

**APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN
LOS PORTALES INTERACTIVOS DE LA LOCALIDAD CIUDAD BOLÍVAR**

KEVIN JUSTINN LINARES ROMERO 20191578067

LUIS FELIPE HERNÁNDEZ CHICA 20191578033

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

**TECNOLOGIA EN SISTEMATIZACION DE DATOS POR CICLOS
PROPEDÉUTICO**

BOGOTA D.C

2023

**APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN
LOS PORTALES INTERACTIVOS DE LA LOCALIDAD CIUDAD BOLÍVAR**

KEVIN JUSTINN LINARES ROMERO 20191578067

LUIS FELIPE HERNÁNDEZ CHICA 20191578033

MONOGRAFÍA

ANTEPROYECTO DE GRADO

TUTORA:

SONIA ALEXANDRA PINZÓN NUÑEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

**TECNOLOGIA EN SISTEMATIZACION DE DATOS POR CICLOS
PROPEDÉUTICO**

BOGOTA D.C

2023

Nota de aceptación

Tutora del proyecto

Ing. Sonia Alexandra Pinzón Nuñez

Jurado

Ing. Carlos Alberto Vanegas

DEDICATORIAS

Le dedico este proyecto a mi gato Caramelo, quien estuvo gran parte del tiempo junto a mi, por otro lado a mis familiares que me han motivado y brindado un apoyo continuo, añadido a mi compañero Kevin Linares por entender y mejorar en nuestro proceso.

Luis Felipe Hernandez Chica

Le dedico este logro a mi familia, la cual me brindo apoyo en todo mi proceso, a mi mama por siempre estar ahí para mi y ser mi apoyo incondicional, a mi hermana que es una inspiración para mi y una constante motivación en mi vida. Mi familia y en especial mi hermana y mi mama esperan grandes cosas de mi y agradezco el esfuerzo por darme la oportunidad para cumplir y alcanzar mis metas. Por último agradezco a mi compañero Felipe Hernandez por ser incondicional pese a los obstáculos que se presentaron y siempre esforzarnos al máximo.

Kevin Justinn Linares Romero

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a nuestros padres por brindarnos el apoyo incondicional que nos brindaron a lo largo de nuestras vidas y formación académica; por darnos la oportunidad de alcanzar nuestras metas esforzándose al máximo. Agradecemos a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por acogernos y brindarnos una formación académica excelente. Agradecemos a nuestra tutora Sonia por su tiempo y la orientación brindada a lo largo de la realización del proyecto.

Tabla de contenido

	Pág.
LISTA DE TABLAS	8
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
1. FASE DE DEFINICIÓN, PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN	13
1.1 TÍTULO	13
1.2 TEMA	13
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.3.1 DESCRIPCIÓN	13
1.3.2 FORMULACIÓN	14
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	14
1.4.1 ALCANCES	14
1.4.2 DELIMITACIÓN	15
1.5 OBJETIVOS	16
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.6 JUSTIFICACIÓN	17
1.7 MARCO DE REFERENCIA	17
1.7.1 ESTADO DEL ARTE	17
1.7.1.1 PWA PARA LA GESTIÓN Y CENTRALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE UNA EMPRESA	17
1.7.1.2 DESARROLLO DE UNA PWA PARA LA AUTOMATIZACION DE MATRICULAS Y NOTAS EN EL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CUMBRE DE LA CIUDAD DE QUITO APLICANDO PRÁCTICAS ÁGILES	19
1.7.1.3 PERÚEDUCA	20
1.7.1.4 PORTALES EDUCATIVOS - LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS DIGITALES	21
1.7.1.5 EL PORTAL DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA EN CUBA: UNA HERRAMIENTA PARA ESTUDIANTES Y PROFESORES	22
1.7.3 MARCO TEÓRICO	23
1.7.3.1 PROGRESSIVE WEB APP	23
1.7.3.3 SERVICIOS EN LA NUBE	25
1.7.3.2 PORTALES INTERACTIVOS CIUDAD BOLIVAR	27
1.8 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	28
1.8.1.1 FIREBASE	28

1.8.1.2 ANGULAR	30
1.8.1.3 GENERADOR DE REPORTES MEDIANTE GRAFICAS (charts JS)	32
1.8.1.4 GENERADOR DE DOCUMENTOS PDF (JSPDF)	34
1.8.2 MARCO CONCEPTUAL	35
1.9 FACTIBILIDAD	38
1.9.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA	38
1.9.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA	39
1.9.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA	40
1.9.4 FACTIBILIDAD LEGAL	40
1.9.5 PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN	41
1.9.5.1. RECURSOS HUMANOS	41
1.9.5.2 RECURSOS TECNOLOGICOS	41
1.9.5.3 RECURSOS VARIOS	42
1.9.5.4. COSTO TOTAL	42
1.10 METODOLOGÍA SCRUM	43
1.11 CRONOGRAMA	45
2.1 IDENTIFICACIÓN DE ROLES	46
2.2 REQUERIMIENTOS INICIALES	47
2.3 PRODUCT BACKLOG	48
2.3.1 SPRINT BACKLOG	50
2.3.1.1 HISTORIAS DE USUARIO	50
2.4 SPRINTS	55
2.4.1 SPRINT 1: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	55
2.4.1.1 SPRINT PLANNING	55
2.4.1.2 SPRINT EXECUTION	57
2.4.1.3 DAILY MEETING	60
2.4.1.5 SPRINT RETROSPECTIVE	61
2.4.2 SPRINT 2: MÓDULO DE REGISTRO PARA LOS PARTICIPANTES DE LAS CAPACITACIONES	63
2.4.2.1 SPRINT PLANNING	63
2.4.2.2 SPRINT EXECUTION	65
2.4.2.3 DAILY MEETING	68
2.4.2.4 SPRINT REVIEW	69
2.4.2.5 SPRINT RETROSPECTIVE	69
2.4.3 SPRINT 3: MÓDULO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PARTICIPANTES DE LAS CAPACITACIONES	71
2.4.3.1 SPRINT PLANNING	71
2.4.3.2 SPRINT EXECUTION	72
2.4.3.3 DAILY MEETING	74

2.4.3.4 SPRINT REVIEW	74
2.4.3.5 SPRINT RETROSPECTIVE	74
2.4.4 SPRINT 4: MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE HORARIOS DEPENDIENDO DE LOS ESPACIOS DISPONIBLES EN LAS INSTITUCIONES	76
2.4.4.1 SPRINT PLANNING	76
2.4.4.2 SPRINT EXECUTION	77
2.4.4.3 DAILY MEETING	81
2.4.4.4 SPRINT REVIEW	81
2.4.4.5 SPRINT RETROSPECTIVE	81
2.4.5 SPRINT 5: MÓDULO DE GENERACIÓN DE REPORTES DE INFORMACIÓN INTERACTIVA Y FLEXIBLE	84
2.4.5.1 SPRINT PLANNING	84
2.4.5.2 SPRINT EXECUTION	85
2.4.5.3 DAILY MEETING	88
2.4.5.4 SPRINT REVIEW	88
2.4.5.5 SPRINT RETROSPECTIVE	89
2.6 CONCLUSIONES	91
REFERENCIAS	92

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Delimitación Proyecto.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 2 Herramientas requeridas en el proyecto.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 3 factibilidad de recursos físicos.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 4 Factibilidad de Recursos Humanos.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 5 Presupuesto Recursos Humanos.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 6 Presupuesto Recursos Tecnológicos.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 7 Presupuesto Recursos Varios</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 8 Costo Total.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 9. Sprints del proyecto</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 10. Historias de usuario</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 11. Historia de usuario 101.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 12. Historia de usuario 102.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 13. Historia de usuario 103.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 14. Revisión de Historia 101.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 15. Revisión de Historia 102.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 16. Revisión de Historia 103.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 17. Historia de usuario 104.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 18. Historia de usuario 105.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 19. Revisión de Historia 104.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 20. Revisión de Historia 105.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 21. Historia de usuario 106.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 22. Historia de usuario 107.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 23. Revisión de Historia 106.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 24. Revisión de Historia 107.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 25. Historia de usuario 108.....</i>	<i>79</i>

<i>Tabla 26. Historia de usuario 109.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 27. Revisión de Historia 108.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 28. Revisión de Historia 109.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 29. Historia de usuario 110.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 30. Historia de usuario 111.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 31. Revisión de Historia 110.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 32. Revisión de Historia 111.....</i>	<i>93</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. "Tipos de nubes, servicios y proveedores"</i>	29
<i>Figura 2. "Arquitectura de Firebase"</i>	31
<i>Figura 3. "Metodología de Firebase"</i>	32
<i>Figura 4. "Funcionalidades de angular"</i>	33
<i>Figura 5. "Angular como aplicación de una página"</i>	34
<i>Figura 6. "Generación de reportes con la librería charts js"</i>	36
<i>Figura 7. "Cronograma de actividades parte #1"</i>	48
<i>Figura 8. "Cronograma de actividades parte #2"</i>	48
<i>Figura 9. "Cronograma de actividades parte #3"</i>	48
<i>Figura 10. "Diagrama de contexto del sistema"</i>	62
<i>Figura 11. "Diagrama de la base de datos"</i>	63
<i>Figura 12. "Diagrama de contexto Sprint 2"</i>	69
<i>Figura 13. "Pantalla de login inicial y módulo de inscripción"</i>	69
<i>Figura 14. "Pantalla inicial de módulo de inscripción"</i>	70
<i>Figura 15. "Formulario de inscripción"</i>	71
<i>Figura 16. "Ejemplo de inscripción"</i>	72
<i>Figura 17. "Diagrama de Venn de filtro"</i>	77
<i>Figura 18. "Diagrama de contexto Sprint 3"</i>	77
<i>Figura 19. "Login funcional para administradores y guía TIC"</i>	82
<i>Figura 20. "PICIB framework Administrador"</i>	83
<i>Figura 21. "Módulo capacitaciones PICIB"</i>	83
<i>Figura 22. "Crear Capacitación"</i>	84
<i>Figura 23. "Datos de crear una capacitaciones"</i>	84
<i>Figura 24. "Capacitación creada con éxito"</i>	85

<i>Figura 25. "Módulo de reportes"</i>	90
<i>Figura 26. "Ejemplo de gráfico flexible a cambios inmediatos"</i>	91
<i>Figura 27. "Filtro de reportes"</i>	91
<i>Figura 28. "Exportar PDF"</i>	91
<i>Figura 29. "Generación de PDF"</i>	92

RESUMEN

La Alcaldía de Bogotá desde el 2017 destina recursos para el proyecto de portales interactivos de ciudad bolívar, el cual está centrado en disminuir la brecha digital, dando recursos y oportunidades a los habitantes para que puedan desarrollar sus habilidades en telecomunicaciones e industria tecnológica, sin embargo la manera en que se gestiona el proyecto de portales interactivos es ineficiente, porque el tratado de la información se hace por medios físicos como el papel, teniendo en cuenta las desventajas como duplicidad, pérdida y movilidad de los datos.

En solución a la problemática administrativa como en beneficio de la comunidad de ciudad bolívar se propone crear un aplicativo web progresivo, que se encargue de registrar a los participantes de las formaciones, centralizar los datos producidos, interpretar la información para conocer los indicadores de valor sobre el programa social, por ende la implementación de una aplicación mejoraría la eficiencia y robustez del proceso.

La aplicación PICIB se desarrollará con herramientas actuales como: Angular, Firebase, Tailwind CSS. Las herramientas seleccionadas ofrecen en temas de escalabilidad, solidez del código y extensión del proyecto, se prioriza la calidad de la información que se encuentre en el sistema web y la disponibilidad de los datos, por lo tanto hacer uso de los servicios de la nube es una parte fundamental del proyecto.

ABSTRACT

The Mayor's Office of Bogota since 2017 allocates resources for the interactive portals project of ciudad bolivar, which is focused on reducing the digital divide, giving resources and opportunities to the inhabitants so they can develop their skills in telecommunications and technology industry, however the way the interactive portals project is managed is inefficient, because the processing of information is done by physical means such as paper, taking into account the disadvantages such as duplicity, loss and mobility of data.

As a solution to the administrative problem and for the benefit of the community of Ciudad Bolivar, it is proposed to create a progressive web application, which is responsible for registering the participants of the training, centralize the data produced, interpret the information to know the value indicators on the social program, therefore the implementation of an application would improve the efficiency and robustness of the process.

The PICIB application will be developed with modern tools: Angular, Firebase, Tailwind CSS. The tools will benefit us in terms of scalability, code robustness and extension of the project, prioritizing the quality of the information found in the web system and the availability of data, therefore making use of cloud services is a fundamental part of the project.

INTRODUCCIÓN

En la localidad de Ciudad Bolívar actualmente se desarrolla un plan enfocado en eliminar la brecha digital que se presenta, por falta de oportunidad, recursos tecnológicos, espacios adecuados, deficiencia en la conexión a internet y oportunidades laborales. El proyecto portales interactivos brinda varias actividades para la comunidad de ciudad bolívar, enfocadas en fortalecer las habilidades TIC, dentro de las actividades que se realizan se encuentran: las capacitaciones, disponibles para cualquier habitante de la localidad de ciudad bolívar, la persona interesada se debe registrar para tomar la formación, este proceso se hace de forma física mediante formatos que se encuentran en cada portal, lo que puede generar grandes volúmenes de información que al digitalizar pueden generar errores en los datos.

Por otra parte, los capacitantes al pasar por el proceso de inscripciones tienen que hacer diligencias las cuales toman tiempo lo cual recae en un proceso ineficiente por la falta de centralización de datos. La coordinadora de los portales debe generar una serie de reportes para obtener los indicadores sobre el programa social y evaluar la efectividad que tiene para la población de ciudad bolívar. Dicha información requiere realizar un seguimiento durante las fases del proceso de capacitación tales como: el registro de participantes, instituciones y cursos o talleres que se desarrollan en cada portal, así como el aval de las certificaciones, y finalmente la caracterización de los participantes, todo esto se registra y procesa mediante archivos excel generados en cada portal, lo que actualmente hacen que la información sea redundante y el proceso resulte engorroso.

Por lo anterior se propone desarrollar una aplicación en donde se controle las fases del proceso de capacitaciones realizadas en los portales interactivos, esto mejorará los tiempos de administración y de manipular la información evitando las falencias que se tienen por la falta de centralización y pérdida de información. La aplicación que se construirá PICIB estará orientada a ser una progressive web app, utilizando diferentes servicios disponibles en la nube como Firestore, firebase hosting, firebase authentication. Por otro lado, se utilizó el lenguaje de programación TypeScript.

1. FASE DE DEFINICIÓN, PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN

1.1 TÍTULO

Aplicación web progresiva para la gestión de información sobre las capacitaciones que se realizan en los portales interactivos de la localidad ciudad bolívar

1.2 TEMA

Software que ayudará a gestionar la información de los participantes en capacitaciones facilitadas por los portales en ciudad bolivar, utilizando las herramientas en la nube

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 DESCRIPCIÓN

Actualmente la alcaldía local de ciudad bolívar coordina los portales interactivos, que se convierten en espacios donde los ciudadanos pueden acceder a capacitaciones relacionadas con formación TIC, por lo general realizan una convocatoria para dictar cursos y talleres, los cuales son dictados por entidades educativas como universidades y el Sena. son muchos los barrios en los que se realiza la actividad y está disponible para cualquier persona, por lo tanto para que las personas puedan asistir a una capacitación deben realizar un proceso de inscripción con los información personal básica a través de un formato físico, lo cual genera en algunos casos la posible pérdida de información, ya que los datos del formato se tiene que transcribir a un documento de excel para posteriormente enviarlos a la coordinación general y de esta forma separar los espacios y horarios para cada institución. Lo anterior genera los siguientes inconvenientes: posible pérdida de información, duplicidad en los datos, se presentan cruces en las capacitaciones, el tiempo de consulta de la información es más alto y poco fiable, la toma de decisiones se hace más complicada ya que se debe esperar a que todos los portales realicen los envíos de los datos de inscripción.

Una vez realizada la capacitación se deben generar informes que incluyen la caracterización de los beneficiarios para conocer los indicadores del impacto del programa en la localidad de Ciudad Bolívar, lo cual se hace complejo debido a que se filtra la información recopilada de los portales interactivos, estos datos se

encuentra en documentos de excel y de word, en adición se debe tener en cuenta el margen de error de los informes por todos los datos que no están centralizados, los reportes se tienen que enviar a la alcaldía de ciudad bolívar.[1]

1.3.2 FORMULACIÓN

¿La implementación de la aplicación web permitirá apoyar los procesos de gestión que se realizan en las capacitaciones que se desarrollan en los portales interactivos de la localidad de Ciudad Bolívar?

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 ALCANCES

Se desarrollara la aplicación web progresiva PICIB, la cual contribuirá en la mejora del proceso de capacitaciones de los portales interactivos de la localidad de Ciudad Bolívar, tendrá disponible la funcionalidad crear reportes automáticos a partir de una serie de filtros, caracterizar a los interesados de las formaciones, posibilidad de que los usuarios se puedan registrar para tomar una capacitación en específica, por lo tanto se estaría mejorando el proceso de gestión en términos de información centralizada y disponible para las personas que administran los portales desde el momento que se encuentre en el sistema, reduciendo los tiempos de administración y evitando la pérdida de los datos, el software tendrá disponibles las siguientes características:

- El usuario podrá ingresar información básica como parte del registro de una capacitación disponible en el portal.
- El administrador tendrá la posibilidad de completar los datos de las personas que tomaron la formación.
- El aplicativo realizará un análisis de la información, para una caracterización de las personas que asistieron a una formación.
- El usuario administrador podrá filtrar la información disponible en la base de datos de los usuarios con relación a cada formación.
- El administrador podrá interactuar con un generador de reportes de los resultados de los portales interactivos.

1.4.2 DELIMITACIÓN

La aplicación web progresiva PICIB, gestor de información de las capacitaciones de los portales interactivos de ciudad bolívar.

Tabla 1 Delimitación proyecto

APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Angular 13	Framework Web, orientado al desarrollo de una sola página.
Firebase database	Base de datos en tiempo real, para almacenar información no estructurada.
NPM	Sistema de gestión de paquetes para javascript.
Tailwind Css	Framework de estilos y animaciones en la web.
Firebase Hosting	Firebase hosting es un servicio gratuito para hostear paginas web estaticas
Typescript	Lenguaje de programación tipado e interpretado en el navegador web.

1.5 OBJETIVOS

En la actualidad se busca tener información centralizada, la aplicación web progresiva cubrirá estas carencias, que se tienen en el sistema de la alcaldía de la localidad de Ciudad Bolívar, mejorando así la experiencia de usuario y facilitando el trabajo a los guías TIC's y participantes.

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar una aplicación web progresiva para gestionar la información, que se genera en los portales interactivos de la localidad de Ciudad Bolívar.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los requerimientos para diseñar un modelo de datos que corresponda a los requerimientos del sistema.
- Implementar un módulo de registro para los participantes de las capacitaciones que realizan los portales de la localidad de Ciudad Bolívar.
- Desarrollar un módulo que permita hacer la caracterización de los participantes de las capacitaciones en los portales interactivos.
- Implementar un módulo de asignación de horarios dependiendo de los espacios disponibles en cada institución.
- Crear un módulo para la generación de informes basado en la información registrada en el sistema.

1.6 JUSTIFICACIÓN

La aplicación web de portales progresiva para la localidad de Ciudad Bolívar servirá de apoyo a la coordinación de portales interactivos y a sus diferentes problemáticas que han venido existiendo tiempo atrás, este permitirá dejar de hacer uso del papel físico o reducir en su mayoría su uso, para así minimizar el impacto ambiental que este genera. Por otra parte, lo complejo de centralizar los datos, se solucionará con herramientas en la nube y de esa manera se evita pérdida de información. La gestión del proceso por medio de una aplicación web, permitirá que los tiempos de tratar información y generar indicadores de acuerdo a los datos disponibles sea más eficiente, de este modo se beneficiarán las personas que se quieran capacitar en la industria tecnológica y las personas encargadas de gestionar los portales interactivos de ciudad bolívar.

1.7 MARCO DE REFERENCIA

Gracias al marco de referencia se podrá constituir un enfoque estratégico esencial en el desarrollo de la aplicación web progresiva, al entender el mercado y los proyectos realizados se tendrá una noción más clara de todo lo que se busca lograr y con esto combinar correctamente lo mejor de los dos mundos, accesibilidad instantánea de aplicación web y la experiencia rica y fluida de las aplicaciones nativas.

1.7.1 ESTADO DEL ARTE

En esta sección se abordarán distintas soluciones, que se encuentran en el mercado, con relación al proyecto planteado.

