

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 9

21-1.

FECHA	viernes, 10 de junio de 2022
--------------	------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ingeniería
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería de Sistemas

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Ávila Gómez	Lisceth Valentina	1069769479
Lavado Barbosa	Maria Alejandra	1010000414

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Cifuentes Guerrero	Pedro Luis

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 9

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Desarrollo de un sistema de control y administración para el aforo en la Alcaldía de Fusagasugá.

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
10/06/2022	131

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Aforo	Capacity
2. Aglomeración	Agglomeration
3. COVID	COVID
4. Sistema	System
5. Control	Control
6. Administración	Management


FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Aitana soluciones erp y crm. (2018). *visual studio code*.

<https://blog.aitana.es/2018/10/16/visual-studio-code/>

Alcaldía de Fusagasugá. (s.f). Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

TIC. *Sobre Nosotros*. <https://tic.fusagasuga.gov.co/quienes-somos/>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 9

Alicante. (2020). *La UA implementa un sistema de códigos QR que garantiza y agiliza el control de la trazabilidad*. <https://n9.cl/2m0xs>

Android studio. (s.f). *Android studio*. https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419#style_and_formatting

B, G. (2022). *¿Qué es CSS?* <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css>

Challenger-Pérez, I., Díaz-Ricardo, Y., & Becerra-García, R. A. (2014). *El lenguaje de programación Python*. Ciencias Holguín, 20(2), 1-13.

Chinchilla Arley, R., & Morales Abarca, F. (1998). *Programación con HTML*.

Defensoría del pueblo, (2021). *Circular 007*. <https://www.defensoria.gov.co/public/pdf/CIRCULAR-07-2021.pdf>


Del Valle, J., & Granados, J. P. M. (2007). *Programación en capas*. Di Mare, Costa Rica.

JAVA(s.f). *JAVA*. https://www.java.com/es/download/help/whatis_java.html#:~:text=Java%20es%20un%20lenguaje%20de.es%20r%C3%A1pido%20seguro%20y%20fiable

Mariño, S. I., & Alfonzo, P. L. (2014). *Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación*. Scientia Et Technica, 19(4), 413-418.

MDN contributors. (2022). *What is JavaScript?*. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript

Ministerio de salud,(2020). *Resolución número 000666 de 2020*. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20666%20de%202020.pdf

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 9

Ordoñez, J. (2012). *Códigos QR*.

https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/063009.pdf

Real Academia Española. (2019). *Aforo*. Diccionario de la lengua española


Rockconten. (2020). *Bootstrap*. <https://rockcontent.com/es/blog/bootstrap/>

Rómmel, F. (s.f). *SQLite: La Base de Datos Embebida*. <https://sg.com.mx/revista/17/sqlite-la-base-datos-embebida>

Saini, A. (2021). *An Easy introduction to Flask Framework for beginners*.

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/10/easy-introduction-to-flask-framework-for-beginners>

Schwartz, F. (s.f). *scrum master la revolución ágil*.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 9

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

En la actualidad, el uso de la tecnología ha facilitado la adopción al cambio, esto puede ser evidenciado en el tratamiento de la problemática propiciada por el virus COVID-19, en el cual se observaron muchas limitantes en cuanto a distanciamiento, aglomeración, aforo, entre otros. Por esto, en este trabajo se realiza inicialmente un análisis con base en la pregunta problema a través de la cual se evidencia que es pertinente realizar el desarrollo e implementación de un sistema de control y administración para el aforo en la Alcaldía de Fusagasugá. Así mismo, con el fin de realizar la validación del software se hace uso de ciertas subcaracterísticas de la norma de calidad ISO 25010, adicionalmente, para reafirmar la medición en cuanto a que la percepción de funcionalidad y visualización sea adecuada se crea un instrumento que permita hacer hincapié en la opinión de los expertos encuestados, no obstante, para gestionar el proyecto de forma ágil se hace uso del marco de trabajo scrum llevando a cabo siete sprints.


