen de la tabla de atenciones.

Consultar

idAtencion	codigo	nombre	fechaCreacion	fechaFinalizacion	estado	acciones
47944			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47950			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47954			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47955			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47956			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
47821			2023-05-02		Atención Bienestar Abierta	Editar
47959			2023-05-06		Atención Bienestar Abierta	Editar
48016			2023-05-06		Atención Bienestar Cerrada	Editar
48017			2023-05-06		Atención Bienestar Cerrada	Editar
48024			2023-05-06		Atención Bienestar Reabierta	Editar
48173			2023-05-08		Atención	Editar

Figura 13: Documento generado de la consulta de atenciones

9. Experiencias adquiridas

Durante la pasantía en el desarrollo del módulo de gestión de atenciones de Bienestar Institucional en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se brindó la oportunidad de implementar soluciones utilizando frameworks que ofrecen una base sólida y eficiente para el sistema de Bienestar. Estos frameworks permitieron una arquitectura modular y escalable, adaptándose a las necesidades emergentes de la institución. El desarrollo del módulo refleja características, una interfaz gráfica y un rendimiento que cumplen plenamente con los objetivos, alcances y limitaciones establecidos en el documento, lo que facilita todas las tareas relacionadas con la creación, gestión y consulta de atenciones por parte de los profesionales de bienestar. La incorporación de Angular como framework de frontend resultó fundamental para construir una interfaz de usuario moderna y dinámica. Además, la utilización de componentes reutilizables y módulos que se comunican con microservicios previamente construidos permitió crear una experiencia de usuario detallada según los requerimientos establecidos.

Además de las habilidades técnicas inherentes al desarrollo, el proyecto también proporcionó oportunidades para desarrollar competencias en la gestión de proyectos y la colaboración en equipos mediante el uso de herramientas de versionamiento de código y flujos de trabajo, como Git y Kanban, respectivamente.

Durante el desarrollo de la aplicación, se enfrentaron varios desafíos que afectaron tanto el tiempo como el progreso del proyecto. Fue necesario integrar nuevas funcionalidades y continuar con el proyecto preexistente denominado "bienestar cliente"que estaba en curso por la oficina asesora de sistemas. Esto impuso ciertas limitaciones en términos de tecnologías, metodologías e ideas que originalmente se habían contemplado para el desarrollo del proyecto.

Se evidenció la capacidad de adaptación a diversas situaciones, realizando cambios en múltiples ocasiones que no estaban inicialmente planeados y que se implementaron sobre la marcha. También se ajusta la implementación del proyecto a directrices y versiones de tecnología que no se habían considerado desde el principio debido a la necesidad de dar continuidad a un proyecto existente con limitaciones en términos de tecnología y metodología.

En última instancia, se logra presentar un producto de calidad que supera las expectativas del personal de Bienestar Institucional en términos de rendi-

miento, diseño amigable e intuitivo, y completitud de funcionalidades. Esto facilitará las tareas diarias de los profesionales de Bienestar Institucional.

Además de lo mencionado, es relevante destacar la importancia de la colaboración estrecha y continua con el personal de Bienestar Institucional para comprender sus necesidades y asegurar que el producto final cumpla con sus expectativas. Asimismo, el proyecto permitió fortalecer habilidades de resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación efectiva en un entorno de trabajo real. Estas competencias serán valiosas para un pleno desarrollo profesional en el campo de la ingeniería de sistemas.

10. Conclusiones

1. La gestión de los diferentes servicios denominados atenciones, en el ámbito de Bienestar Institucional de la Universidad Distrital, al ser apoyados con el desarrollo de software realizado, facilita la consulta, creación y modificación de la información de las atenciones, así como el seguimiento y aseguramiento de la trazabilidad de la información suministrada por los profesionales de Bienestar.

2. Para consolidar la obtención de información se aplicaron conocimientos de varias áreas del plan de estudios de ingeniería de sistemas complementados con principios y metodologías brindados en jornadas de capacitación por la Oficina Asesora de Sistemas de la Universidad Distrital. Dicha entidad al ser gestora de la sistematización de diferentes procedimientos que se llevan a cabo en la Universidad en sus diferentes organismos, ha trabajado conjuntamente con *stakeholders* a diferentes niveles operativos y técnicos en procesos con necesidades de tecnificación; es el caso de Bienestar Institucional, que tuvo una necesidad de utilizar herramientas tecnológicas para llevar a cabo sus procesos de negocio, situación que engloba a un conjunto de proyectos orientados al desarrollo de módulos y aplicativos, incluido el proyecto desarrollado mediante la presente pasantía. Así, el proyecto apoya las operación de las actividades propias de la dependencia.