1.7.1.1 PWA PARA LA GESTIÓN Y CENTRALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE UNA EMPRESA

En esta PWA se propuso diseñar y desarrollar una aplicación capaz de ejecutarse en cualquier sistema operativo y que a su vez tenga un navegador Chrome. Su funcionalidad a desarrollar es implementar distintas técnicas para ser capaz de funcionar de manera normal esté o no conectado a internet. [20]

El objetivo a cumplir fue desarrollar una aplicación con la tecnología PWA capaz de gestionar y centralizar los trabajos de una empresa, está PWA se implementa con una empresa llamada Electricidad Ramos y Cia. SL.

La aplicación busca solucionar los requisitos funcionales iniciales que necesita solventar cierta población de la empresa, en este caso los operarios que realizan mantenimientos y reparaciones en otras empresas puedan realizar de una forma rápida las partes del trabajo que deben firmar a los clientes. Además se busca

obtener, enfocar y guardar todos los datos que se generen en la base de datos interna.

Entre las funciones que se proponen se encuentran:

- Poder distinguir entre una avería y una OT a la hora de rellenar la parte del trabajo
- Tener campos suficientes para poder recoger toda la información que se desea.
- facilitar la tarea del operario lo máximo posible haciendo que todos los campos que sean posibles se completen automáticamente.

Estos entre muchos otros son las funciones de la PWA por lo cual busca abarcar bastante y tener un desarrollo correcto e implementarlo directamente en una empresa.

Por otro lado las conclusiones son bastante acertadas, se comenta que la tecnología PWA es un gran avance en el ámbito de la programación web. Esto es bastante acertado y a su vez da un gran apoyo a todos los proyectos venideros ya que al poder ser implementada y usada se podrá evidenciar lo provechosa que es y la calidad de proyectos que pueden salir de esta misma.

1.7.1.2 DESARROLLO DE UNA PWA PARA LA AUTOMATIZACION DE MATRICULAS Y NOTAS EN EL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CUMBRE DE LA CIUDAD DE QUITO APLICANDO PRÁCTICAS ÁGILES

En este proyecto se presentó una PWA para la institución educativa en el Centro de Desarrollo Infantil Cumbre, de la ciudad Quito; Esta institución educativa presenta limitantes en la implementación de recursos tecnológicos e implementación de desarrollo de software, esto ocasiona que la gestión y procesos fueron demorados y ambiguos, por lo cual se buscó solventar este problema. Entre los problemas más destacados están:

- Gestión y control de procesos de matriculación
- Cursos
- Asignaturas
- Calificaciones

Como bien es sabido, las herramientas tecnológicas de hoy en día son de gran ayuda para gestionar procesos de cualquier tipo de información, generando así una mejora en el flujo de trabajo en las empresas o instituciones, dando a entender a la sociedad que las herramientas se convierten en un apoyo para el trabajo y poder tener un mejor desempeño en el mismo y más eficiencia; Además de que al tener sistematizada toda la información, esto genera que se pueda manejar la información a gusto para así poder tener reportes y feedback de los mismos para ayudar a la toma de decisiones de una empresa, institución, entre otras. Esta PWA se consideró importante a la hora de plantear ya que era un apoyo bastante significativo a la institución y brinda una herramienta de apoyo a la gestión académica y administrativa.[29]

Como conclusiones de esta PWA y su implementación se notaron varios aspectos que mejoraron con creces en la institución, entre estos se puede denotar:

- Apoyo el desarrollo fluido y eficiente de la investigación bibliográfica, con apoyo de documentos de información.
- Se entendió cuál era el método de desarrollo de software ágil más acertado para el desarrollo del software, lo cual llevó a entender mejor cómo funcionan las metodologías de prácticas ágiles y mejorando así en consecuencia el trabajo en equipo.
- Gracias a los lenguajes usados se pudo obtener una aplicación dinámica que servirá como herramienta de apoyo a los procesos académicos especialmente de control y gestión.

1.7.1.3 PERÚEDUCA

PerúEduca es un portal educativo el cual está enfocado en un ámbito formal escolarizado. En este, los usuarios obtienen servicios y productos digitales legitimados por la institución que los gestiona. Carmen Maribel Carpio Medina hizo una investigación de este portal en específico de dos espacios o módulos: La interfaz de inicio y el interfaz del repositorio de materiales educativos.[2]

PerúEduca es una plataforma de gran alcance, se desenvuelve rápidamente en una comunidad en una herramienta de aprendizaje muy potente que da forma a experiencias de educación a distancia a miles de usuarios.

Después de un análisis intensivo, los resultados de la investigación demostraron que PerúEduca se percibe más en una comunidad como un proveedor de noticias, que como una plataforma interactiva. El portal no tiene ningún tipo de principios de accesibilidad y algunas funciones dependen del registro generando así inconsistencias.

En el repositorio, los usuarios acceden al saber producido por otros sin generar contribuciones haciendo que poco a poco el portal quede obsoleto y no se actualicen y se retroalimenta el mismo. Una tercera parte de recursos del portal son reproducciones de libros impresos, generando así que la gran parte de estos no sean utilizables por la poca legibilidad que estos brindan, además de estos que al ser reproducciones no responden al botón de búsqueda generando un retraso en el aprendizaje.

1.7.1.4 PORTALES EDUCATIVOS - LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS DIGITALES

El principal motivo de este artículo es conocer cómo se organiza la producción de los materiales didácticos digitales de creación propia de portales institucionales de recursos educativos, tomaron de principales referentes los portales: Repositorio Institucional de recursos de la Comunidad Autónoma de Canarias, Ecoescuela 2.0; y del portal de recursos educativos en abierto Procomún (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Gracias a este artículo se pudieron dar respuestas a distintas cuestiones relacionadas con la autoría de los materiales, el proceso y desarrollo, criterios que establecen los portales institucionales para la producción de los mismos, entre otros.[3]

En esta investigación se realizó una metodología de investigación cualitativa, que busco arrojar luz sobre los procesos existentes en cuanto al diseño y producción de dichos materiales digitales. Los resultados indicaron varias cuestiones a tener en cuenta: Necesidad de seguir investigando sobre dicha cuestión, esto para estar constantemente retroalimentando el portal y poder mejorarlo para desarrollar poco a poco un portal mejor estructurado, el cambio de autoría en la creación de materiales didácticos, esto porque al pasar del tiempo los materiales se quedan obsoletos generando así un aprendizaje poco eficiente.

Y por último la inclusión del profesorado en el proceso de creación y desarrollo de los mismos, nunca se tiene en cuenta que al final del todo los que van a usar este portal no son solo los usuarios que están interesados en aprender, si no el profesorado que va a estar encargado de la gestión del alumnado, hay que tener en cuenta las opiniones y consejos que pueden dar estos mismos para tener un portal cómodo tanto para los usuarios como el profesorado.

1.7.1.5 EL PORTAL DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA EN CUBA: UNA HERRAMIENTA PARA ESTUDIANTES Y PROFESORES

Se realizó un artículo de investigación en Cuba para analizar los portales educativos, y dar una breve ilustración del desarrollo de la educación a distancia en Cuba para dar a conocer como se ha comportado la evolución de las tecnologías educativas en el país teniendo en cuenta el uso de los sitios web en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El portal de aprendizaje de Cuba como su nombre lo indica es “Portal de la Educación a Distancia en Cuba” se propone como una herramienta de apoyo para los profesores y estudiantes de dicha modalidad, esto para llevar la educación a una mayor parte de la población, ya sea la situación que le ocurra pueda estudiar desde otro sitio y no tenga que desplazarse a una educación presencial. El portal hace uso del Sistema de Gestión de Contenidos WordPress. El portal web desarrollado ofrece un espacio informativo para la divulgación y promoción de información a partir de resultados de trabajos de esta modalidad de estudio, brindando así una mayor facilidad a los profesores y alumnos. [4]

Esto se propuso debido a que el auge de las tecnologías educativas en el mundo actual lleva la necesidad de organizar e identificar el contenido web presente en el ciberespacio. Esto tiene que hacerse con mucho cuidado y a su vez esfuerzo ya que a medida que pasa el tiempo provoca un incremento del tráfico y requiere de una constante mejoría como se ha venido evidenciando en este portal.

1.7.3 MARCO TEÓRICO

Para la creación de la aplicación web progresiva se utilizarán los siguientes conceptos y base teórica que dará soporte al desarrollo.

1.7.3.1 PROGRESSIVE WEB APP

Una aplicación web progresiva o como dicen sus siglas (Progressive Web Apps) es como dice su nombre una web que está dirigida al público en general y busca una constante mejoría a la hora de evolucionar y “progresar”.

Los desarrolladores que trabajan en el desarrollo de páginas web saben que es muy importante tener en cuenta la opinión de la audiencia a la cual está dirigida la página web para así saber cuales son las carencias o errores que tiene la pagina y poder tenerlos en cuenta a la hora de aplicar un parche o una actualización. Esto se hace con el fin de tener una constante satisfacción por parte de la audiencia y que tenga una excelente usabilidad a la vez que diseño y estilo.[8]

Las PWA funcionan mediante el uso de API's y funciones que provee el navegador web creando así una estrategia la cual hace uso del navegador haciendo que sea una aplicación nativa y a su vez brindando una aplicación web multiplataforma.

Estas contienen un patrón de diseño útil pero no está formalizado como un estándar de desarrollo.[8]

Como componentes de una PWA nos encontramos lo siguiente:

- Manifiesto JSON de la aplicación: Esto es un archivo que se crea en formato JSON que permite controlar cómo se verá la aplicación en las áreas donde normalmente los usuarios tienen aplicaciones nativas.
- Service Workers: Esto se trata de uno o varios scripts que funcionan en segundo plano y permiten realizar varias acciones como descargar contenidos para que la aplicación funcione, realizar notificación aunque el usuario no cuente con la aplicación abierta entre otras muchas, este es un punto que abarca más de la PWA que es lo que habilita que la aplicación funcione correctamente y habilite todas sus funciones pese a las condiciones que tenga el usuario.

Hay otros tipos de componentes que hacen que la PWA pueda ser la creación perfecta entre la accesibilidad instantánea de las aplicaciones web y la experiencia rica y fluida de las aplicaciones nativas.

Por otro lado nos encontramos con las características de la PWA que son:

- Velocidad de carga optimizada al máximo
- Optimización del rendimiento en dispositivos móviles
- Contenido rastreable e indexable
- posibilidad de usar notificaciones push, tal como hacen las aplicaciones nativas, esto no es compatible con todos los navegadores, pero son pocos con los que no funciona este script.
- Posibilidad de agregar en el escritorio o en el menú del dispositivo móvil, creando así una sensación de aplicación nativa estando en la web.
- Posibilidad de acceder al portal fuera de la red

Estas son las características principales de las cuales se mencionan, pero hay bastantes más funciones que ofrece una PWA y que como se evidencia es algo bastante estratégico a la hora de desarrollar un aplicativo.[22]

➤ **Protocolo HTTPS**

Una aplicación web debe contar con las medidas de seguridad máximas que se pueden ofrecer, ya que al ser una aplicación la cual va a ser usada masivamente por distintas poblaciones, esta tiene que cumplir con estándares de seguridad. Hyper Text Transfer Protocol o HTTPS es un protocolo el cual permite establecer una conexión segura entre el servidor y el cliente, la cual no puede ser interceptada por personas que no estén autorizadas por el hosting.[31]

➤ **SERVICE WORKERS**

Los service workers son scripts que controlan la forma en que manejan las solicitudes de red y almacenamiento en caché en el navegador web. Con la ayuda de estos, los desarrolladores web crean páginas web más rápidas y confiables que además pueden funcionar sin conexión.

Los service workers son realmente importantes, ya que permiten optimizar la retención de usuarios. Esto agregado a que vamos a manejar una PWA agrega más funcionalidades importantes para poder mejorar el retorno del usuario a nuestra app.

➤ **Archivo de manifiesto**

El archivo de manifiesto es un archivo JSON. La función principal es controlar la forma en que una aplicación aparece para los usuarios finales. Además brinda y garantiza la visibilidad de las PWA al describir ciertos ítems de la aplicación como pueden ser:

- Name
- Description
- Icons
- Start URL

- Display
- Orientation

Estos entre otros ítems componen el archivo de manifiesto el cual apoya a las características de una PWA.[30]

1.7.3.3 SERVICIOS EN LA NUBE

Actualmente existen diferentes proveedores de servicios en la nube, los cuales ofrecen servidores a disposición de los programadores y servicios listos sin la necesidad de interactuar con un servidor e infraestructura, por tal razón la computación en la nube es popular, porque le quita la responsabilidad a las empresas y desarrolladores, la gestión de una infraestructura y configuración de los servidores.

Es importante resaltar que los servicios más populares son hosting de aplicaciones web, base de datos y aprovisionamiento de máquinas virtuales, además es importante resaltar que la información queda centralizada y disponible para ser tratada en cualquier momento y con seguridad implementada, como conclusión las soluciones que ofrece en la nube, benefician a muchos productos de software que se piensan desde un principio con el enfoque de estar en la nube.[5]

➤ Ejemplos de servicios de nube

Los servicios de cloud computing son las infraestructuras, plataformas, tecnológicas o los sistemas de software a los que acceden usuarios a través de internet, sin necesidad de descargar software adicional los ejemplos a presentar son:

- La infraestructura como servicio (IaaS), esta pone recursos informáticos, de red y almacenamiento a disposición de los usuarios.
- Plataforma como servicio (PaaS) ofrece a los usuarios una plataforma en la que se ejecutan aplicaciones, así como infraestructura TI que se requiere para que funcione
- Software como servicio (SaaS) ofrece a los usuarios una aplicación en la nube, y la aplicación o plataforma que se ejecuta se realizó en una infraestructura subyacente.
- Función como servicio (FaaS) es un modelo de ejecución basado en eventos que permite al desarrollador que diseñe, ejecute y gestione paquetes de aplicación como funciones, sin preocuparse del mantenimiento de la infraestructura.[32]

Estos servicios son entornos TI que se enfocan en extraer, agrupar y compartir recursos adaptables en una red, posibilitando así el cloud computing.

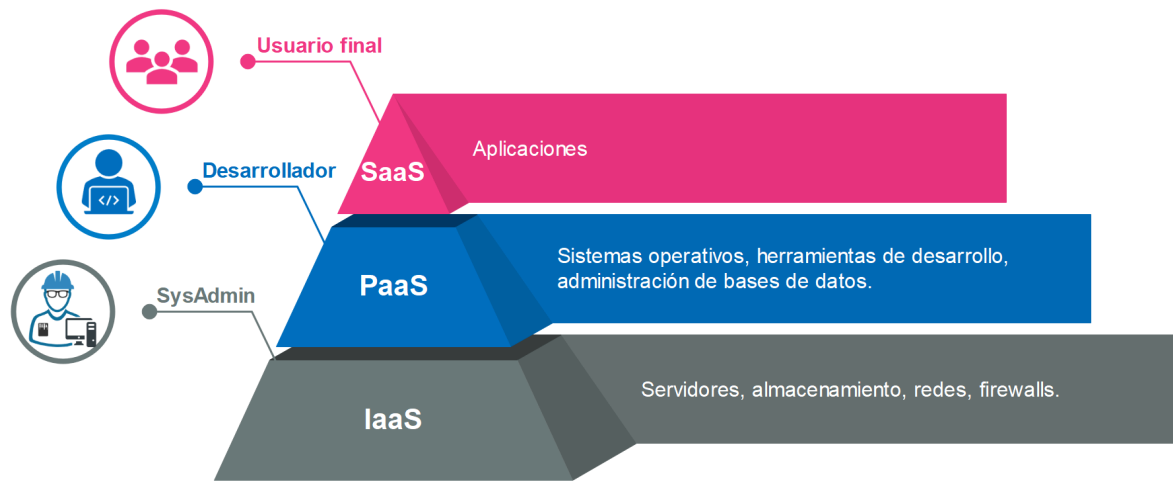


Figura 1. "Tipos de nubes, servicios y proveedores"[33]

➤ Infraestructura de nube

Cuando se adquiere un servicio en la nube, los proveedores ofrecen una infraestructura en la nube a disposición de los usuarios, separan de antemano las funciones de software de los elementos de hardware, ejemplos de esto sería:

- Potencia de procesamiento de las unidades centrales de procesamiento (CPU)
- La memoria activa de los chips de memoria de acceso aleatorio (RAM)
- Procesamiento de gráficos de las unidades de procesamiento de gráficos (GPU)
- Disponibilidad de almacenamiento de datos de las discos duros o los centros

Por lo general, la separación se realiza mediante la virtualización y las máquinas virtuales. Luego de esto los usuarios obtienen los elementos de software requeridos; Como pueden ser almacenamiento y red a través de internet como una infraestructura. Este servicio genera un aumento en el almacenamiento en la nube, donde se aloja la información como parte del internet de las cosas.

➤ **Plataformas de nube**

Los proveedores de servicios de nube utilizan recursos de hardware para crear plataformas en la nube. Estos son entornos en línea donde los usuarios desarrollan código o lo usan para ejecutar aplicaciones.

El diseño de estas plataformas implica un nivel de desarrollo superior para poder incorporar tecnologías, como la organización de contenedores, organización de sistemas, interfaces de programación de aplicación, enrutamiento, seguridad, gestión y automatización.[32]

Una de las plataformas más famosas que ofrecen estos servicios son:

- Alibaba Cloud
- Microsoft Azure
- Google Cloud
- Amazon Web Services (AWS)
- IBM Cloud

1.7.3.2 PORTALES INTERACTIVOS CIUDAD BOLIVAR

En la localidad de Ciudad Bolívar, donde habitan aproximadamente 733.859 personas, no se contaban con espacios tecnológicos para uso de la población, en consecuencia se generan brechas tanto laborales como sociales, debido a que los habitantes no tenían las oportunidades en formarse en las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

La alcaldía mayor de Bogotá implementó el plan de portales interactivos para la comunidad de Ciudad Bolívar, brindando acceso a internet, espacios para puntos de encuentro y conocer de la tecnología, guías tic para resolver dudas sobre el servicio, capacitaciones brindadas por instituciones, talleres tecnológicos y más actividades referentes a la transformación digital.[4]

1.8 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Las herramientas de desarrollo en una PWA son componentes esenciales que potencian la creación, prueba y mejora de estas aplicaciones vanguardistas. Estas herramientas pueden abarcar muchas opciones desde entornos de codificación como lenguajes, frameworks entre otros.

1.8.1.1 FIREBASE

Firebase es una plataforma de desarrollo en la nube ofrecida por Google, cuenta con varios servicios disponibles para el uso en diferentes ámbitos del software, facilitando las diferentes etapas en el desarrollo de aplicaciones, no es necesario ser un experto para utilizar firebase, ventajas como centralización de información, escalabilidad, compatible con varios lenguajes de programación, la comunidad se ha encargado de crear documentación en videotutoriales y Google ha hecho un buen trabajo documentando la plataforma de Firebase.