At the present time the use of technology has facilitated the adoption of change, this can be evidenced in the treatment of the problem caused by the COVID-19 virus, in which many limitations were observed with respect to distancing, agglomeration, capacity, among others. So, in this paper initially, an analysis is made based on the problem question through which it is evidenced that it is pertinent to develop and implement a system to control and manage the capacity of the offices of the Mayor's Office of Fusagasugá. Likewise in order to complete the validation of the software, some sub-characteristics of the ISO 25010 quality standard are used, in addition, to reaffirm the extent to which the perception of the functionality and visualization is adequate, an instrument is created to highlight the opinion of the experts surveyed, however, to manage the project in an agile way the scrum framework is used by carrying out seven sprints.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 9

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	


De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 9

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO _X_.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos)

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 9

el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.




j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:



Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 9

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Proyecto de grado – NetAforoFusa.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Ávila Gómez Lisceth Valentina	
Lavado Barbosa Maria Alejandra	

21.1-51-20.

**Desarrollo de un sistema de control y administración para el aforo en la Alcaldía de
Fusagasugá**

Lisceth Valentina Ávila Gómez, Maria Alejandra Lavado Barbosa

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas

Director Disciplinar

Pedro Luis Cifuentes

Ingeniero Electrónico

Universidad de Cundinamarca

Facultad De Ingeniería

Programa Ingeniería de Sistemas

Fusagasugá

2022

Agradecimientos

Agradecemos en primer lugar a Dios por la sabiduría recibida en el recorrido de la carrera. Así mismo, a la Alcaldía por la colaboración brindada en la realización del proyecto, al director disciplinario Pedro Luis Cifuentes Guerrero por su acompañamiento y dedicación.

Por último, gracias a todas aquellas personas involucradas en este camino.

*Lisceth Valentina Ávila Gómez,
Maria Alejandra Lavado Barbosa.*

Contenido	pág.
Introducción	13
Descripción del problema	14
Formulación del problema	15
Justificación	16
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
Alcance	18
Impacto	18
Marco referencial	19
Marco teórico	19
Marco conceptual	21
Marco institucional	28
Análisis de la problemática	30
Desarrollo ingenieril	33
Cronograma de actividades	34
Materiales	37
Definición del producto	38
Definición de Historias de usuario	38
Definición de pivote	50
Product backlog	50
Estimación	51
Definición de sprints	52
Sprint 1 Desarrollo funcionalidad interacción usuarios	54
Sprint Planning	54
Sprint Goal	54
Sprint Backlog	55
Desarrollo	57
<i>Diseño lógico de la base de datos</i>	59
<i>Diagrama de implementación</i>	59
<i>Casos de uso</i>	60
Sprint Retrospective	70
Sprint 2 Desarrollo de la administración	72
Sprint Planning	72
Sprint Goal	72

Sprint Backlog	72
Desarrollo	75
Sprint Retrospective	78
Sprint 3 Desarrollo tiempo real	79
Sprint Planning	79
Sprint Goal	79
Sprint Backlog	79
Desarrollo	81
Sprint Retrospective	84
Sprint 4 Escaneo Código QR	85
Sprint Planning	85
Sprint Goal	85
Sprint Backlog	85
Desarrollo	87
Sprint Retrospective	91
Sprint 5 Información Usuario final	91
Sprint Planning	91
Sprint Goal	91
Sprint Backlog	91
Desarrollo	94
Sprint Retrospective	97
Sprint 6 Pruebas	97
Sprint Planning	97
Desarrollo	99
Sprint Retrospective	107
Sprint 7 Generación de documentación	108
Sprint Planning	108
Desarrollo	111
Sprint retrospective	115
Burn-up chart	115
Resultados	116
Discusión	127
Conclusiones	129
Referencias bibliográficas	130