3. La comunicación constante y efectiva con las partes interesadas, facilitó la comprensión y abstracción de necesidades particulares, fundamentales en la estructuración del proyecto. La definición de requerimientos favoreció la parametrización de las atenciones, y la especificación de las necesidades puntuales con lo cuál se facilita el desarrollo de flujos de trabajo de los profesionales en Bienestar. La habilidad de comunicación fue fundamental en la comprensión del contexto en el que se desarrolló el proyecto del módulo, un contexto de interacción de escenarios de teoría y práctica, donde en un entorno real, la aplicación de métodos y paradigmas de desarrollo requiere el trabajo conjunto de diferentes dependencias, para el caso puntual, Bienestar Institucional y la Oficina Asesora de Sistemas.

4. Como equipo de desarrollo, se afianzó la adaptabilidad dado el surgimiento de nuevos requerimientos que por ser considerados fundamen-

tales para el objetivo propuesto, debían ser incorporados durante el proceso de desarrollo; propiamente, las funcionalidades del reporte de atenciones y generación de documento de dicho reporte. El desarrollo de dichas funcionalidades, exigió flexibilidad y capacidad de adaptación del equipo de trabajo, así como el afianzamiento de estrategias orientadas a la resolución de problemas, habilidades fundamentales en entornos laborales con circunstancias cambiantes que generan situaciones no contempladas durante el ciclo de vida del proyecto.

5. Se recomienda que, a partir de las bondades de la autenticación y niveles de acceso, se facilite la flexibilidad para la configuración de parámetros en las atenciones, proporcionando a un usuario en el rol de administrador, opciones para configurar y personalizar parámetros y atributos de las atenciones, de acuerdo con las necesidades específicas de la dependencia de Bienestar Institucional.

Referencias

Angular Docs. (2019). *Angular — angular.io.* https://angular.io/docs. ([Accessed 14-Jun-2023])

Balalaie, A., Heydarnoori, A., y Jamshidi, P. (2016, mayo). Microservices architecture enables DevOps: Migration to a cloud-native architecture. *IEEE Software*, *33*(3), 42–52. Descargado de https://doi.org/10.1109/ms.2016.64 doi: 10.1109/ms.2016.64

Beego framework documentation. (s.f.). *Beego.* https://beego.gocn.vip/beego/en-US/developing/bee/. ([Accessed 14-Jun-2023])

Congreso de Colombia. (2012). *Ley estatutaria 1581 de 2012.*

Consejo Superior Universitario. (1997, 07). *Acuerdo n° 010 (abril 8 de 1997): Por el cual se expide el estatuto de binestar institucional de la universidad distrital francisco josé de caldas.*

Consejo Superior Universitario. (2017, 07). *Acuerdo n° 003 (abril 8 de 1997). actualizado julio de 2017.*

Gechev, M. (2023). *Angular v16 is here! — blog.angular.io.* https://blog.angular.io/angular-v16-is-here-4d7a28ec680d. ([Accessed 14-Jun-2023])

Gerrand, A. (2010). *Go: What's New in March 2010 - The Go Programming Language — go.dev.* https://go.dev/blog/hello-world. ([Accessed 13-Jun-2023])

Go Blogs. (s.f.). *Tutorial: Developing a RESTful API with Go and Gin - The Go Programming Language — go.dev.* https://go.dev/doc/tutorial/web-service-gin. ([Accessed 14-Jun-2023])

Larman, C., y Basili, V. (2003, junio). Iterative and incremental developments. a brief history. *Computer*, *36*(6), 47–56. Descargado de https://doi.org/10.1109/mc.2003.1204375 doi: 10.1109/mc.2003.1204375

Laudon, K. C., y Laudon, J. P. (2022). *Management information systems.*

Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Lineamientos de polÍtica de bienestar para instituciones de educaciÓn superior.* Bogotá, Colombia: Gobierno de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Decreto 1330 de julio 25 de 2019.*

Ministerio de Educación Nacional. (2020, 07). *Resolución 015224.* Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2021). *Resolución 023653 10 dic 2021.*

Bogotá, Colombia.

Redhat. (2023, february). *¿Qué son y para qué sirven los microservicios? Beneficios de los microservicios — redhat.com.* https://www.redhat.com/es/topics/microservices.

¿Qué son los microservicios? / AWS — aws.amazon.com. (s.f.). https://aws.amazon.com/es/microservices/. ([Accessed 14-Jun-2023])