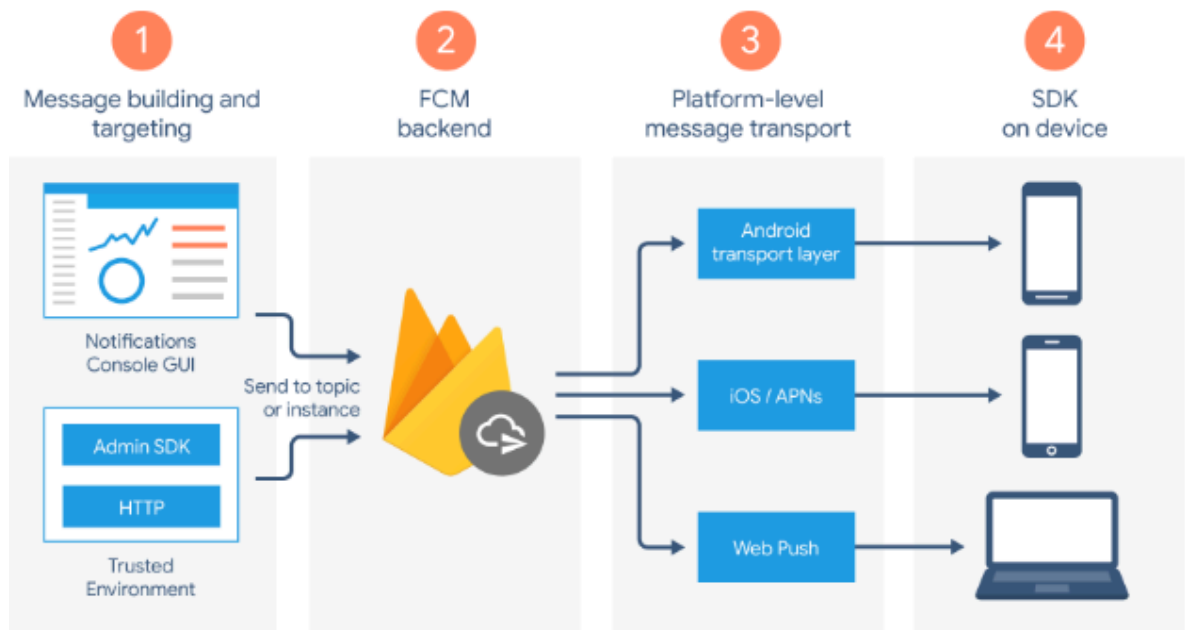


Figura 2, "Arquitectura de Firebase"[19]

Firebase database, es un servicio de base de datos en tiempo real, la información se almacena en en estructura de objetos y es compatible con muchos sistemas y lenguajes de programación, por consiguiente los datos se centralizan en servidores de Google, habilitando la posibilidad de consultar y manipular la información en cualquier momento y dispositivo.[6]

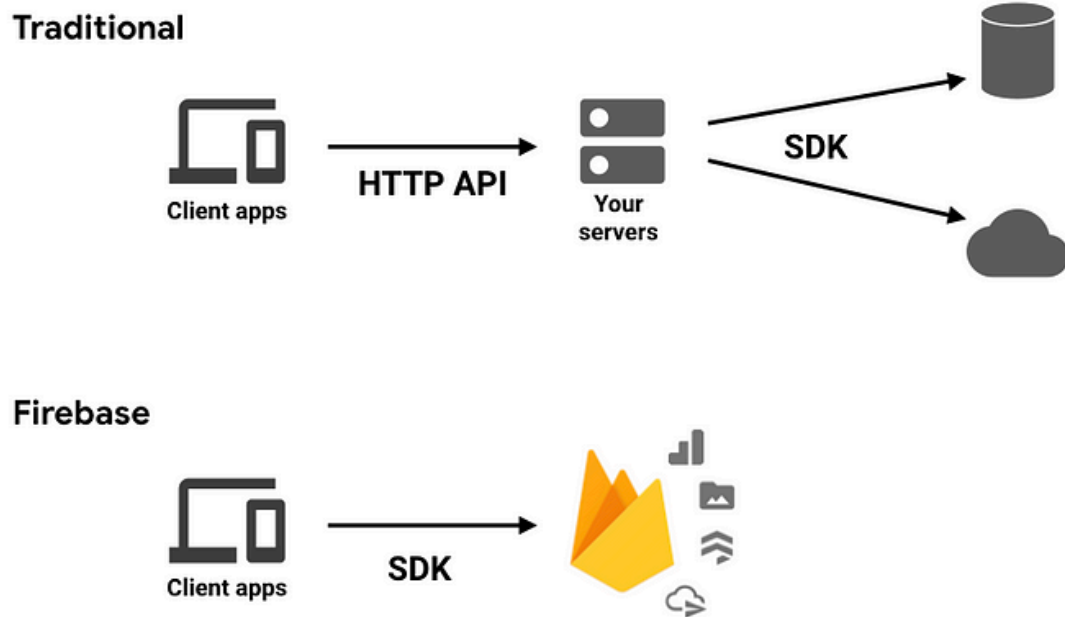


Figura 3, “Metodología de Firebase”[24]

1.8.1.2 ANGULAR

Angular Framework es una conjunto de herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones web, está construido sobre el lenguaje Typescript aportando sintaxis y tipado a lenguaje Javascript entre otras características, Angular es uno de los marcos de trabajo mejor posicionados en la industria con un aproximado de 1,7 millones de desarrolladores aportando contenido a la plataforma de Angular.

La robustez que ofrece Angular Framework lo hace una de las mejores opciones cuando se desarrollan aplicaciones web de una sola página, la empresa que se encarga de las mejoras y actualizaciones es Google, por lo tanto los productos de software desarrollados con angular, tienen los mejores estándares de codificación, es importante resaltar que el framework nativamente tiene disponible librerías para desarrollo móviles y aplicaciones compactas como pwa.[7]

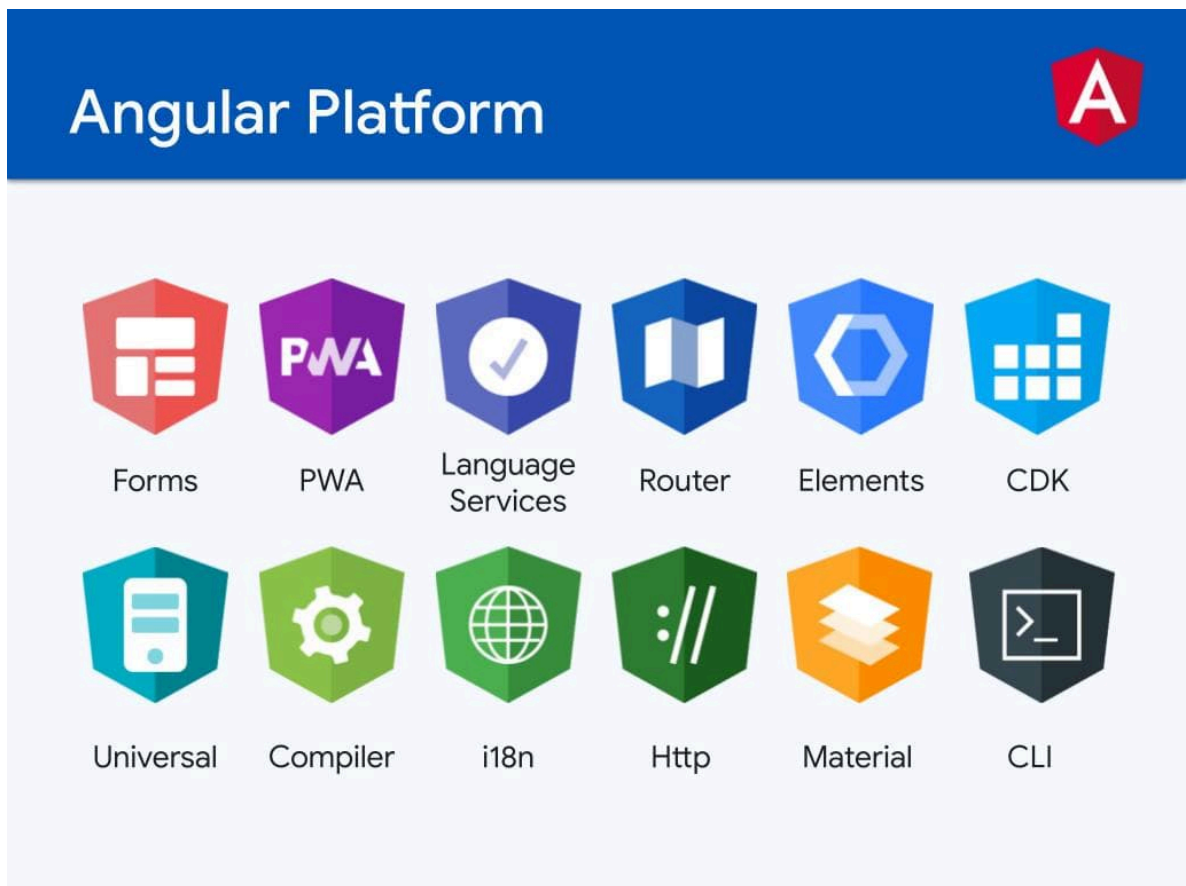


Figura 4, “Funcionalidades de angular”[25]

Como características principales de nuestro principal lenguaje se pueden destacar:

- **Uso de DOM regular:** Angular hace uso de un Document Object Model (DOM) esto en esencia es un documento XML o HTML que tiene una estructura de árbol en la que cada nodo representa una parte del documento.
- **Enlace de datos:** Es un proceso en el cual los usuarios pueden manipular elementos de una página web a través de un navegador.
- **Compatibilidad móvil y de escritorio:** Angular está habilitado para el desarrollo de aplicaciones móviles como de escritorio.
- **Velocidad y rendimiento:** Angular es un código de generación bastante actual y desarrollado de manera que las aplicaciones angulares se cargan rápidamente ya que sus códigos están altamente optimizados.
- **Productividad:** Angular permite crear rápidamente las vistas de interfaz de usuarios con una sintaxis de plantilla sencilla y eficaz, con las cuales se pueden realizar pruebas de entorno y poder darle una idea al desarrollador de lo que está generando.

Estas son unas de las muchas características que posee angular y motivo por el cual se eligió para el desarrollo de esta PWA.[21]



Figura 5, “Angular como aplicación de una página”[26]

1.8.1.3 GENERADOR DE REPORTES MEDIANTE GRAFICAS (charts JS)

Las PWA se ha demostrado que son una herramienta fundamental en el panorama actual de la tecnología, esto se debe a su versatilidad y comodidad a la hora de usarse. Por otro lado, las gráficas siempre han sido algo visual bastante indispensable a la hora de manejar cualquier tipo de reporte de información. No solo brindan una notable comodidad para entender la representación de la información de los datos, si no además desempeñan un papel crucial en la toma de decisiones informadas o estratégicas.

Una PWA ya hace una diferencia en las empresas o instituciones de hoy en día, poco a poco han transformado la forma en la que se interactúa con las aplicaciones en línea, ofrecen una experiencia fluida y receptiva; Al incorporar a la ecuación gráficas en los informes y reportes de las aplicaciones, estamos incrementando esta experiencia de usuario un paso más adelante para proporcionar así una visión comprensible y rápida de los datos esenciales que se solicitan.

➤ CHARTS JS

Es una librería de JavaScript de código abierto que se utiliza para crear gráficos interactivos y personalizables en páginas web. Esta librería es bastante útil ya que es la que mejor desempeña su trabajo a la hora de brindar unas gráficas atractivas a la vista y ser acertada con la información que muestra y lo versátil y adaptativa que puede llegar a ser. Charts js simplifica y ayuda a crear diversos tipos de gráficos, como barras, circulares, líneas, entre otros. Proporcionando una interfaz fácil de usar y bastantes opciones de personalización.

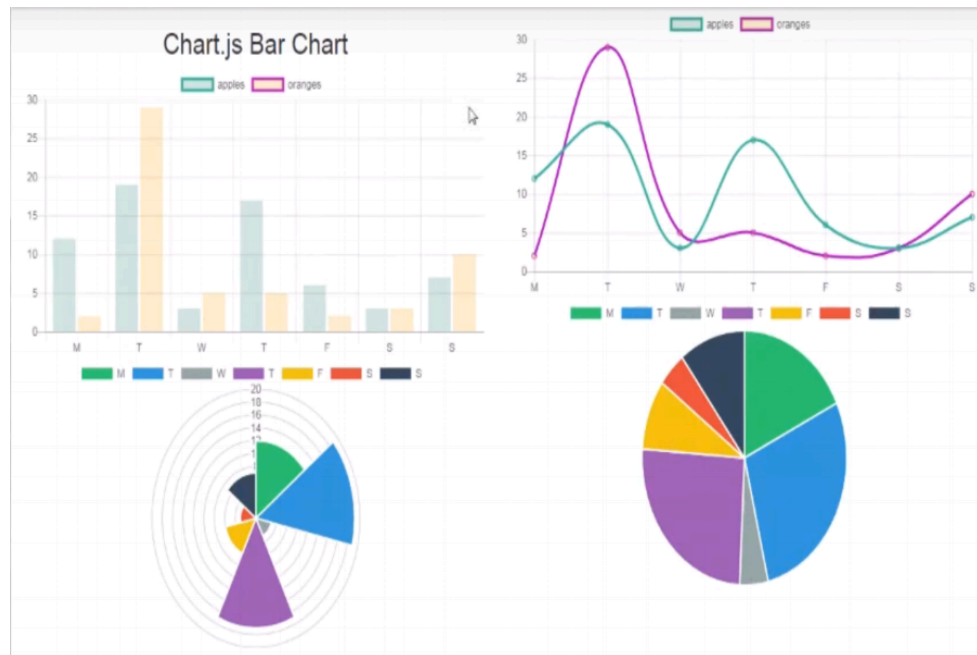


Figura 6. "Generación de reportes con la librería charts js" [28]

1.8.1.4 GENERADOR DE DOCUMENTOS PDF (JSPDF)

Crear documentos de manera automática con herramientas de software como los son apis web, librerías en lenguajes de programación permiten la generación de documentos con extensión pdf a partir de plantillas HTML, habilitando la posibilidad de construir un archivo con información dinámica y disponible en el instante.

La librerías exponen ciertas características para la personalización y generación de los pdf, teniendo en cuenta varias propiedades que puedan afectar a la visualización del documento por alguna persona, teniendo en cuenta la facilidad con la que se pueden construir documentos y compartirlos, se puede incluir en la mayoría de productos de software.[7]

➤ JSPDF

Es una librería en JavaScript de código abierto, esta es usada para la generación de archivos PDF en el lado del cliente, esto se refiere a que usa el navegador web para su creación. Esta librería es bastante versátil, ya que permite la creación de documentos PDF dinámicos utilizando el lenguaje de JavaScript y tiene la capacidad de renderizar contenido de texto, imágenes y gráficos y pasar esto a formato PDF. Esta Librería es muy utilizada en las aplicaciones web, como en nuestro caso estamos aplicando nuestro proyecto a una PWA fue una excelente opción esta librería.

La mayor ventaja de esta librería es que es ampliamente usada para la descarga de informes, facturas, reportes, gráficos, curriculums, entre otras muchas opciones, claro que esto es bastante útil ya que PICIB requiere generar reportes para los usuarios finales y que puedan así tener un apartado de reportes bastante dinámico y útil y a su vez si lo requieren tener una copia en pdf y hacer con ella varias cosas que se requieran como informes o presentaciones de la misma, o más importante aún toma de decisiones.

Las características más importantes son:

- Generación de PDF en el cliente funcionando directamente con el navegador del usuario, dando a entender que no es necesario realizar solicitudes a un servidor para generar los pdf's.
- Tiene un contenido dinámico, lo cual lo hace versátil y adaptable al poder cubrir una amplia gama de tipos de información.
- Facilidad de uso, ya que al ser una librería de código abierto, la documentación es sencilla de encontrar y su implementación también es sencilla.
- Soporte para fuentes y estilos
- Manejo de eventos.

Está entre otras características hacen que jspdf sea la mejor opción para el proyecto PICIB. [27]

1.8.2 MARCO CONCEPTUAL

Con el objetivo de comprender el lado funcional y el apartado técnico, se describirán los conceptos claves e información adicional referente al proyecto:

PALABRAS CLAVE

Progressive Web App, desarrollo de aplicaciones, desarrollo web, registro de usuarios, caracterización, módulos, requerimientos de sistema, generación de reportes.

CLI

Una interfaz de línea de comandos, command line interface o CLI es una interfaz de usuario o User Interface (UI) que se basa en texto; Esta es usada normalmente para ver y administrar archivos de computadora. Esta puede tener otros nombres como interfaces de usuario de consola, interfaces de usuario de línea de comandos e interfaces de usuario de caracteres.

La historia de las CLI se remonta a unos años atrás, cuando los usuarios anteriormente interactúan con un SO con un teclado o por medio de una aplicación que simula un teclado. Los usuarios realizaban sus tareas y sus actividades por medios de comandos para ejecutar sus peticiones en la computadora.

A día de hoy los SO más actuales le brindan al usuario la capacidad de usar una interfaz gráfica de usuario o graphic user interface (GUI), pero a su vez también tienen sistemas operativos actuales basados en UNIX que brindan al usuario la interfaz de línea de comandos y una interfaz gráfica de usuario.[9]

Tailwind CSS

Tailwind CSS como bien lo dice su nombre es un framework que bebe mucho de CSS, este permite un desarrollo bastante practico y agil; se basa en clases de utilidad que se pueden aplicar o combinar en el código HTML y por medio de flujos de desarrollo que dan paso a una mayor optimización en el peso del código CSS.

Esta potente herramienta se aplica para el desarrollo del frontend. Está clasificado en uno de los frameworks CSS o también llamados frameworks de diseño.

Lo que hace a Tailwind tan práctico y útil, es que habilita permite escribir los estilos por medio de clases que se incluyen dentro del código HTML y que habilita el correcto desarrollo de las CSS.[10]

Programar en CSS puede a veces ser bastante difícil o tedioso, ya que a veces no

puedes visualizar bien como se va a implementar tu estructura de diseño en tu código HTML principal, ya que están por aparte. Este tiene bastantes clases útiles que hacen que a la hora de implementar el código HTML podamos por medio de clases ir agregando de manera sencilla y fácil nuestro diseño frontend

- flex: se usa para aplicar una flexbox a <div>
- items-center: para aplicar la propiedad de CSS align-items: center; a <div>
- rounded-full: para hacer una imagen circular.

Estas y más características se pueden usar para poder tener un claro uso de HTML usando CSS con clases.[7]

Firestore Hosting

Firestore Hosting como bien dice su nombre es un servicio de servidor o alojamiento que se administra por completo para todos los microservicios y el contenido dinámico.

Una de las mejores características de Firestore Hosting es que los servidores están respaldados por almacenamiento SSD, esto da a entender que los usuarios que hagan uso de este alojamiento de servidores no tendrán que preocuparse por la velocidad de estos.

Otra gran ventaja de usar Firestore Hosting es que permite una red de entrega de contenido global para brindar una mejor experiencia. En términos de seguridad, viene con SSL integrado en el sistema Firestore Hosting, lo que hace que sea un servidor seguro para sus usuarios.

Ventajas:

- Menor costo de desarrollo
- Tiempo de comercialización más rápido
- Escalabilidad
- Cree aplicaciones con muchas funciones

Estos son muchos motivos por los cuales Firestore Hosting es una buena opción para el alojamiento de un aplicativo web de bajo costo.[7]

Base de datos NoSQL.

Las bases de datos NoSQL están diseñadas para los modelos de datos específicos y también están con un esquema flexible para poder crear aplicaciones modernas. Estas bases de datos son reconocidas porque son fáciles de desarrollar e implementar, esto gracias a su funcionalidad y rendimiento a escala.

Una base de datos NoSQL(No relacionales) hacen uso de una variedad bastante

amplia de modelos de datos para poder acceder y administrar los datos de los mismos. Este tipo de base de datos están optimizados y dirigidos para aplicaciones que requieren grandes volúmenes de datos, teniendo baja latencia y unos modelos de datos flexibles.

Las razones principales para usar una base de datos NoSQL son:

- Flexibilidad
- Escalabilidad
- Alto Rendimiento
- Altamente funcional

Estas son unas de las razones por la cual es bueno aprender a manejar ambos tipos de bases de datos.[7]

1.9 FACTIBILIDAD

Lo necesario para desarrollar la aplicación son las siguientes herramientas, recursos y servicios:

- Visual Studio Code
- La plataforma de firebase
- Herramientas de CLI
- Repositorio de código

1.9.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

La aplicación será desarrollada principalmente para uso versátil por parte de los usuarios, por lo cual será una PWA responsive, esto significa que la aplicación web está diseñada y desarrollada de manera que se ajusta y adapta automáticamente a los diferentes tamaños de pantallas y resoluciones. Con esto vamos a lograr transmitir una experiencia de usuario óptima en cualquier dispositivo.

Tabla 2 Herramientas requeridas en el proyecto

Nombre	Descripción
Firestore database	Base de datos noSql, para el almacenamiento de información.
Visual Studio Code	IDE de programación, el cual soporta frameworks para crear aplicaciones web progresivas y extensión de funcionalidades.
Firestore hosting	Hosting de aplicaciones estáticas, dependiendo del proyecto es gratuito y permite subir aplicaciones empaquetadas.

Tabla 3 factibilidad de recursos físicos

Nombre	Especificaciones
Computadores	Procesador: Ryzen 5 1600AF Memoria RAM: 16GB Almacenamiento: Disco de estado solido 240gb Tarjeta de video: Nvidia GT 1050TI

Tabla 4 Factibilidad de Recursos Humanos

Nombre	Especificaciones
Programador	Estudiante o profesional, con conocimientos en Angular y manejo de la plataforma firebase, adicionalmente entender el desarrollo web con javascript, html, css y librerías disponibles.
Tutor	Ingeniero en sistemas, con la capacidad de liderar un equipo y comprender el desarrollo de software.

1.9.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA

El resultado final de la aplicación tiene como usuarios finales al personal y miembros de la alcaldía de la localidad de Ciudad Bolívar y la comunidad de esta misma; Esto brindara el apoyo pertinente a un portal educativo de diferentes maneras, ayudará con el registro de los interesados en capacitarse en un tema en concreto, facilitando el acceso a estas formaciones a los habitantes de ciudad bolívar, en adición resaltar la generación de reportes sobre los resultados de los portales interactivos, para compartir dicha información con la secretaría de educación, permitiendo tener esa información disponible y centralizada.