Lista de tablas

Tabla 1 Variables cuestionario previo	31
Tabla 2 Recursos	37
Tabla 3 Roles de scrum	37
Tabla 4 Historia de usuario acceso	39
Tabla 5 Historia de usuario consulta al tablero	39
Tabla 6 Historia de usuario administrar cuenta	40
Tabla 7 Historia de usuario modificar cuenta	40
Tabla 8 Historia de usuario añadir oficina	41
Tabla 9 Historia de usuario modificar oficina	41
Tabla 10 Historia de usuario eliminar oficina	42
Tabla 11 Historia de usuario consultar oficina	42
Tabla 12 Historia de usuario añadir usuario	43
Tabla 13 Historia de usuario modificar usuario	43
Tabla 14 Historia de usuario eliminar usuario	44
Tabla 15 Historia de usuario consultar usuario	44
Tabla 16 Historia de usuario añadir rol	45
Tabla 17 Historia de usuario modificar rol	45
Tabla 18 Historia de usuario eliminar rol	46
Tabla 19 Historia de usuario consultar rol	46
Tabla 20 Historia de usuario consultar tablero capacidad	47
Tabla 21 Historia de usuario registrar entrada qr	47
Tabla 22 Historia de usuario registrar salida qr	48
Tabla 23 Historia de usuario consultar horarios	48
Tabla 24 Historia de usuario sugerir hora valle	49
Tabla 25 Historia de usuario añadir horario	49
Tabla 26 Historia de usuario registro correo	50
Tabla 27 Estimación agil	51
Tabla 28 Dedicación de días por sprint	53
Tabla 29 Definición historias de usuario sprint 1	72
Tabla 30 Definición historias de usuario sprint 2	79
Tabla 31 Definición historias de usuario sprint 3	85
Tabla 32 Definición historias de usuario sprint 4	92
Tabla 33 Definición historias de usuario sprint 5	101
Tabla 34 Metrica pertinencia funcional	101
Tabla 35 Metrica capacidad	102
Tabla 36 Metrica capacidad de ser usado	102
Tabla 37 Metrica estetica de la interfaz de usuario	104
Tabla 38 Metrica disponibilidad	104
Tabla 39 Metrica capacidad de recuperación	105
Tabla 40 Metrica autenticidad	105
Tabla 41 Metrica analizabilidad	106
Tabla 42 Planilla lista de chequeo de validación	108
Tabla 43 Definición de historias de usuario sprint 6	120
Tabla 44 Resultado métricas	124
Tabla 45 Respuesta por el experto de la validación a	125

Tabla 46 Respuesta por el experto de la validación b **126**

Lista de figuras

	pág.
Figura 1 Proceso marco de trabajo scrum	25
Figura 2 Estructura organizacional de la alcaldía de Fusagasugá	29
Figura 3 Proceso ingresar y control de capacidad	30
Figura 4 Cronograma NetAforoFusa	34
Figura 5 Diagrama de gantt	36
Figura 6 Sprint backlog 1	55
Figura 7 Modelo entidad relación	58
Figura 8 Modelo relacional	59
Figura 9 Diagrama de implementación	60
Figura 10 Diagrama caso de uso general	61
Figura 11 Caso de uso inicio de sesión	61
Figura 12 Caso de uso consultar tablero	62
Figura 13 Caso de uso administrar oficinas	62
Figura 14 Caso de uso administrar membresía	63
Figura 15 Caso de uso consultar información oficinas	64
Figura 16 Caso de uso registrar Qr	64
Figura 17 Patrón de arquitectura por capas	65
Figura 18 Repositorio github	66
Figura 19 Orm usuario	67
Figura 20 Interfaz ajuste de perfil	67
Figura 21 Interfaz final usuarios	68
Figura 22 Interfaz agregar usuarios	68
Figura 23 Interfaz editar usuarios	69
Figura 24 Confirmación eliminar usuario	69
Figura 25 Código vista usuarios	70
Figura 26 Grafica de burndown sprint 1	71
Figura 27 Sprint backlog 2	74
Figura 28 Mockup administración	75
Figura 29 Orm oficina	75
Figura 30 Interfaz final administrar	76
Figura 31 Código vista administrar	77
Figura 32 Grafica de burndown chart sprint 2	77
Figura 33 Sprint backlog 3	80
Figura 34 Mockup tiempo real	81
Figura 35 Interfaz final tiempo real	82
Figura 36 Código tiempo real	83
Figura 37 Grafica de burndown chart sprint 3	83
Figura 38 Sprint backlog 4	86
Figura 39 Mockup escaneo de codigo Qr	87
Figura 40 Código imagen Qr	88
Figura 41 Orm Qr	88
Figura 42 Estructura aplicativo móvil	89
Figura 43 Interfaz aplicativo móvil	90