Se buscará que la aplicación pueda ser adaptable a dispositivos móviles, ya que en estos tiempos las personas suelen usar más su celular ya que es más práctico y más útil, o bien puede ser el caso de que no dispongan de un computador de mesa.

1.9.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El proyecto es viable económicamente, debido a que no se requiere un equipo de trabajo grande, es decir dos programadores y un tutor, lo fundamental es tener herramientas y recursos como energía eléctrica, computadores e internet.

Se desglosan los costos asociados al proyecto en las siguientes tablas, se detectaron tres aspectos que influyen en el costo del proyecto: recursos humanos, recursos técnicos y otros.

1.9.4 FACTIBILIDAD LEGAL

Para el desarrollo de este proyecto se trabajarán herramientas tecnologicas a traves de Visual Studio Code, el cual va a ser el entorno de desarrollo para la aplicación; Además se utilizara Firebase, la cual se utiliza para la administracion y gestion de los datos que tendra la PWA, por ende, no existira ningun tramite legal, dado que se trabaja bajo la licencia de uso público GNU GPL (General Public License).

En términos de licencias y uso de software, las tecnologías a usar en este proyecto serán todas licencias GNU, por lo tanto no debería crearse ningún problema de derechos de autor a la hora de usar estas licencias en las librerías de la app.

Por otro lado en términos de protección de datos del usuario como, correo, datos privados, nombre, entre otros; Serán guardados y protegidos en Firebase con una base de datos que la misma plataforma Google maneja, por lo que los correos y tokens de autenticación quedarán guardados con Google.

Además que una vez que el usuario haya terminado su capacitación y éste obtenga su certificado y finalice todo el trámite, se borrara toda la información del mismo, por lo cual no se conservaran los datos ni se hará una recolección de datos; Esto se hace con el motivo de protección de datos.

1.9.5 PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN

A continuación se define el presupuesto y financiación para el desarrollo del proyecto.

1.9.5.1. RECURSOS HUMANOS

Tabla 5 Presupuesto Recursos Humanos

Recurso	Descripción	Valor Hora	Cantidad	Total
Programador	Desarrolladores de software que planifiquen, creen e implementen la aplicación web.	\$10.000	8 horas diarias	\$16'000.000
Tutor	Asesorías sobre el proyecto del lado funcional y técnico.	\$40.000	120 horas	\$4'800.000
Total, Recursos Humanos				\$20'800.000

1.9.5.2 RECURSOS TECNOLOGICOS

Tabla 6 Presupuesto Recursos Tecnológicos

Recurso	Descripción	Valor	Cantidad	Total
Computador	Equipo de mesa con el rendimiento suficiente para planificar, desarrollar, documentar e implementar el proyecto.	\$4'500.000	2	\$9'000.000
Total, Recursos tecnológicos				\$9.000.000

1.9.5.3 RECURSOS VARIOS

Tabla 7 Presupuesto Recursos Varios

Recurso	Descripción	Valor Hora	Cantidad	Total
Internet	Internet constante, para la documentación, conexión con servicios cloud y consulta de información.	\$ 90.000	mensual	\$ 270.000
Energía	Energía consumida del modem y computadores	\$35.000	\$500 Kwh	\$ 360.000
Total, Recursos Varios				\$ 630.000

1.9.5.4. COSTO TOTAL

Tabla 8 Costo Total

Recurso	Valor
Recursos Humanos	\$ 20'800.000
Recursos Tecnológicos	\$ 5'000.000
Recursos Varios	\$ 630.000
Costos imprevistos(10%)	\$ 2'643.000
TOTAL COSTO	\$ 29'073.000

1.10 METODOLOGÍA SCRUM

La metodología de trabajo Scrum es un marco que permite el correcto desarrollo de trabajo colaborativo entre equipos. El nombre Scrum viene del deporte rugby cuando se entrena para un gran partido, el “Scrum” anima a los equipos a aprender por medio de las experiencias vividas por los jugadores, a reflexionar y autoanalizarse mientras se aborda un problema, además de reflexionar sobre sus victorias y derrotas para tener una constante evolución siempre a mejor.

Aunque los equipos de desarrollo de software son los que utilizan esta metodología con más frecuencia, sus lecciones y principios de la misma se pueden aplicar a todo tipo de trabajo en equipo, generando así una de las razones por la cual es tan popular. Aunque se considera un marco de gestión de proyectos ágiles, es decir proyectos que no requieran mucho tiempo y se pueda desarrollar en un marco de tiempo corto, Esto para tener ciertos aspectos que lo hacen siempre estar en mejor relación con los integrantes del equipo, como por ejemplo:

- Conjunto de reuniones
- Herramientas y funciones

Scrum se basa en la entrega de producto continuo, constantemente haciendo una retrospectiva del proceso y visibilizando aquellos obstáculos que puedan alterar el rumbo del proyecto, lo que permite tomar decisiones para adaptarse y continuar con el mínimo impacto al proyecto de manera ágil.[7]

El desarrollo de la aplicación se hará con metodología scrum, ya que esta metodología es ágil y permite generar entregables que pueden ser visibles durante el desarrollo del proyecto, cabe destacar que es la metodología que más conocemos en cada una de sus etapas en el desarrollo de software.

Trabajaremos de manera iterativa, es decir por sprint, donde cada uno de los sprint se elaborará una funcionalidad en el software, esto con el fin de tener entregables a medida del tiempo hasta lograr los objetivos planteados, se plantea hacer 10 sprints de 2 semanas cada uno; esto siguiendo los pasos de la metodología scrum, en los cuales se ejecutarán las siguientes actividades:

- **Visión del proyecto:** Se plantea el alcance del proyecto con las personas que harán el uso de software, estableciendo la mejor solución al proceso que se encuentra actualmente.
 - Lista de ideas del cliente y de los implicados en el desarrollo de la solución, de esta manera se produce un acercamiento al mejor resultado, descartando las ideas que no entraron en el alcance.

- Definir aquellos riesgos que puedan alterar el resultado del producto, priorizando las alternativas que le funcionen al cliente.
- Reconocer, primar y ordenar los módulos que le darán valor al software.
- **Product backlog:** Crear el inventario de requerimientos, casos de usos, tareas y dependencias, es decir que nos centraremos en el artefacto que se defina en este evento de scrum.
 - Historias de usuario, se formulan en base a la perspectiva del usuario final.
 - Funcionalidades del producto.
 - Investigaciones en caso de impedimento.
- **Spring:** ciclo de vida de SCRUM
 - Planning el objetivo es comprometerse con las tareas que se deben terminar en el sprint
 - Daily es una reunión diaria en donde se hablara de los impedimentos, que se ha hecho y qué tareas están en progreso, básicamente coordinar el equipo.
 - Definir aquellas tareas con las que se va a comprometer el equipo en los próximos sprints, con fin de identificar riesgos y soluciones antes de un imprevisto.
 - Review: Revisar las tareas cumplidas en el tiempo del sprint.
 - Retrospectiva elaborar un plan de mejora para el resultado del producto.
- **Incremento del producto:** desarrollar software con la metodología scrum es hacerlo de forma iterativa e incremental, por lo tanto es en este evento en donde debemos comprimir el sprint en una parte del software final.[7]

1.11 CRONOGRAMA

Sprints	Duración	abril 2023										mayo 2023									
Análisis de requerimientos	45 días																				
Módulo de registro para los participantes de las capacitaciones	30 días																				
Módulo de caracterización de los participantes de las capacitaciones	25 días																				
Módulo de asignación de horarios dependiendo de los espacios disponibles en las instituciones	20 días																				
Módulo de generación de reportes de información interactiva y flexible	12 días																				

Figura 7. “Cronograma de actividades parte #1”

Sprints	Duración	junio 2023										julio 2023									
Análisis de requerimientos	45 días																				
Módulo de registro para los participantes de las capacitaciones	30 días																				
Módulo de caracterización de los participantes de las capacitaciones	25 días																				
Módulo de asignación de horarios dependiendo de los espacios disponibles en las instituciones	20 días																				
Módulo de generación de reportes de información interactiva y flexible	12 días																				

Figura 8. “Cronograma de actividades parte #2”

Sprints	Duración	agosto 2023																			
Análisis de requerimientos	45 días																				
Módulo de registro para los participantes de las capacitaciones	30 días																				
Módulo de caracterización de los participantes de las capacitaciones	25 días																				
Módulo de asignación de horarios dependiendo de los espacios disponibles en las instituciones	20 días																				
Módulo de generación de reportes de información interactiva y flexible	12 días																				

Figura 9. “Cronograma de actividades parte #3”

2. DESARROLLO

A la hora de realizar el desarrollo del proyecto se tuvo que realizar un proceso de reuniones con varias partes de los usuarios finales para poder tener una base sólida que tanto los usuarios finales como los desarrolladores pudieran saber qué buscaban en realidad. Teniendo en cuenta esto; Posteriormente se tuvieron que realizar investigaciones sobre las PWA de portales interactivos existentes, se evidencio el enfoque que ellos buscaban lograr, por lo cual se logró tener una idea más sólida para problemas que se presentaron a lo largo del proyecto. Adicionalmente se observó que la mayoría usan PWA ya que se evidencia la comodidad que esta brinda, al poder ofrecer un aplicativo en la web y que a su vez el usuario tenga la comodidad de sentirlo como si fuera nativo es algo bastante práctico, no está invadiendo su espacio como una app nativa, pero le brinda una velocidad y comodidad a la hora de usarlo. Se escogió este método por esto mismo, se busca que el usuario tenga una comodidad a la hora de usar el aplicativo, que sea lo más rápido y eficaz a la hora de hacer uso de sus funcionalidades, pero que no sea complicado de usar, que se pueda usar en cualquier dispositivo, que sea poco invasivo para el usuario. Entre otros puntos se decidió que una PWA cubría todos nuestros puntos y requerimientos así que en base a este se procedió con el desarrollo del proyecto.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE ROLES

Para este punto procederemos a mostrar la definición de los roles que se llegaron a identificar como apoyo para el desarrollo del proyecto. Estos roles se identificaron de acuerdo a la metodología usada en el proyecto, en este caso la metodología SCRUM [18]

- ★ **Product Owner:** Encargado de hacer la gestión del flujo de valor del producto a través del backlog y el dueño del producto.

Responsables: Kevin Justin Linares Romero, Luis Felipe Hernandez Chica

- ★ **Scrum Master:** Encargado de implementar correctamente la metodología, además de facilitar la ejecución del proceso y las mecánicas.

Responsables: Kevin Justin Linares Romero, Luis Felipe Hernandez Chica

- ★ **Development Team:** Equipo encargado del desarrollo del software, en este grupo se auto organiza y autogestiona para entregar los correspondientes avances del mismo

Responsables: Kevin Justin Linares Romero, Luis Felipe Hernandez Chica

2.2 REQUERIMIENTOS INICIALES

En el desarrollo del proyecto se tuvieron que hacer varias reuniones con los clientes los cuales eran los principales interesados en tener una PWA que les

fuera útil y que pudieran hacer un uso de la misma; Al tener se tuvo en cuenta las solicitudes que estos nos pidieron, que buscaban en realidad y cuáles eran los problemas que buscaban solventar a la hora de obtener este aplicativo. Esto se realizó con el principal motivo de obtener los requerimientos iniciales y tener una proyección más clara de la guía de trabajo que vamos a tomar a la hora de desarrollar el proyecto.

Se desarrollará una aplicación web progresiva (PWA) la cual logre gestionar la información que se genera en los portales interactivos de la localidad Ciudad Bolívar, esto con el fin de tener un orden y poder solventar los diferentes problemas que les surgen a los usuarios de la plataforma y los administradores de la misma.

- Se realizará un modelo de datos el cual corresponde a los requerimientos del sistema, esto con el fin de obtener una clara representación estructurada de cómo se organiza y almacena la información dentro de la alcaldía y como se podría definir los diferentes tipos de datos que vamos a obtener y las relaciones que estos tendrán entre sí; Para al final poder hacer las reglas que van a gobernar su manipulación.
- Se implementará un módulo de registro para los usuarios o participantes de las capacitaciones que realiza la alcaldía de Ciudad Bolívar, con este módulo tendrán un fácil acceso a un módulo de registro y no será muy complicado para que así el usuario tenga una plácida experiencia de usuario y su finalidad de inscribirse a ciertos cursos sea satisfactoria.
- Se desarrollará un módulo el cual permita hacer la caracterización de todas las partes de la PWA esto con el fin de dar una identificación y descripción a los diferentes roles o perfiles de las respectivas personas involucradas en la PWA; Con esto lograremos comprender quienes son los actores relevantes y cómo interactúan entre sí.
- Se implementará un módulo de asignación de horarios dependiendo de los espacios disponibles en cada institución, al poder tener acceso a los cursos la aplicación tendrá que tener la capacidad de asignar los horarios a los usuarios y a los que deseen impartir la capacitación la cual se ajuste a una institución que se encuentre disponible en el momento y pueda ser usada sin ningún inconveniente.
- Se establecerá un módulo de generación de reportes basado en la información registrada en el sistema. Con esto los administradores y como tal los clientes lograrán tener una información la cual les será útil para saber qué ajustes deberían hacer y cómo deberían seguir en base a los reportes tomados.

2.3 PRODUCT BACKLOG

A continuación, se mostrará una lista ordenada y priorizada de requisitos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Tabla 9. Sprints del proyecto

Número de Sprint	Nombre	Descripción
1	Análisis de requerimientos	En este proyecto es clave tener la planificación tecnológica y el diseño de la base de datos ya que esto es lo más importante de la PWA su manejo de la información y lo que se realizará con ella. Durante este periodo, el equipo se enfocará en decidir las versiones de las librerías, motor de base de datos, lenguajes a usar en el proyecto y el respectivo diseño de la base de datos. Además de la creación del backlog y experiencias de usuario.
2	Módulo de registro para los participantes de las capacitaciones	Este sprint se enfocará especialmente en el diseño y configuración de la base de datos del proyecto. El objetivo principal de esto es definir una estructura de base de datos que sea óptima y eficiente que a su vez pueda ser escalable y pueda cumplir los requisitos del sistema. Por otro lado se buscará implementar una interfaz intuitiva y versátil para su uso, ya que esta tendrá un uso masivo y tendrá que ser eficiente. A su vez los datos serán usados para posteriores reportes y consultas.
3	Módulo de caracterización de los participantes de las capacitaciones	Se desarrollará el módulo de caracterización de los datos, el cual sera el encargado de definir los datos que ingresen al aplicativo, asignando asi características para definirlos y para usarlos dependiendo de que tipo de usuario sea, en este caso tambien dandoles los permisos pertinentes dependiendo de cual sea el caso. Ya sea guia TIC, administrador o usuario capacitante. Esto se debe a que cada uno tendrá acceso a diferentes módulos y los datos solicitados serán parecidos mas no se usarán para los mismos propósitos, por lo cual es imperativo la caracterización de los datos.

4	Módulo de asignación de horarios dependiendo de los espacios disponibles en las instituciones	Al ser un objetivo indispensable el poder crear cursos en base a la información de cada portal respetando horarios, se busco tener una lógica acertada y precisa para lo que se requiere. En este caso se buscó que el guía TIC tenga la opción de poder elegir el horario preciso en el cual quiere desarrollar el curso y la aplicación se encarga de revisar si está ocupada esa sede y ese portal a esa hora, o si tiene disponibilidad. Por otro lado; Una vez planteada la lógica, se implementó el módulo para que así se cumpla el objetivo y podamos hacer los test correspondientes para revisar su correcto funcionamiento.
5	Módulo de generación de reportes de información interactiva y flexible.	<p>Para la generación de reportes, uno de los apartados más indispensables en la aplicación y la que mas acertada y útil debe ser, se realizó una búsqueda de las librerías que brinden el mejor desempeño, el cual en este caso fueron dos librerías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • charts js • jspdf <p>Estas al ser las mejores en su área tendrían un desempeño excelente en la aplicación, charts js es la mejor opción para la muestra de gráficas interactiva y brindando una excelente experiencia de usuario; Por otro lado jspdf es la encargada de la generación de los pdf por lo cual también brinda una excelente experiencia de usuario.</p>

2.3.1 SPRINT BACKLOG

Una vez se lograron identificar todos los requisitos iniciales del proyecto a desarrollar se comenzó a realizar el Tasking o repartición de tareas entre los miembros del equipo en este caso está conformado por Luis Felipe Hernandez Chica y Kevin Justinn Linares Romero.

2.3.1.1 HISTORIAS DE USUARIO

Como siguiente punto a tratar, se mostrarán las historias de usuario que se identificaron en el desarrollo de la PWA, cada una de estas tendrá los siguientes parámetros: Id, rol, funcionalidad, el resultado esperado, el estado y la prioridad. Esta última se catalogó como siendo el número 3 la prioridad más alta y 1 la prioridad más baja.

Tabla 10. Historias de usuario

Id	Rol	Funcionalidad	Resultado Esperado	Estado	Prioridad
101	Desarrollador	Definir todos los parámetros requeridos y realizar el planteamiento de la base de datos	Diseñar todos los diagramas respectivos como el diagrama de la base de datos y el diagrama de contexto del sistema, y por último definir herramientas tecnológicas.	Hecho	3
102	Desarrollador	Diseñar e implementar el modelo de persistencia en firebase	Firebase es una plataforma de desarrollo la cual ofrece una gran variedad de servicios, y a su vez lo hace de una manera intuitiva y sencilla para ayudar al programador en sus proyectos, esto nos facilitó implementar el modelo de persistencia diseñado y cumplir con las expectativas planteadas	Hecho	3

103	Desarrollador	Definir la experiencia de usuario	Tanto los usuarios, guías TIC y administradora tiene que poder tener una aplicación que sea agradable a la vista y práctica, por lo cual nos enfocamos en usar una paleta de colores acertada y a su vez que los puntos donde más tienen interés están desarrollados lo mejor posible.	Hecho	2
104	Desarrollador	Diseñar interfaces de usuario con las tecnologías, diseños seleccionados y desarrollar la lógica del dominio del módulo de registro	Se comenzaron a hacer los primeros prototipos de módulos para hacer test correspondientes y hacer depuraciones para ir obteniendo retroalimentaciones de cuál debería ser el orden de la aplicación. Además se empezará a desarrollar la lógica del módulo el cual será pertinente a la hora de tener un orden con los datos.	Hecho	2

105	Desarrollador	Conectar el dominio del módulo de registro con la infraestructura de la BD y diseñar el dominio para la recopilación de datos de los usuarios registrados	Se implementó correctamente la lógica que permite habilitar la aplicación para poder conectarse a la base de datos y poder obtener un dominio, dando así una respuesta positiva a nuestra BD seleccionada Firebase.	Hecho	3
106	Desarrollador	Implementar la caracterización de usuarios a partir de la información recopilada	Se comenzó a plantear la implementación de caracterización de los usuarios en base a la información que solicita el sistema. Ya que esto será pertinente para su posterior uso de retroalimentación del aplicativo, por lo cual es importante que la caracterización tome valores importantes y a la hora de buscar datos sea cómodo y sencillo de hacer.	Hecho	2
107	Desarrollador	Desarrollar la funcionalidad para filtrar la información	Una vez realizada la caracterización de los datos, tendremos un orden de los mismos en la base de datos, por lo	Hecho	3

			cual a la hora de usarlos en los reportes, aparte que la caracterización permitirá asignar roles a los diferentes participantes de la PWA y así poder distinguirlos y darles los determinados permisos.		
108	Desarrollador	Definir la lógica para la gestión de horarios a partir de la información de cada portal	La aplicación tendrá que tener en cuenta la información ingresada por los administradores y los guía tic, ya que esta tendrá que antes de aceptar crear una capacitación o curso, verificar si no existe algún cruce con otro en la misma sede o en el mismo horario, por lo cual tendrá que plantearse bien la forma en la cual se implementara la información.	Hecho	3
109	Usuario Particular	Asignación de horarios teniendo en	A los usuarios se les hará la asignación de	Hecho	3

		cuenta los horarios disponibles de cada institución	usuarios dependiendo de cada institución disponible y con qué horarios podría contar esta misma, notificando con anterioridad del desarrollo de la misma.		
110	Desarrollador	Implementar lógica de la generación de reportes y generación de documentos pdf	Por medio de las librerías “chart js” y “jspdf” se desarrolló un algoritmo bien estructurado, el cual gracias a la caracterización de la información y el cómo se maneja la misma, se puede ofrecer unos reportes bastante acertados para la toma de decisiones.	Hecho	3
111	Administrador	Generar reportes de las capacitaciones	Tendrá la accesibilidad de poder generar reportes de cómo está funcionando la aplicación para así usar esta información como puntos de interés para mejoras en el sistema y en la gestión de sus capacitaciones.	Hecho	2

2.4 SPRINTS

A continuación se muestra cada uno de los Sprints que se desarrollarán en el proyecto con su respectivo nombre y una breve descripción del objetivo de cada uno de estos, en base a la metodología SCRUM.

2.4.1 SPRINT 1: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

El principal objetivo en este sprint es realizar la planificación tecnológica, el diseño de la base de datos, versiones de librerías, seleccionar motor de base de datos, lenguajes del proyecto.

2.4.1.1 SPRINT PLANNING

Tareas para la planificación del proyecto y análisis de requerimientos.

Tabla 11. Historia de usuario 101

Definir todos los parámetros requeridos y realizar el planteamiento de la base de datos		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
101	1	Se realizará una investigación de requisitos, esto se logrará mediante las reuniones con los stakeholders del proyecto para recopilar, comprender, entender y asimilar los requisitos específicos del proyecto
	2	Análisis de datos existentes en el portal actual de la alcaldía, esto nos dará una idea de como es el funcionamiento hasta ahora y como se ha venido trabajando la gestión de la información del portal interactivo.
	3	Realizar el diseño conceptual de la base de datos
	4	Realizar diagramas de la base de datos
	5	Definición de restricciones y reglas
	6	Normalización de la base de datos
	7	Selección de la tecnología y herramientas

Tabla 12. Historia de usuario 102

Diseñar e implementar el modelo de persistencia en firebase		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
102	1	Diseño del modelo de datos
	2	Qué colecciones o nodos se requieren
	3	Que campones se necesitan en cada nodo
	4	Nivel apropiado de anidamiento
	5	Configuración de firebase, creación de cuentas y proyecto
	6	Implementación en Firebse Firestore definiendo colecciones y documentos.

Tabla 13. Historia de usuario 103

Definir la experiencia de usuario		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
103	1	Rendimiento y velocidad
	2	Diseño responsive
	3	Navegación atractiva e intuitiva
	4	Diseño Estético al usar buenas paletas de colores e iconos.
	5	Retroalimentación y respuesta

2.4.1.2 SPRINT EXECUTION

Para el inicio del proyecto se realizaron reuniones con los stakeholders donde se lograron definir los requerimientos necesarios para el desarrollo de la PWA, para la ejecución de este análisis de requerimientos se llevó a cabo la historia de usuario 101, por lo cual se realizó el diseño conceptual de la base de datos y los respectivos diagramas de la misma para poder tener una idea de lo que queríamos lograr, posterior a esto comenzamos a desarrollar los diagramas de la base de datos y con esto en mente definir restricciones y reglas de negocio. Por último, para la base de datos; Realizamos la normalización de la base de datos para eliminar redundancias y mejorar la eficiencia del sistema. Por otro lado en esta historia de usuario también seleccionamos lenguajes y motor de base de datos para tener una idea de las herramientas que usaremos.

En cuanto a la historia de usuario 102 se buscó implementar el modelo de persistencia en firebase, el cual tiene como finalidad estructurar y organizar la manera en que los datos se almacenan y recuperan en la base de datos en la nube de Firebase, definimos como se requiere el manejo de datos y cómo son las relaciones de los mismos; Teniendo en cuenta que Firebase Realtime Database y Firestore son bases de datos NoSQL, esto hay que tenerlo en cuenta que no necesitaremos seguir un esquema rígido como en las bases de datos relacionales. Pero planificamos con mucho cuidado el cómo queremos estructurar los datos.

Por último en este sprint también se desarrolló la historia de usuario 103 la cual hace énfasis en la definir la experiencia de usuario que se requiere en el proyecto

y cuál sería el enfoque a aplicar en este aspecto. Comenzando por que la PWA tenga un rendimiento bastante elevado para poder rendir en cualquier ámbito y poder ser útil a su vez. También le dimos un diseño responsive a la aplicación, ya que esta puede tender a ser usado en computadores así como en celulares o tablets u otros dispositivos, por lo tanto hay que aplicar un diseño responsive; Además de se procuró hacer el aplicativo más intuitivo que la navegación sea lo más intuitiva posible para los usuarios que harán uso de la misma, ya sean los capacitantes o administradores. Le dimos un diseño estético a la PWA para que sea agradable a la vista y poder tener un aspecto más amable con gente de cualquier edad.

★ ***Descripción a nivel técnico:***

Gracias a las reuniones se logró identificar los problemas y para dar inicio a ciertos pasos a seguir diseñamos el logo de la aplicación y su nombre el cual será PICIB, esto haciendo alusión a ser siglas del nombre el cual es Portal Interactivo de Ciudad Bolívar. Posterior a esto se desarrollaron los diagramas entidad relación y relacional para poder tener una estructura de base de datos y poder partir de ahí. Posterior a esto se realizó la definición de restricciones y reglas de negocio para la PWA y cómo deberíamos manejar la información y a los usuarios; Se realizó la normalización para pulir los diagramas y que no existan redundancias en las mismas para así tener estructurada la base para el desarrollo del proyecto. Para finalizar en este sprint se seleccionaron las herramientas principales se usarán usar las cuales son, para la base de datos seleccionamos Firebase; Para su frontend se usará Angular, la PWA no tendrá backend, ya que al no tener donde alojar el mismo sin tener que pagar. Se tomó la decisión de que esta era la mejor opción para poder ofrecer una PWA gratuita, a su vez que no se vio pertinente el uso del mismo ya que la aplicación se puede desarrollar bastante eficiente con solo el lenguaje angular.

Se realizó el diagrama de contexto del aplicativo para tener un prospecto de lo que podría ser la mayoría de sus funcionalidades y poder partir de ahí para los diferentes puntos a resolver como se evidencia en la figura 6.

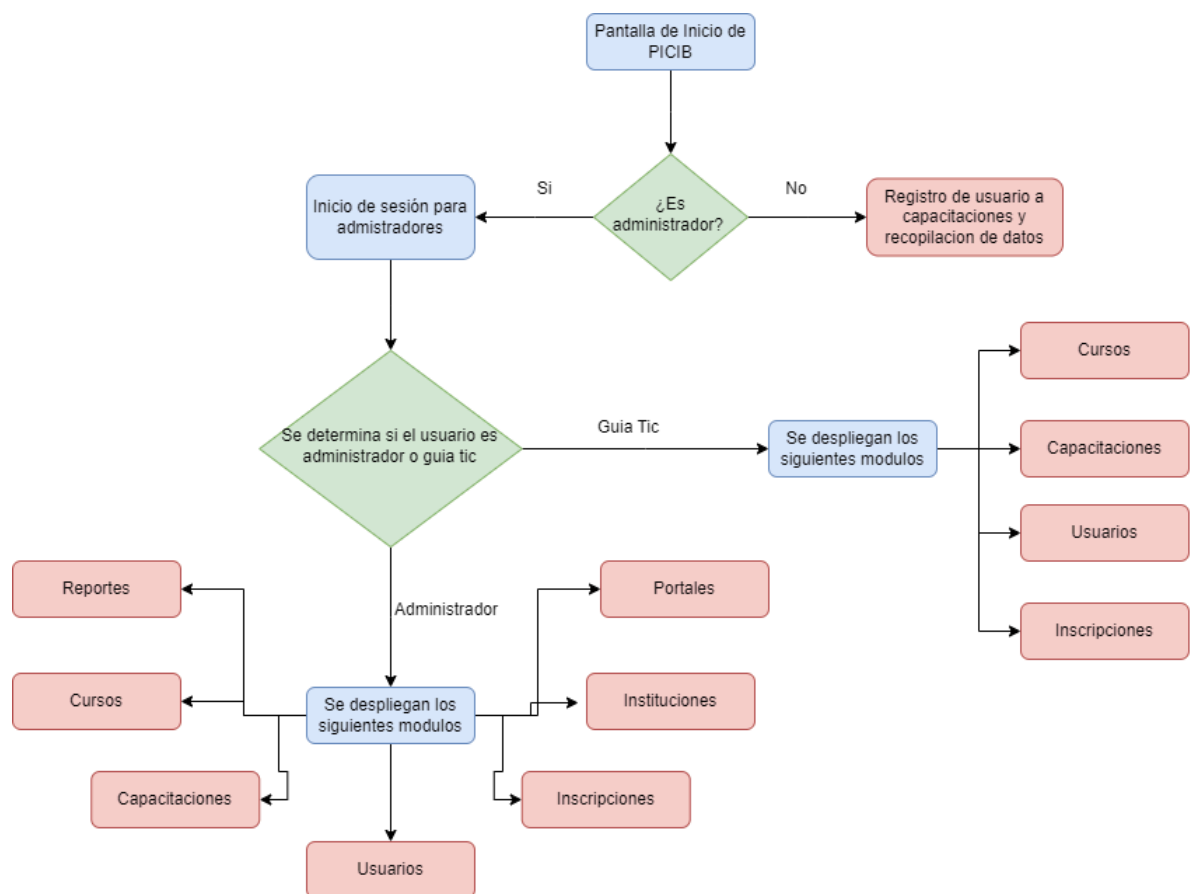


Figura 10. “Diagrama de contexto del sistema”

Después de bastante código implementado se desarrolló el diagrama de la base de datos final la cual ya nos daría un modelo a seguir para implementar el modelo de persistencia y la estructura de base del proyecto como se evidencia en la figura 7.

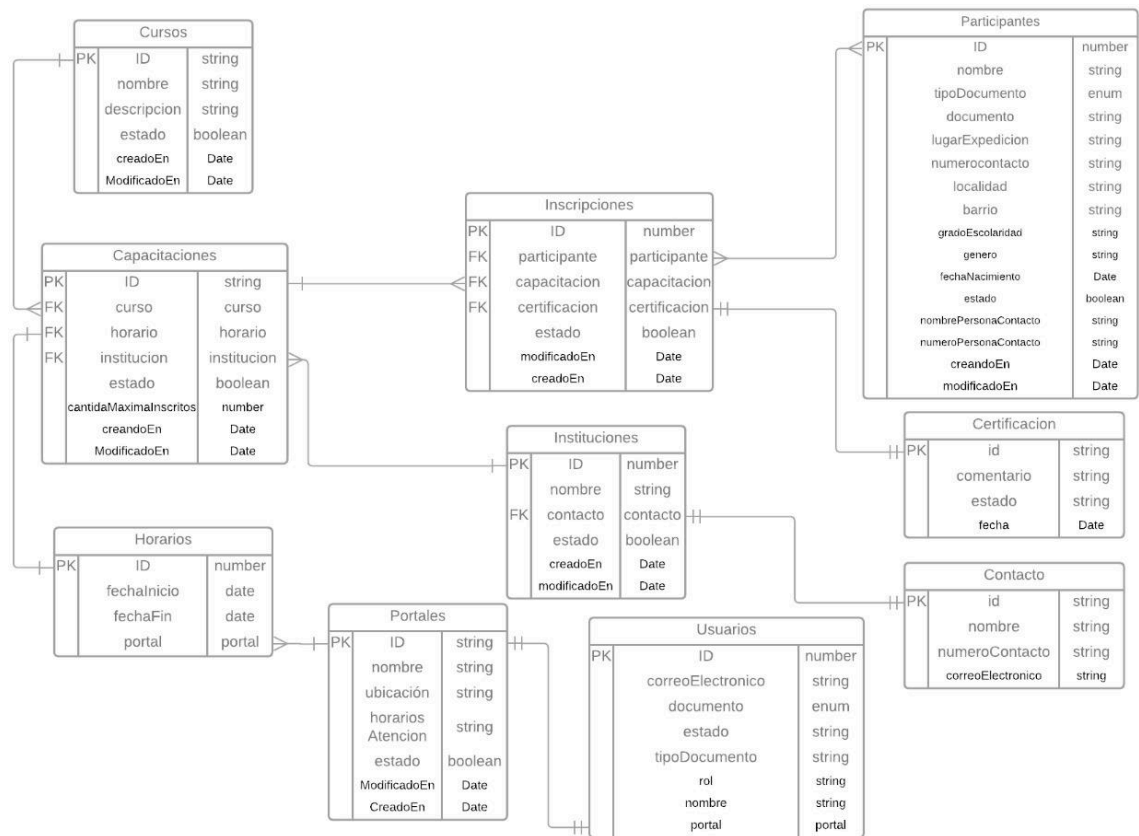


Figura 11. “Diagrama de la base de datos.”

2.4.1.3 DAILY MEETING

En el desarrollo de los diferentes puntos del Sprint se presentaron dificultades en el tema de los datos, ya que tenemos que tener en cuenta lo ambiguo que era el sistema anterior y lo difícil que es recolectar la información pertinente que requiere la coordinación de los portales Alealdía.

2.4.1.4 SPRINT REVIEW

Los avances indicados en el desarrollo de este Sprint fueron crear los diagramas entidad relación y el diagrama relacional, realizar las restricciones y reglas de negocio, normalizar los diagramas, seleccionar herramientas, diseñar el modelo de persistencia e implementar el mismo, plantear la estructura base del proyecto y empezar con las primeras definiciones de la experiencia de usuario.

2.4.1.5 SPRINT RETROSPECTIVE

Las tareas propuestas se lograron desarrollar exitosamente, a continuación se muestran los resultados finales de las mismas.

Tabla 14. Revisión de Historia 101

Definir todos los parámetros requeridos y realizar el planteamiento de la base de datos	
Id: 101	Desarrollador
Puntos estimados: 3	Interacción asignada: 3
Programador responsable: Kevin Justinn Linares Romero	
Descripción: Con la finalidad de que los desarrolladores tengamos una base sólida para estructurar el proyecto y poder tener un correcto desarrollo de la base de datos.	
Validación: Se lograron realizar los diagramas los cuales fueron útiles para el desarrollo de la aplicación y gracias a estos mismos no fue difícil la implementación de la base de datos.	

Tabla 15. Revisión de Historia 102

Diseñar e implementar el modelo de persistencia en firebase	
Id: 102	Desarrollador
Puntos estimados: 3	Interacción asignada: 1
Programador responsable: Luis Felipe Hernandez Chica	
Descripción: Implementar el modelo de persistencia en Firebase para estructurar y organizar la manera en que los datos se almacenan y recuperar en la base de datos en la nube de Firebase	
Validación: Se logro exitosamente plantear el modelo de persistencia e implementar el mismo para poder tener un diseño de modelo de datos NoSQL y tener nuestro propio esquema, seleccionando que colecciones de Firestore necesitamos o que nodos en Realtime Database ocupamos entre otras cosas.	

Tabla 16. Revisión de Historia 103

Definir la experiencia de usuario	
Id: 103	Desarrollador
Puntos estimados: 2	Interacción asignada: 2
Programador responsable: Kevin Justinn Linares Romero	
Descripción: Con la finalidad de que los desarrolladores tengamos una base solida para estructurar el proyecto y poder tener un correcto desarrollo de la base de datos.	
Validación: Se lograron identificar gracias a los stakeholders hacia donde iba dirigido el aplicativo para así poder enfocar nuestro desarrollo de experiencia de usuario hacia ciertos puntos, como su interfaz intuitiva y su paleta de colores agradable a la vista, aparte de la eficiencia que tendrá en cualquier dispositivo por tener las funciones de una PWA.	

2.4.2 SPRINT 2: MÓDULO DE REGISTRO PARA LOS PARTICIPANTES DE LAS CAPACITACIONES

Se tiene como objetivo principal realizar el diseño y configuración de la base de datos del proyecto. En esta se podrán realizar pruebas de consultas que simulará la aplicación para así poder tener conocimiento de cómo se comportará la base de datos y buscar que sea lo más óptima posible y que no pierda eficiencia en resumidas cuentas que sea escalable y que cumpla los requisitos del sistema.

2.4.2.1 SPRINT PLANNING

A continuación se muestra la lista de las tareas para la implementación de la base de datos

Tabla 17. Historia de usuario 104

Diseñar interfaces de usuario con las tecnologías, diseños seleccionados y desarrollar la lógica del dominio del módulo de registro		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
104	1	Diseño de interfaz de login para administradores donde solo acceden los Guía TIC y la administradora del portal
	2	Diseño de módulo para usuarios capacitantes el cual tendrá diferentes apartados para el registro a una capacitación o curso, los datos pedidos son estrictamente necesarios para la caracterización solicitada por la alcaldía.
	3	Visualización cómoda para el usuario capacitante para dar la información en el formulario pertinente.
	4	Plantear lógica de cómo se hará el recopilamiento de datos de los usuarios.

Tabla 18. Historia de usuario 105

Conectar el dominio del módulo de registro con la infraestructura de la BD y diseñar el dominio para la recopilación de datos de los usuarios registrados		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
105	1	Implementar la conexión a Firebase en el módulo, usando la SDK de Firebase para realizar las correspondientes operaciones CRUD en la base de datos de Firebase
	2	Usar listeners a tiempo real para mantener la interfaz de usuario actualizada cuando los datos cambien en la base de datos
	3	Desarrollar e implementar la lógica para la recopilación de datos de los usuarios para que sea almacenada en Firebase.

2.4.2.2 SPRINT EXECUTION

Para la ejecución de este Sprint se llevaron a cabo las historias de usuario 104 y 105 Comenzando por el diseño de la base de datos y realizando el modelamiento de la base de datos gracias a los diagramas realizados en la historia de usuario 102; Después de esto se comienza a realizar la configuración del motor de la base de datos. Una vez se obtiene bastante estructurada las bases de la base de datos comenzaremos antes de desarrollar frontend a realizar la herramienta de versionamiento GIT para esto la tenemos que configurar y crear los repositorios para las versiones de la misma. Creamos la estructura de carpetas en el proyecto y esto es indispensable ya que al tener tantas capas vamos a necesitar tener un buen orden en la misma antes de comenzar a implementar los lenguajes del framework. Una vez realizado los pasos anteriores, se comenzó con el diseño de la PWA eligiendo paleta de colores, orden del aplicativo y posición de los ítems en cuestión. Una vez realizado esto y tener una página inicial, partiremos con la creación de un login no funciona de momento y un módulo aparte para los usuarios capacitantes que busquen inscribirse a un curso o una capacitación. En este módulo se tuvieron en cuenta los datos pedidos por la administradora del portal, ya que esos datos son los que se usarán para la caracterización y posteriores reportes que realice la aplicación, por lo cual los datos pedidos son necesarios. Se realizó además una visualización cómoda para el usuario capacitante para dar la información en el formulario y que sea claro y conciso lo que tiene que hacer.

Por otro lado una vez realizado el frontend del formulario de inscripción se comenzó a implementar la conexión a firebase en el módulo, usando la SDK de firebase para realizar las correspondientes operaciones que se requieren para el guardado de la información del usuario. También se usará listeners a tiempo real para mantener la interfaz actualizada en cuanto los datos cambien para que el usuario tenga la información actualizada constantemente.

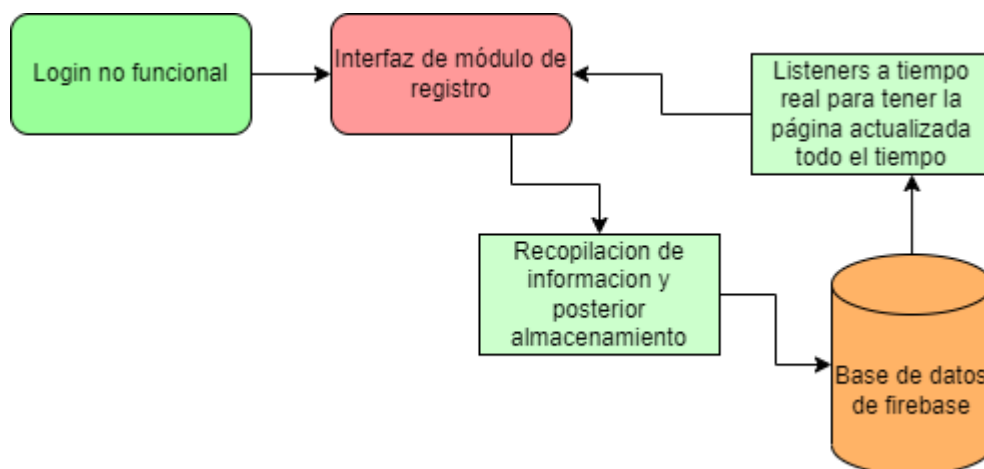


Figura 12. “Diagrama de contexto Sprint 2”

En la siguiente pantalla se muestra el login no funcional y el módulo de inscripciones.

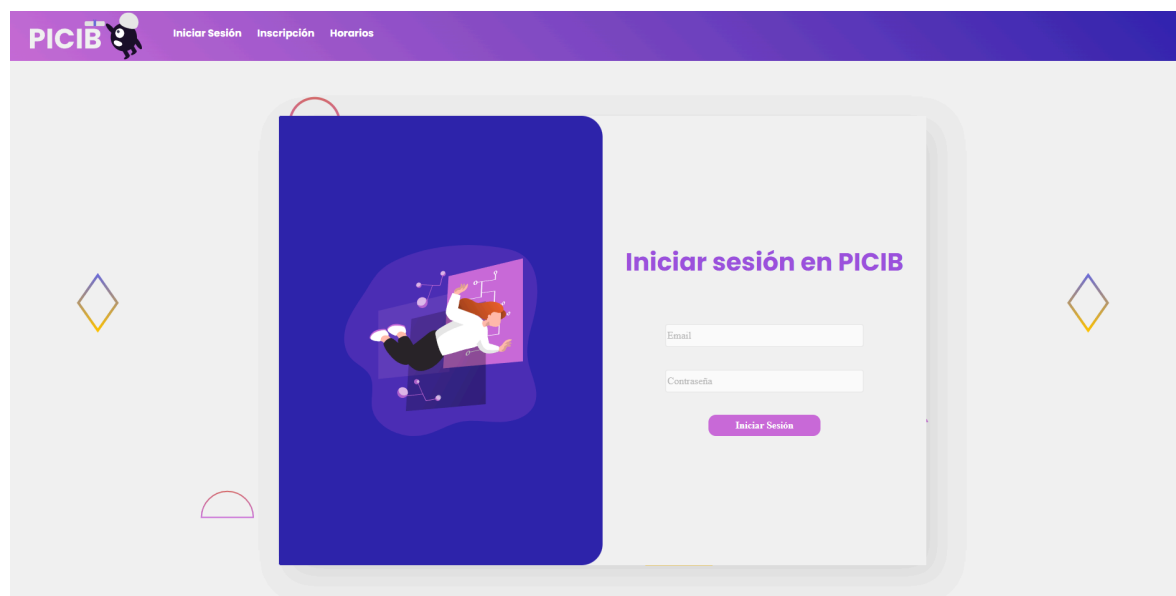


Figura 13. “Pantalla de login inicial y módulo de inscripción.”

En la siguiente pantalla se muestra el apartado inicial del módulo de inscripción, está al tener listeners a tiempo real, primer verificará si el usuario que está interesado en inscribirse tienen datos correctos, verifica si la cédula puede ser falsa o puede ser un dato incorrecto como un símbolo o letra. aparte verifica si la edad de la persona concuerda, realizando las respectivas validaciones.

Una vez realizado esto también realiza otra verificación, si el usuario anteriormente ha estado inscrito en un curso, tendrá en cuenta la cédula y le dará apartados diferentes o autocompletado de campos, aparte que no lo dejará inscribirse a cursos inscritos entre otras validaciones.

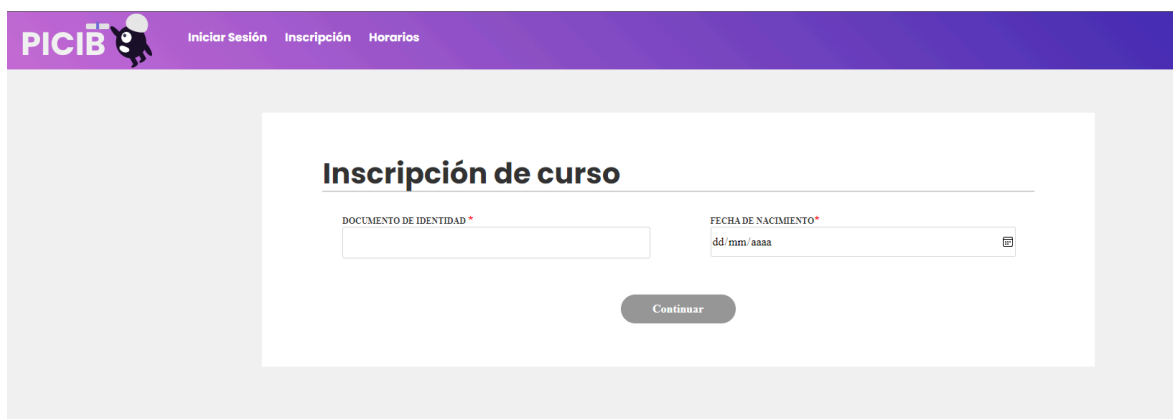



Figura 14. “Pantalla inicial de módulo de inscripción.”

Una vez se ingresan los datos el usuario entra a el módulo de formulario el cual tendrá que diligenciar para poder inscribirse a un curso al que esté interesado.

Inscripción de curso

NOMBRE *	DOCUMENTO DE IDENTIDAD *
<input type="text"/>	<input type="text"/> ▼
LUGAR DE EXPEDICIÓN *	GENERO *
<input type="text"/>	<input type="text"/> ▼
CIUDAD RESIDENCIA *	GRADO DE ESCOLARIDAD *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
LOCALIDAD *	NUMERO DE CONTACTO *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
BARRIO *	CORREO ELECTRONICO *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
FECHA DE NACIMIENTO *	NOMBRE PERSONA DE CONTACTO *
<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/> 	<input type="text"/>
NUMERO DE PERSONA DE CONTACTO *	
<input type="text"/>	

Enviar

Figura 15. “Formulario de inscripción.”

Aquí se dará un ejemplo de datos verificados para una correcta inscripción por medio del formulario.

Inscripción de curso

NOMBRE*	DOCUMENTO DE IDENTIDAD*
Juanita Rincon	1111199999
LUGAR DE EXPEDICIÓN*	GENERO*
Bogota	Masculino
CIUDAD RESIDENCIA*	GRADO DE ESCOLARIDAD*
Bogota	Bachillerato
LOCALIDAD*	NUMERO DE CONTACTO*
CIUDAD BOLÍVAR	3115481245
BARRIO*	CORREO ELECTRONICO*
Arborizadora alta	correo.correo@correo.com
FECHA DE NACIMIENTO*	NOMBRE PERSONA DE CONTACTO*
07/12/2001	Emilia
NUMERO DE PERSONA DE CONTACTO*	
3112451262	

Enviar

Figura 16. “Ejemplo de inscripción”

Ya por último el aplicativo se encargará de reunir esa información y dársela a Firebase para su almacenamiento y posterior uso y caracterización de la misma.

2.4.2.3 DAILY MEETING

En el transcurso del desarrollo de la PWA se mostraron dificultades de entender el funcionamiento del lenguaje de Angular, además de entender el funcionamiento de Firebase, se encontraron con varios bugs de frontend, pero poco a poco se fueron solucionando, además de que a la hora de aplicar el responsive se aplica para ciertas partes del aplicativo y no para todo como era deseado. No hubo inconvenientes para la conexión de la base de datos y su posterior uso a la hora de almacenar la información en la misma.

2.4.2.4 SPRINT REVIEW

Los avances propuestos en este Sprint se lograron desarrollar satisfactoriamente, al ser una PWA podemos tener referencia de varios proyectos ya realizados por lo cual se pudo evidenciar un gran avance en este SPRINT. logramos concretar varios frameworks que la mayoría funcionaron perfectamente y la interacción con la base de datos era la correcta.

2.4.2.5 SPRINT RETROSPECTIVE

Se realizó el cumplimiento de los requisitos propuestos en las historias de usuario, frameworks, conexiones con la base de datos entre otros.

Tabla 19. Revisión de Historia 104

Diseñar interfaces de usuario con las tecnologías, diseños seleccionados y desarrollar la lógica del dominio del módulo de registro	
<i>Id: 104</i>	<i>Desarrollador</i>
<i>Puntos estimados: 4</i>	<i>Interacción asignada: 4</i>
<i>Prioridad: 2</i>	<i>Riesgo en desarrollo: Alta</i>
<i>Programador responsable: Luis Felipe Hernandez Chica</i>	
<i>Descripción:</i> Se desarrollará el módulo de registro y se comenzará a pensar en la lógica del dominio del módulo para su posterior conexión con la base de datos, se tendrá que tener en cuenta la experiencia de usuario requerida para este módulo.	
<i>Validación:</i> Se logró hacer exitosamente el módulo y su interfaz inicial, generando así los primeros frameworks planteados y respetando las experiencia de usuario requeridas, esto nos da bastante ventaja a la hora de plantear los nuevos módulos ya que tenemos una plantilla que podremos usar.	

Tabla 20. Revisión de Historia 105

Conectar el dominio del módulo de registro con la infraestructura de la BD y diseñar el dominio para la recopilación de datos de los usuarios registrados	
Id: 105	Desarrollador
Puntos estimados: 3	Interacción asignada: 4
Prioridad: 3	Riesgo en desarrollo: Media
Programador responsable: Luis Felipe Hernandez Chica	
Descripción: Se busca realizar la conexión con la base de datos y conectarlo con el módulo de registro, posterior a esto se realizará el diseño para la recopilación de datos de los usuarios que se registren en el aplicativo.	
Validación: Se logró realizar la conexión correctamente, dando resultados positivos a la hora de poder hacer los testeos con la información. posterior a esto la lógica planteada para la recopilación de los datos y su almacenamiento fue correcta, y pudimos realizar un listener en tiempo real para mantener el aplicativo en constante actualización con la base de datos.	

2.4.3 SPRINT 3: MÓDULO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PARTICIPANTES DE LAS CAPACITACIONES

El objetivo principal de este Sprint es crear la caracterización de los participantes que se registraron exitosamente en el módulo de inscripción esto con el motivo de darle un orden a la base de datos y poder tener la información de los usuarios para una fácil filtración y poder usarla para los reportes requeridos o solicitados.

2.4.3.1 SPRINT PLANNING

A continuación, se muestran las tareas ejecutadas para este Sprint en el cual se buscan solucionar los problemas planteados anteriormente.

Tabla 21. Historia de usuario 106

Implementar la caracterización de usuarios a partir de la información recopilada		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
106	1	Definir los criterios de la caracterización, determinando qué atributos o características se utilizarán para caracterizar a los participantes de la PWA
	2	Almacenar la información de los participantes por medio de una lógica implementada con Angular y su respectiva conexión con Firebase.
	3	Integrar los resultados en la aplicación
	4	Realizar las pruebas y validaciones de la misma.

Tabla 22. Historia de usuario 107

Desarrollar la funcionalidad para filtrar la información		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
107	1	Realizar la configuración inicial para confirmar que todo este integrado correctamente, importando módulos necesarios de firebase y configurando la conexión a la base de datos Firestore.
	2	Obtener los datos de Firebase, creando un servicio que se encargue de esto.
	3	Implementar el filtro que se requiera para cada situación.
	4	Crear interfaz de usuario para mostrar la lista de elementos y formulario de búsqueda

2.4.3.2 SPRINT EXECUTION

Para la ejecución de este Sprint se llevaron a cabo las historias de usuario 106 y 107 en el cual se busca realizar el módulo de caracterización de los participantes para así identificar y poder manejar la información correspondiente de cada actor del portal; Además de esto también es imperativo que se pueda realizar el filtrado de información después de haber realizado la caracterización de la información, para así poder en un futuro módulo de reportes realizar el filtrado y poder traer los datos necesarios para hacer un reporte.

Comenzando por la caracterización de usuarios, gracias a los anteriores sprints ya se tenía decidido cómo se iba a realizar la caracterización por lo cual no fue un inconveniente muy grande el cómo íbamos a organizar la información a la hora de recibirla y cómo íbamos a crear los roles.

Por otro lado, a la hora de realizar la funcionalidad de filtrar la información gracias a los servicios que se pueden crear con angular, no fue tan laborioso el obtener los datos de la base de datos. Cuando se implementó el filtro donde se desea mostrar los elementos prueba para ver si se aplicaba o no el filtro Se usó

“filterItems” y se entendió cómo podríamos implementar una lógica correcta para el filtrado y como con el tiempo podría ser más exacta y acertada.



Figura 17. “Diagrama de Venn de filtro”

Por otro lado, se puede explicar por medio de la figura . que el contexto de este sprint se buscó para darle forma al reportes por medio gráficas.

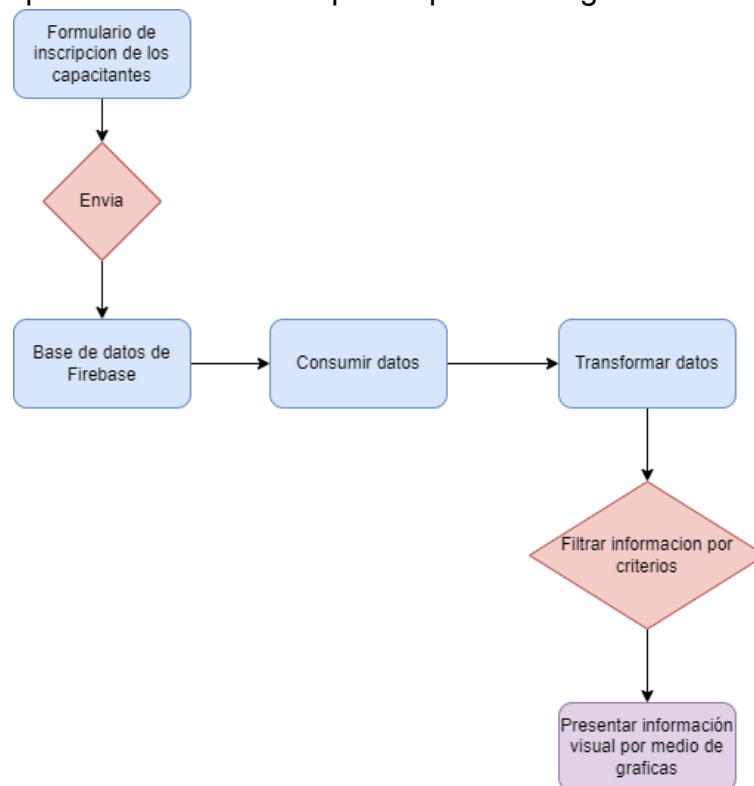


Figura 18. “Diagrama de contexto Sprint 3”

Por ultimo en este Sprint se pudo realizar una prueba de la pagina en etapa de testeos para sus posteriores modulos.

- **Link a la PWA PICIB:** [PICIB - Portales interactivos de Ciudad Bolívar \(picib-185ec.web.app\)](http://picib-185ec.web.app)

2.4.3.3 DAILY MEETING

En el transcurso del desarrollo del portal no se generaron inconvenientes en el desarrollo y se pudieron cumplir los puntos planteados.

2.4.3.4 SPRINT REVIEW

Los avances propuestos en el desarrollo del proyecto, y para ser más específicos en este Sprint fueron logrados satisfactoriamente, surgieron dificultades en diferentes apartados de lógica pero se lograron solventar de manera exitosa, la base de datos también presentaba problemas con la generación de los tokens pero se solventó de manera rápida y eficiente.

2.4.3.5 SPRINT RETROSPECTIVE

Se cumplieron con los requisitos propuestos para la generación de reportes y caracterización de participantes, también se logró completar la asignación de horarios haciendo validaciones de cada institución.

Tabla 23. Revisión de Historia 106

Implementar la caracterización de usuarios a partir de la información recopilada	
<i>Id: 106</i>	<i>Desarrollador</i>
<i>Puntos estimados: 4</i>	<i>Interacción asignada: 1</i>
<i>Prioridad: 2</i>	<i>Riesgo en desarrollo: Baja</i>
<i>Programador responsable: Kevin Justinn Linares Romero</i>	
<i>Descripción:</i> <i>Se busca hacer la caracterización recibida en el aplicativo para así poder darle un rol y rangos a los diferentes actores de la PWA para así poder tener un claro esquema de datos y jerarquía y poder trabajar en base a ello. Posterior a esto se buscará trabajar con esta información por lo cual es imperativo que se realice lo mejor posible.</i>	

Validación: Se logró generar una caracterización de la información exitosa gracias a que anteriormente ya se había realizado un ordenamiento de la base de datos y de cómo se iba a trabajar la información, por lo cual se entiende a donde pertenece cada dato y como puede ser usado, así como identificar los respectivos roles.

Tabla 24. Revisión de Historia 107

Desarrollar la funcionalidad para filtrar la información	
Id: 107	Desarrollador
Puntos estimados: 4	Interacción asignada: 5
Prioridad: 3	Riesgo en desarrollo: Alta
Programador responsable: Luis Felipe Hernandez Chica	
Descripción: Una vez se realiza la caracterización el siguiente paso a seguir es realizar la funcionalidad de filtrar la información pertinente que se requiera en el momento solicitado, sin retrasos y en tiempo real. Esto se debe a que los reportes deben ser acertados y efectivos.	
Validación: Las consultas funcionan bastante bien y fueron realizadas con bastante versatilidad, para responder a todo filtro de información que se requiera, por lo cual se cumplió con éxito el punto a desarrollar y así tendremos un filtrado de información para un posterior módulo de reportes.	

2.4.4 SPRINT 4: MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE HORARIOS DEPENDIENDO DE LOS ESPACIOS DISPONIBLES EN LAS INSTITUCIONES

El objetivo del módulo de asignación de horarios es un punto bastante importante en el proyecto, ya que es en el cual se crean los espacios para aprendizaje, ya sea capacitación o curso, por lo cual tiene que estar muy bien planteada la lógica para que no exista fallo alguno y se pueda usar el aplicativo sin ningún problema.

2.4.4.1 SPRINT PLANNING

A continuación, se muestran las tareas planteadas y ejecutadas para este Sprint en el cual se busca solucionar el objetivo planteado anteriormente.

Tabla 25. Historia de usuario 108

Definir la lógica para la gestión de horarios a partir de la información de cada portal		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
108	1	Requisitos y planificación inicial de los horarios asignados por los administradores
	2	Diseño de la interfaz de usuario e implementación del módulo de creación de cursos/capacitaciones
	3	Creación de componentes para las diferentes funciones, gestión de horarios, vista de horarios, detalles de curso, hora, entre otros.
	4	Integración de servicios para manejar la lógica de negocio
	5	Enrutamiento entre cada opción para poder navegar cómodamente.
	6	Gestión de horarios por parte de la administración y manipulación de los mismos.

Tabla 26. Historia de usuario 109

Asignación de horarios teniendo en cuenta los horarios disponibles de cada institución		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
109	1	Tener en cuenta la información recolectada en la historia de usuario 108 y comenzar a desplegar la creación de nuevos cursos.
	2	Formulario de creación de curso solicitando los ítems pertinentes para las posteriores consultas de si es posible crearlo o tiene algún cruce.
	3	Realizar pruebas masivas

2.4.4.2 SPRINT EXECUTION

En este Sprint se llevaron a cabo las historias de usuario 108 y 109, en este caso se buscaba solucionar un objetivo principal del proyecto, el cual era desarrollar el módulo de asignación de horarios dependiendo de los espacios disponibles en las instituciones, esto se debe a que los cursos o capacitaciones se brindan en sitios ofrecidos por la alcaldía local de Ciudad Bolívar, y cuando se crea un curso, se tiene que tener cuidado si no presenta cruce alguno, ya que se podría generar el error de que muchas personas pierdan su tiempo por mala lógica del proyecto, por lo cual hay que ser bastante minuciosos a la hora de desarrollar este objetivo. El principal problema es las múltiples solicitudes que pueden realizar los guía TIC por lo cual se tiene que manejar pruebas masivas para ver cómo se desenvuelve el aplicativo y si está en óptimas condiciones de poder solventar los diferentes problemas que se le podrían presentar.

A la hora de definir la lógica se tuvo que realizar varias pruebas con diferentes metodologías y aspectos para ver cual se acomodaba más a lo que se busca y requería; Por otro lado al tener que hacer una carga de cursos capacitaciones también tenemos en cuenta que posiblemente el aplicativo tendrá en un futuro versionamiento poder lidiar con carga masiva de información.

A la hora de empezar a implementar el módulo de horarios, se está cumpliendo una experiencia de usuario aceptable y que sea del agrado su uso. Por lo cual respetamos colores y fácil movilidad por el módulo. El módulo en si funciona con consulta de, depende de cuál institución y portal sea seleccionado y la hora este hará la consulta si hay una curso o capacitación y si es así le notificará al creador del curso que no se puede confirmar porque presenta cruce.

En las siguientes figuras se explicará el proceso de este módulo y las nuevas funciones que tuvo el aplicativo a lo largo de los sprints.

En la siguiente pantalla ya se creó correctamente el login para Administrador y guía TIC por lo cual ya se pueden crear usuarios y acceder a los diferentes módulos que tiene el aplicativo. En la figura 13 se muestra el login funcional.

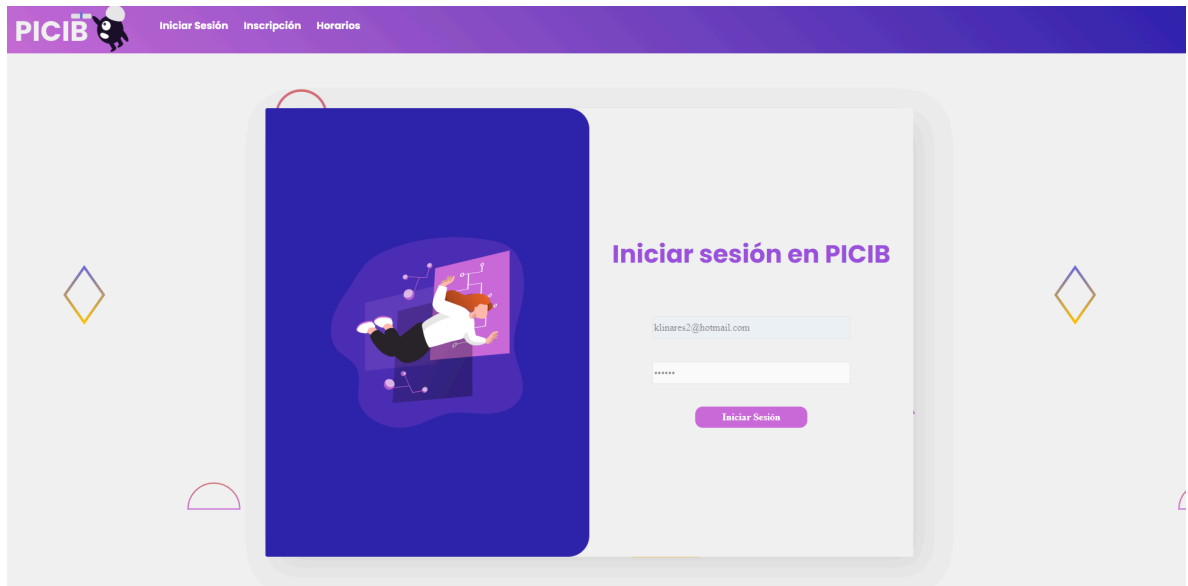


Figura 19. “Login funcional para administradores y guía TIC”

Una vez se entra al aplicativo se desplegarán los diferentes módulos que este posee, empezando por el de usuarios, pero en este Sprint nuestra prioridad era el módulo de creación de cursos.

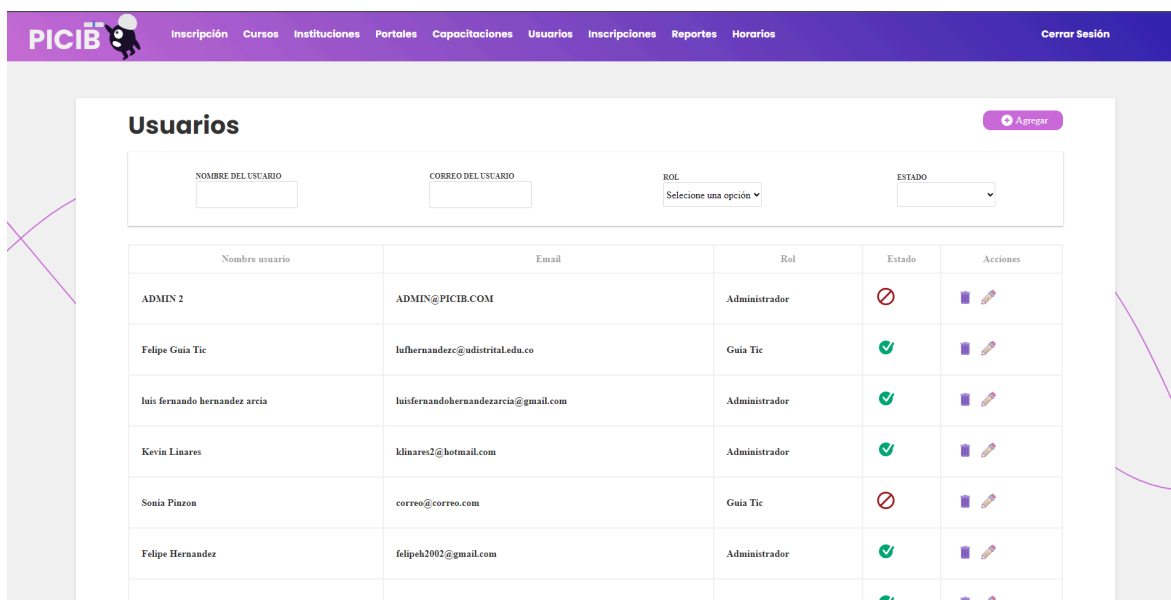


Figura 20. “PICIB framework Administrador”

En este caso se realizará el ejemplo creando una capacitaciones, por lo cual nos dirigiremos al módulo de capacitaciones, el cual desplegará las capacitaciones activas con sus respectivos datos importantes y botones para hacer un crud con las mismas, modificar, eliminar y agregar. como se puede observar en la figura 15.

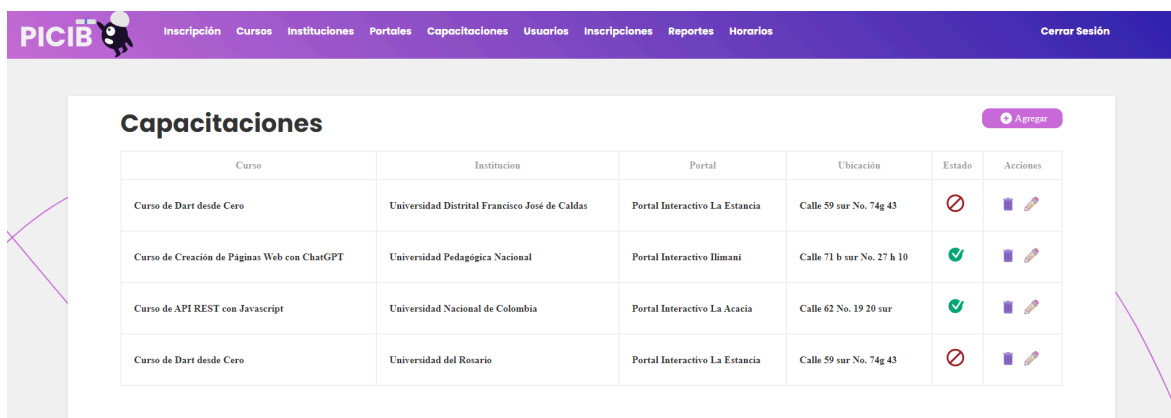


Figura 21. “Módulo capacitaciones PICIB”

Como se puede observar se tienen varias opciones, entre estas, la más importante será el botón de agregar, el cual nos dará las opciones de crear una nueva capacitación dando lugar al objetivo de la misma.

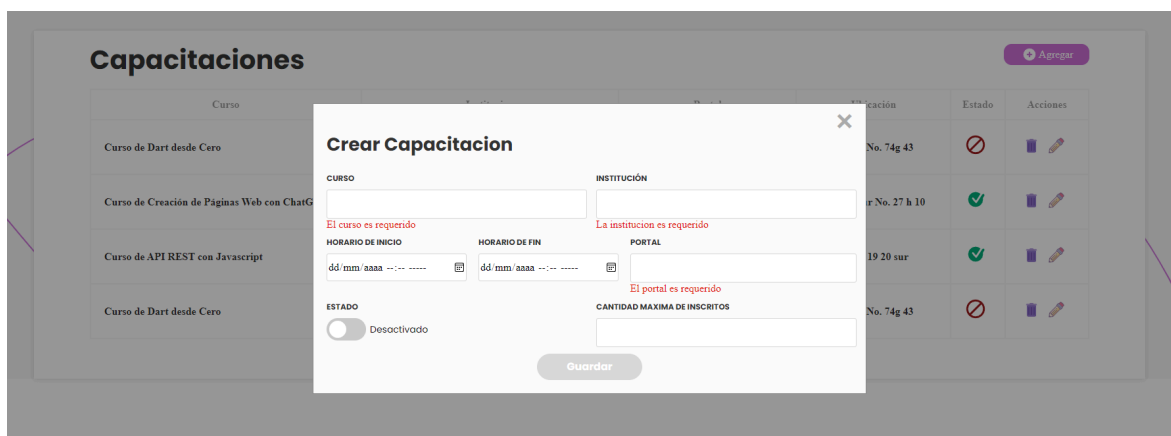


Figura 22. “Crear Capacitación”

A la hora de ingresar los datos y darle en guardar el aplicativo hará las correspondientes verificaciones para ver que todo está en orden y no hay datos erróneos o incorrectos, o en su debido defecto capacitaciones que se crucen con otras.

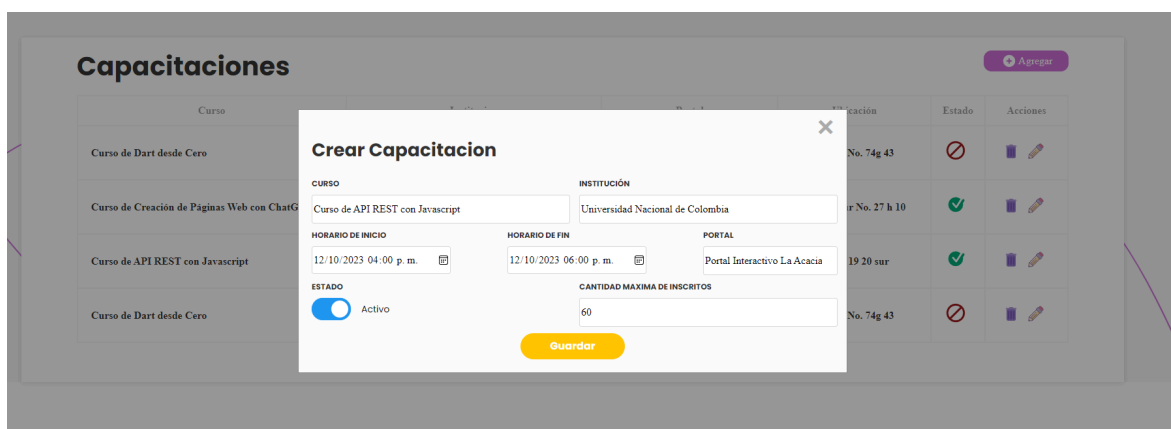


Figura 23. “Datos de crear una capacitaciones”

Por último como se evidencia en la figura 18, si no hay ningún error ni ninguna incoherencia se crearía sin problema la capacitación, habilitando así la visibilidad de la misma a los usuarios.

Curso	Institucion	Portal	Ubicación	Estado	Acciones
Curso de Dart desde Cero	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Portal Interactivo La Estancia	Calle 59 sur No. 74g 43		
Curso de API REST con Javascript	Universidad Nacional de Colombia	Portal Interactivo La Acacia	Calle 62 No. 19 20 sur		
Curso de Creación de Páginas Web con ChatGPT	Universidad Pedagógica Nacional	Portal Interactivo Ilumani	Calle 71 b sur No. 27 h 10		
Curso de API REST con Javascript	Universidad Nacional de Colombia	Portal Interactivo La Acacia	Calle 62 No. 19 20 sur		
Curso de Dart desde Cero	Universidad del Rosario	Portal Interactivo La Estancia	Calle 59 sur No. 74g 43		

Figura 24. “Capacitación creada con éxito.”

2.4.4.3 DAILY MEETING

En el transcurso del desarrollo de este Sprint, hubieron bastantes problemas, ya que los datos que puede llegar a recibir al tiempo el aplicativo no se puede estimarlo tan fácilmente, y podría generar errores en un futuro, lo cual se podría solventar con futuros versionamientos. Por otro lado gracias a diferentes librerías y API's pudimos dar a resolver ciertas funciones que no tenían forma de resolverse fácilmente, por parte de la base de datos no hubo ningún inconveniente y funciono correctamente todo el tiempo, por lo cual la aplicación pudo soportar las pruebas pertinentes y pudimos continuar con su desarrollo.

2.4.4.4 SPRINT REVIEW

Los avances planteados en este Sprint se pudieron desarrollar satisfactoriamente y además solucionamos más módulos que se habían planteado en la aplicación, ya que al ser un proyecto tan grande salen muchos objetivos y retroalimentaciones por parte de los stakeholders. Pero como se pudo evidenciar pudimos solventar el objetivo de crear capacitaciones teniendo en cuenta todos los factores que podrían generar un error a futuro y solventando los diferentes inconvenientes que desemboca crear un módulo de este tipo; Ejemplos de esto puede ser, quien los va a crear y como darle permisos, qué apartados tiene acceso entre otros.

2.4.4.5 SPRINT RETROSPECTIVE

Se realizaron al completo todos los requisitos propuestos en las historias de usuario y se logró hacer más cosas, como más frameworks, entre otros.

Tabla 27. Revisión de Historia 108

Definir la lógica para la gestión de horarios a partir de la información de cada portal	
Id: 108	Desarrollador
Puntos estimados: 6	Interacción asignada: 5
Prioridad: 3	Riesgo en desarrollo: Baja
Programador responsable: Luis Felipe Hernandez Chica	
Descripción: Realizar la lógica para la gestión de los horarios a partir de la información de cada portal ofrecido por la Alcaldía de Ciudad Bolívar; Se busca una lógica la cual sea capaz de desarrollar un modulo el cual tenga la capacidad de crear una capacitación teniendo en cuenta la institución y horarios del mismo, así como capacidad dependiendo de lo que digite el creador de la capacitación.	
Validación: Se logró con éxito encontrar herramientas que nos pueden ayudar a solventar este problema y gracias a la documentación de la misma pudimos implementarlo en nuestro proyecto y solventar los diferentes problemas que se pudieron haber presentado. Por otro lado se tuvo en cuenta que al tener aspectos tan variados a tener en cuenta pueden haber errores que se tendrán en cuenta para futuros versionamientos.	

Tabla 28. Revisión de Historia 109

Asignación de horarios teniendo en cuenta los horarios disponibles de cada institución	
Id: 109	Desarrollador
Puntos estimados: 3	Interacción asignada: 7
Prioridad: 3	Riesgo en desarrollo: Alta
Programador responsable: Kevin Justinn Linares Romero	
Descripción: La asignación de horarios se requiere imperativamente para la creación de capacitaciones, por lo cual se implementó un módulo que cumpla con una correcta experiencia de usuario y a su vez ofrezca todos los servicios que requiere el administrador o guía tic a la hora de crear las mismas. Sin dejar	

aparte todas las validaciones que hace el aplicativo entre cada capacitación.

Validación: *Se logró desarrollar un módulo que cumple con la experiencia de usuario requerida y a su vez, se pudo ampliar ciertos aspectos del aplicativo para complementar la creación de capacitaciones, dando así una versatilidad y mejor comodidad para manejar la información.*

2.4.5 SPRINT 5: MÓDULO DE GENERACIÓN DE REPORTES DE INFORMACIÓN INTERACTIVA Y FLEXIBLE

El objetivo del módulo de generación de reportes es como bien indica su nombre dar reportes al administrador del portal respecto a todos los parámetros que puede cumplir el aplicativo en base a la caracterización realizada. Ahora este al ser de los últimos meses del proyecto, se nota el gran interés que tiene la administradora por este módulo, ya que es al que a ella más le interesa, por lo cual nos esforzamos para que este módulo cumpla las expectativas y experiencia de usuario pertinentes.

2.4.5.1 SPRINT PLANNING

A continuación se mostrarán las tareas planteadas y ejecutadas para este Sprint el cual busca cumplir con los requisitos solicitados y dar una excelente experiencia de usuario.

Tabla 29. Historia de usuario 110

Implementar lógica de la generación de reportes y generación de documentos pdf		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
110	1	Realizar la configuración inicial de angular y chart.js
	2	Obtener los datos es una parte indispensable del proceso, por lo cual con una API solucionaremos el tema de capturar datos en tiempo real
	3	Procesar los datos según el formato que llegue y el que se quiera exportar.
	4	Integración de Chart.js al aplicativo
	5	Estilo y personalización de las graficas.

Tabla 30. Historia de usuario 111

Generar reportes de las capacitaciones		
Id de la historia	Número de la tarea	Descripción de la tarea
111	1	Definir los requisitos de los reportes, cual información debe incluirse y en que formato es deseado el reporte.
	2	Recopilar los datos relevantes desde la base de datos utilizando consultas o filtros para seleccionar lo requerido
	3	Diseñar la estructura del reporte, definir como se organiza la información en el reporte y el estilo y formato de la misma.
	4	Generar el contenido del reporte con la librería jspdf
	5	Guardar los reportes para su respectiva exportación

2.4.5.2 SPRINT EXECUTION

Una vez definidos los objetivos y requisitos específicos para la implementación de los reportes por medio de gráficas y la exportación de reportes mediante pdf. Se comienza a pensar cuales serían los mejores tipos de gráficos y más acertados que se acerquen a lo que buscan los stakeholders. Se desarrolló la estructura de datos para los gráficos y así mismo obtener acceso a los datos. Por otro lado una vez se exploraron varias opciones de resolver qué librería se usaría para estos objetivos. Se realizó usando las librerías Chart.js y jsPDF con Angular, ya que su implementación gracias a la documentación no será tan laboriosa y podrá cumplir el tipo de reportes que se solicita por parte de la administradora de los portales.

Una vez instaladas las librerías necesarias y realizadas las configuraciones del módulo se comienzan a crear los componentes para cada tipo de gráfico ya sea de: barra, línea, pastel, entre otros.

Se busca obtener los datos necesarios de los usuarios gracias a una API para los gráficos desde la BD la cual al estar caracterizada y tener los filtros realizados se nos facilita mucho el trabajo y no tenemos que trabajar demás haciendo código sobre código. Se implementaron las visualizaciones de gráficos en los componentes creados anteriormente usando “ng3-charts”.

Una vez implementado todo, se hizo la correspondiente verificación que los gráficos concuerden con los datos proporcionados realizando pruebas de interacción y respuesta, cambiando valores y cambiando valores que pueden ser testing.

Una vez culminado el objetivo del reporte mediante gráficas viene la generación de reportes en pdf, usamos la librería jsPDF la cual es bastante intuitiva y útil. Se empezó creando los componentes necesarios para la generación de reportes, diseñamos un plantilla de informe que incluya lo que la administradora requiera entre eso, las gráficas realizadas anteriormente y se realizó una integración para ver cómo se desenvuelve a lo largo de los test.

Por último programar la generación de pdf en diferentes navegadores y sistemas para asegurar la máxima experiencia de usuario.

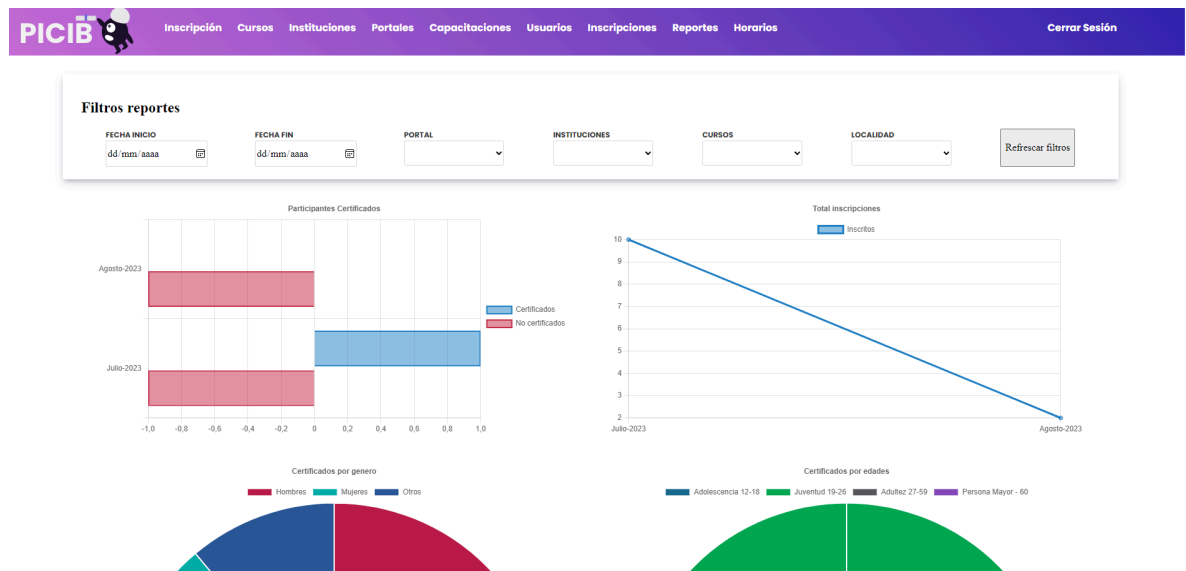


Figura 25. “Módulo de reportes”

Como se puede evidenciar de primeras el módulo nos da varios tipos de valores los cuales pueden ser usados y moldeados a gusto del administrador para sus diferentes propósitos.

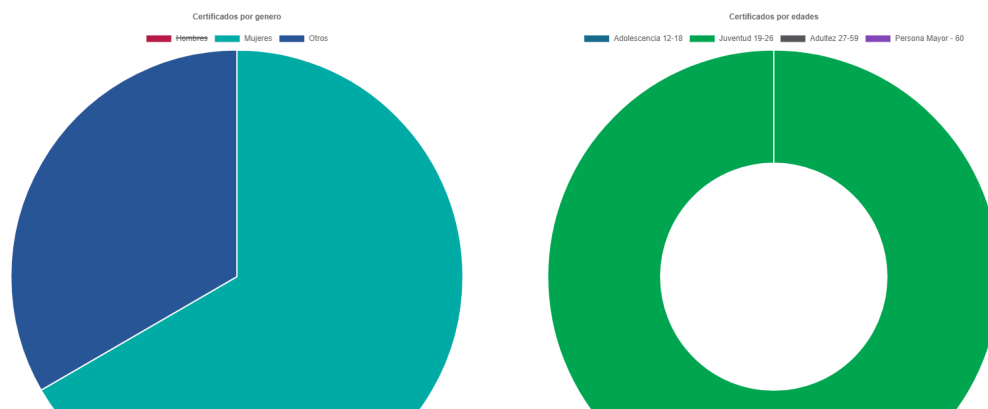


Figura 26. “Ejemplo de gráfico flexible a cambios inmediatos”

Hay varias formas de mostrar la información y dando click a los valores que no quiere que se muestren, se puede obtener bastante información sobre qué alumnos se certificaron, cuantos hombres, cuantas mujeres, tantos valores que gracias a la caracterización de los mismos se pudieron realizar.

Figura 27. “Filtro de reportes”

Como se puede evidenciar en la figura 21, también se puede aplicar un filtro exhaustivo a los reportes para así tener valores más precisos entre fechas, lo cual hace que sea un aplicativo bastante versátil y práctico.

Descargar PDF

Figura 28 “Exportar PDF”

Como se puede evidenciar el descargar PDF esta abajo del todo y esto generará el pdf en base a la plantilla que se creó con la información pertinente, como se evidencia en la figura 23.

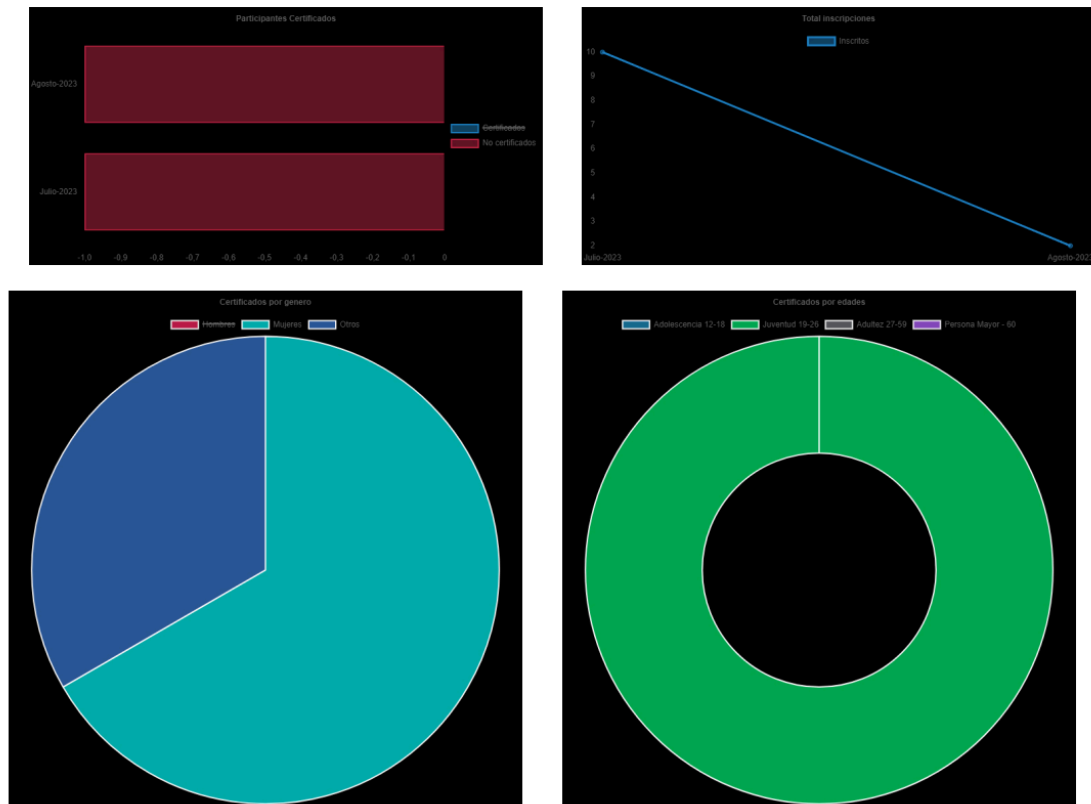


Figura 29 “Generación de PDF”

2.4.5.3 DAILY MEETING

En el transcurso del desarrollo de este Sprint, se evidencio que gracias a que se había realizado la caracterización de los datos e invertir más tiempo en ese apartado, se logró concretar más fácilmente este módulo y solventar problemas con el tiempo ahorrado gracias también a los filtros realizados anteriormente. Por otro lado en las reuniones realizadas con la administradora se vio bastante contenta y feliz respecto a como se muestran las gráficas y como estas desenvuelven gran cantidad de información de manera útil y rápida de analizar, por lo que se volvió el foco de atención del proyecto e intentamos pulir errores en este módulo hasta el ultimo día.

2.4.5.4 SPRINT REVIEW

Los avances en este Sprint se pudieron desarrollar satisfactoriamente, se logró dar un gran avance en el aplicativo en varios módulos diferentes, y en el objetivo de este sprint se está cumpliendo las expectativas de cómo se generaron los

diferentes reportes y cómo estos se ayudan entre otros para poder desarrollar código más fácil, el claro ejemplo es el haber realizado la caracterización de los datos al inicio del proyecto y un sistema de filtración, esto hizo que no se sintiera tan pesado el programa y ciertos apartados, ya que al haber un orden se puede trabajar y tener mas logica.

Se logró cumplir las expectativas que se tenían por parte de la administradora, la cual quería que el módulo de reportes fuera lo más consistente pero a su vez útil y versátil a la hora de dar reportes y generar pdfs, por lo cual se cumplieron con las expectativas y objetivos planteados en este sprint.

2.4.5.5 SPRINT RETROSPECTIVE

Se realizaron al completo todos los requisitos propuestos en las historias de usuario. Y se lograron superar las expectativas volviéndose el módulo más necesitado y con mayor atención.

Tabla 31. Revisión de Historia 110

Implementar lógica de la generación de reportes y generación de documentos pdf	
<i>Id: 110</i>	<i>Desarrollador</i>
<i>Puntos estimados: 5</i>	<i>Interacción asignada: 4</i>
<i>Prioridad: 3</i>	<i>Riesgo en desarrollo: Media</i>
<i>Programador responsable: Luis Felipe Hernandez Chica</i>	
<i>Descripción:</i> <i>Se tiene que realizar la lógica de generación de reportes por medio de gráficas y a su vez la generación y exportación de documentos pdf que contengan un reporte solicitado y además con gráficas las cuales se mencionaron anteriormente. Se tiene que decidir una tecnología a usar y darle mucha importancia a la lógica ya que no tiene que haber ningún error y las gráficas tienen que corresponder con los datos enviados.</i>	
<i>Validación:</i> <i>Se logró con éxito cumplir y superar las expectativas que se tenía sobre este módulo, ya que al ser uno de los módulos más importantes del aplicativo, tiene que cumplir su función con creces, por lo cual usamos chartjs y jspdf para la creación y solución de estos mismos puntos, las cuales dieron excelente resultados.</i>	

Tabla 32. Revisión de Historia 111

Generar reportes de las capacitaciones	
Id: 111	Desarrollador
Puntos estimados: 5	Interacción asignada: 4
Prioridad: 2	Riesgo en desarrollo: Alta
Programador responsable: Kevin Justinn Linares Romero	
<p>Descripción: La implementación de la lógica tiene que realizarse la mejor manera tal que de la mejor experiencia de usuario posible, usando una interfaz intuitiva y que sea agradable a la vista y sencilla de usar, sin dejar aparte la practicidad y la eficacia que tiene que tener esta; Se tiene que poder generar gráficas de varios tipos y que den cualquier tipo de información que el administrador requiera, por otro lado también se tiene que exportar el pdf para que se puedan generar informes trazables sin ningún error.</p>	
<p>Validación: Se logró hacer una interfaz muy acertada y que es atractiva a la vista. La cual genera correctamente los valores solicitados y es muy flexible y versátil a la hora de usarla. Además de que tiene varias formas de representar los valores. Por otro lado, la generación del pdf también es correcta, se usa una plantilla bastante acertada y se usan las gráficas generadas en el pdf para hacer un reporte lo mas completo posible.</p>	

2.6 RECOMENDACIONES

- **Notificación a los usuarios:** Se recomienda que los guías tics envíen correos electrónicos en el momento que el usuario se inscribe a una capacitación o finaliza una capacitación.
- **Extensión de la aplicación:** La aplicación se puede extender agregando la funcionalidad de envío de correos automáticos, por medio de una implementación del lado del servidor o adquiriendo el servicio de firebase functions.
- **Manejo de roles:** Es importante otorgar el rol adecuado al usuario que va a realizar acciones dentro de la aplicación, dado que los usuarios guía tic están asociados a un portal, puede hacer cambios a nivel del portal asignado.
- **Seguridad de datos:** Los guías tic y los administradores deben tener extremo cuidado con la sensibilidad de datos que reciban así como con sus credenciales, ya que estas dan acceso a la plataforma y a demás módulos que pueden dañar bastante el aplicativo.
- **Accesibilidad:** Se recomienda que en una futura PWA sea accesible para personas con discapacidades, siguiendo las pautas de accesibilidad de contenido web (WCAG), ya que un portal a estar dirigido a una cantidad de público grande, estadísticamente un habitante interesado en usar el portal tendrá una discapacidad por lo cual sería pertinente darle una solución.
- **Notificaciones Push:** Considerar la implementación de notificaciones push para que todos los usuarios tengan pleno conocimiento de acciones realizadas en la aplicación, como pueden ser creaciones de clase y asignación de horarios entre otras.

2.7 CONCLUSIONES

La aplicación PICIB integra las tecnologías de Firebase y de Angular, facilitando a los usuarios de los portales interactivos de la localidad Ciudad Bolívar una solución a la medida de sus necesidades de forma gratuita, ya que ofrece un conjunto de opciones que facilitan la gestión de la información y permiten optimizar la caracterización de usuarios apoyando ampliamente los procesos que realizan los Guías TIC y la coordinación de los portales.

Otro punto fuerte en el cual la aplicación aporta bastante a la coordinación de los portales es la generación de reportes los cuales sirven para la toma de decisiones respecto a la creación de nuevos cursos y el diseño de los perfiles de acuerdo a las características de los habitantes de la localidad.

La integración de las librerías JSPDF y Chart.js, facilitó la generación de las gráficas consistentes con los datos registrados en el aplicativo junto con la generación de documentos PDF, con los cuales se pueden obtener de los informes que requiera la administración de los portales.

Finalmente, al realizar este proyecto se ha puesto en práctica nuestro perfil como Tecnólogos en Sistematización de Datos en una situación real, que ha permitido desarrollar una alternativa tecnológica para solucionar las necesidades de la comunidad, lo cual genera un impacto social significativo desde la carrera.

REFERENCIAS

[1] PORTALES INTERACTIVOS Ciudad Bolívar [Anónimo]. secretaria distrital de planeación [página web]. [Consultado el 24, noviembre, 2022]. Disponible en Internet:

<<https://www.sdp.gov.co/gestion-a-la-inversion/programacion-y-seguimiento-a-la-inversion/proyectos/portales-interactivos-ciudad-bolivar>>.

[2] CARPIO MEDINA, Carmen Maribel. Análisis del portal educativo PerúEduca desde un enfoque multimodal. En: Revista Peruana de Investigación Educativa [en línea]. 15, diciembre, 2020. vol. 12, no. 13 [consultado el 25, noviembre, 2022], p. 65-97. Disponible en Internet: <<https://doi.org/10.34236/rpie.v12i13.236>>. ISSN 2077-4168.

[3] GONZÁLEZ RUIZ, Carlos José; GÓMEZ, Sebastián Martín y VEGA NAVARRO, Ana. Portales educativos: la producción de materiales didácticos digitales. En: revista d'innovació educativa, [en línea]. 22, junio, 2018. no. 20 [consultado el 24, noviembre, 2022], p. 89-97. Disponible en Internet: <<https://doi.org/10.7203/attic.20.12139>>.

[4] LÓPEZ LUGO, Lisy Maday y MONTEAGUDO CAMPOS, Lázara Dalia. El Portal de la Educación a Distancia en Cuba: una herramienta para estudiantes y profesores. En: Ediciones Futuro. 2020. vol. 13, no. 3, p. 22-31. ISSN 2306-2495.

[5] ¿QUÉ SON los servicios de nube? [Anónimo]. Red Hat - We make open source technologies for the enterprise [página web]. (11, diciembre, 2019). [Consultado el 25, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-are-cloud-services#:~:text=Los%20servicios%20de%20nube%20son,desde%20los%20clientes%20frontend%20>> (p.>.

[6] GONÇALVES, Manuel José. ¿Qué es Angular y para qué sirve? - Blog de Hiberus Tecnología. Blog de Hiberus Tecnología [página web]. (13, octubre, 2021).

[Consultado el 25, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-angular-y-para-que-sirve/>>.

[7] ▷ CREAR PDF con JavaScript y jsPDF - libreriasjs [Anónimo]. libreriasjs [página web]. (19, octubre, 2022). [Consultado el 24, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://libreriasjs.com/libreria-javascript-crear-pdf-jspdf/>>.

[8] VIDAL, Mario. ¿Qué son las Progressive Web Apps? ¿Por qué son tan importantes? IEBS [página web]. (2, noviembre, 2022). [Consultado el 24 de noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://www.iebschool.com/blog/progressive-web-apps-analitica-usabilidad/>>.

[9] APLICACIONES WEB Progresivas | MDN [Anónimo]. MDN Web Docs [página web]. (1, noviembre, 2022). [Consultado el 24, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/Progressive_web_apps>.

[10] ROUSE, Margaret. ¿Qué es Interfaz de línea de comandos o CLI? - Definición en WhatIs.com. ComputerWeekly.es [página web]. (3, noviembre, 2020). [Consultado el 24, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://www.computerweekly.com/es/definicion/Interfaz-de-linea-de-comandos-o-CLI>>.

[11] TAILWIND CSS [Anónimo]. Home de DesarrolloWeb.com [página web]. (15, octubre, 2021). [Consultado el 24, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://desarrolloweb.com/home/tailwind-css>>.

[12] ROY, Soham De. What is Tailwind CSS? A Beginner's Guide. freeCodeCamp.org [página web]. (12, septiembre, 2022). [Consultado el 24, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://www.freecodecamp.org/news/what-is-tailwind-css-a-beginners-guide/>>.

[13] PRESTA, Mati. ¿Qué es Firebase Hosting? Back4App Blog [página web]. [Consultado el 24, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://blog.back4app.com/es/que-es-firebase-hosting/#:~:text=Firebase%20Hosting%20es%20un%20servicio,microservicios%20y%20el%20contenido%20dinámico.>>.

[14] BASES DE datos no relacionales | Bases de datos de gráficos | AWS [Anónimo].

Amazon Web Services, Inc. [página web]. [Consultado el 25, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://aws.amazon.com/es/nosql/>>.

[16] DRUMOND, CLAIRE. Scrum: qué es, cómo funciona y por qué es excelente. Atlassian [página web]. [Consultado el 24, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <<https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>>.\

[17] ESTRADA VELASCO, Marco Vinicio, et al. Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. En: Dominio de las Ciencias. 2021. vol. 7, no. 4, p. 434-447. ISSN 2477-8818.

[18] RAMÍREZ, Margarita; RAMÍREZ, Hilda y MANRIQUE, Esperanza. Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital. En: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação. 2019. p. 1062-1072.

[19] DESCRIPCIÓN GENERAL de la arquitectura de FCM | Firebase Cloud Messaging [Anónimo]. Firebase [página web]. [Consultado el 4, julio, 2023]. Disponible en Internet: <<https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/fcm-architecture?hl=es-419>>.

[20] Jiménez Echarri, R. A. (2020). Aplicación web progresiva para la gestión y centralización de los trabajos de una empresa [Trabajo de grado inédito]. Universidad Pública de Navarra.

[21] Coppola, M. (2022, 20 de junio). ¿Qué es Angular? Características y ventajas. Blog de HubSpot | Marketing, Ventas, Servicio al Cliente y Sitio Web. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-angular>

[22] Eripret, A. (s.f.). *Progressive Web Apps (PWA) ¿Qué son?* SEOCOM. <https://seocom.agency/es/blog/introduccion-pwa/>

[23] Ponce, C. (2023). *Desarrollo de una aplicación web para la automatización de matrículas y notas en el centro de desarrollo infantil cumbre de la Ciudad de Quito aplicando prácticas ágiles*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de COTOPAXI]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10424>.

[24] STEVENSON, Doug. What is Firebase? The complete story, abridged. Medium [página web]. (24, septiembre, 2019). [Consultado el 25, agosto, 2023]. Disponible en Internet: <<https://medium.com/firebase-developers/what-is-firebase-the-complete-story-abridged-bcc730c5f2c0>>.

[25] NICOLAS. ¿Cuáles son las novedades de Angular 14? Platzi [página web]. (20,

agosto, 2022). [Consultado el 24, agosto, 2023]. Disponible en Internet: <<https://platzi.com/blog/cuales-son-las-novedades-de-angular-14-news/>>.

[26]ANONIMO. Desarrollo de aplicaciones angulares. Desarrollo de software angularjs. Aplicación web, JavaScript, texto, logo, desarrollo png [imagen]. [Consultado el 17, agosto, 2023]. Disponible en Internet: <<https://www.pngwing.com/es/free-png-sbwzp>>.

[27]ANONIMO. Crear PDF con JavaScript y jsPDF. Librerías JS [página web]. (3, diciembre, 2022). [Consultado el 17, agosto, 2023]. Disponible en Internet: <<https://libreriasjs.com/libreria-javascript-crear-pdf-jspdf/>>.

[28]CARITA, Gabriela. Tutorial de Creación de Gráficos con Chart.js — gidahatari. gidahatari [página web]. (12, marzo, 2018). [Consultado el 17, agosto, 2023]. Disponible en Internet: <<https://gidahatari.com/ih-es/tutorial-de-creacion-de-graficos-con-chartjs>>.

[29]Ponce, C. (2023). *Desarrollo de una aplicación web para la automatización de matrículas y notas en el centro de desarrollo infantil cumbre de la Ciudad de Quito aplicando prácticas ágiles*. [Tesis de grado, Universidad Tecnica de COTOPAXI]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10424>.

[30]VIDAL, Mario. ¿Qué son las Progressive Web Apps? ¿Por qué son tan importantes? Thinking for Innovation [página web]. (2, noviembre, 2022). [Consultado el 17, agosto, 2023]. Disponible en Internet: <<https://www.iebschool.com/blog/progressive-web-apps-analitica-usabilidad/>>.

[31]¿QUÉ ES el Protocolo HTTPS y por qué es tan importante? [Anónimo]. The #1 Platform for Website User Experience [página web]. [Consultado el 19, agosto, 2023]. Disponible en Internet: <<https://es.ryte.com/wiki/HTTPS>>.

[32]¿QUÉ ES un proveedor de servicios en la nube? | Google Cloud [Anónimo]. Google Cloud [página web]. [Consultado el 10, agosto, 2023]. Disponible en Internet: <<https://cloud.google.com/learn/what-is-a-cloud-service-provider?hl=es>>.

[33]FLORES, Frankier. Cloud Computing: Tipos de nubes, servicios y proveedores. OpenWebinars.net [página web]. (22, marzo, 2021). [Consultado el 19, agosto,

2023]. Disponible en Internet:
<<https://openwebinars.net/blog/tipos-de-cloud-computing/>>.

ANEXO CRONOGRAMA DE PICIB

Sprints	Duración	abril 2023										mayo 2023										junio 2023										julio 2023										agosto 2023									
Análisis de requerimientos	45 días																																																		
Módulo de registro para los participantes de las capacitaciones	30 días																																																		
Módulo de caracterización de los participantes de las capacitaciones	25 días																																																		
Módulo de asignación de horarios dependiendo de los espacios disponibles en las instituciones	20 días																																																		
Módulo de generación de reportes de información interactiva y flexible	12 días																																																		