Figura 44 Código aplicativo móvil	89
Figura 45 Grafica de burndown chart sprint 4	90
Figura 46 Sprint backlog 5	93
Figura 47 Mockup visualización usuario final	94
Figura 48 Orm horario	94
Figura 49 Diagrama de navegación NetAforoFusa	95
Figura 50 Interfaz final información oficina	95
Figura 51 Código vista información oficina	96
Figura 52 Grafica de burndown chart sprint 5	96
Figura 53 Sprint backlog 6	98
Figura 54 Grafica de burndown chart sprint 6	107
Figura 55 Sprint backlog 7	110
Figura 56 Proceso ingreso gestionado por plataforma	111
Figura 57 Subproceso validación ingreso	112
Figura 58 Subproceso validación salida	112
Figura 59 Proceso administrar usuarios	113
Figura 60 Proceso administrar oficinas	113
Figura 61 Grafica de burndown chart sprint 7	114
Figura 62 Burn up chart	115
Figura 63 Respuesta población al mes	116
Figura 64 Grado de aumento de las medidas de bioseguridad	117
Figura 65 Grado de control de asistentes en las oficinas	117
Figura 66 Grado de eficiencia del control de aglomeración	118
Figura 67 Grado de implementación del sistema en cada oficina	119
Figura 68 Grado de control de oficinas	119
Figura 69 Grado de satisfacción con la atención del usuario	120
Figura 70 Prueba de rendimiento en ordenador	121
Figura 71 Prueba de rendimiento en dispositivo móvil	122
Figura 72 Prueba de rendimiento rol coordinador	122
Figura 73 Prueba de rendimiento rol coordinador	123

Lista de apéndices

Apéndice A. Sprint Planning meetings

Apéndice B. Plan de pruebas

Glosario

Aforo: Capacidad total de un espacio o lugar.

Covid-19: Es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus.

Framework: Es una estructura base que permite el desarrollo de un software

Marco de trabajo: Es una unión de conceptos, prácticas y criterios para generar un enfoque en solucionar un problema.

NetAforoFusa: Sistema de control y administración de aforo en la alcaldía de Fusagasugá

Usuario final: Ciudadanos, funcionarios y/o contratistas que utilizan los aplicativos.

Resumen

En la actualidad, el uso de la tecnología ha facilitado la adopción al cambio, esto puede ser evidenciado en el tratamiento de la problemática propiciada por el virus COVID-19, en el cual se observaron muchas limitantes en cuanto a distanciamiento, aglomeración, aforo, entre otros. Por esto, en este trabajo se realiza inicialmente un análisis con base en la pregunta problema a través de la cual se evidencia que es pertinente realizar el desarrollo e implementación de un sistema de control y administración para el aforo en la Alcaldía de Fusagasugá. Así mismo, con el fin de realizar la validación del software se hace uso de ciertas subcaracterísticas de la norma de calidad ISO 25010, adicionalmente, para reafirmar la medición en cuanto a que la percepción de funcionalidad y visualización sea adecuada se crea un instrumento que permita hacer hincapié en la opinión de los expertos encuestados, no obstante, para gestionar el proyecto de forma ágil se hace uso del marco de trabajo scrum llevando a cabo siete Sprint.

Palabras Clave: Aforo, Aglomeración, COVID, Sistema de control y administración.

Abstract

At the present time the use of technology has facilitated the adoption of change, this can be evidenced in the treatment of the problem caused by the COVID-19 virus, in which many limitations were observed with respect to distancing, agglomeration, capacity, among others. So, in this paper initially, an analysis is made based on the problem question through which it is evidenced that it is pertinent to develop and implement a system to control and manage the capacity of the offices of the Mayor's Office of Fusagasugá. Likewise in order to complete the validation of the software, some sub-characteristics of the ISO 25010 quality standard are used, in addition, to reaffirm the extent to which the perception of the functionality and visualization is adequate, an instrument is created to highlight the opinion of the experts surveyed, however, to manage the project in an agile way the scrum framework is used by carrying out seven sprints.

Key Word: Capacity, agglomeration, COVID, control and management system

Introducción

El cambio generado a partir de la enfermedad coronavirus (covid-19) ha motivado que se realicen ajustes con el fin de retornar a la vida cotidiana, esto hace referencia al regreso a las actividades diarias que cada uno de los ciudadanos debe realizar, es por esto que, el gobierno de Colombia ha determinado ciertas restricciones con el objeto de disminuir la propagación de la enfermedad, una de las principales está basada en el acceso a diversos espacios físicos, la cual debe ser aplicada en toda entidad pública o privada, por esta razón, la Alcaldía de Fusagasugá no es la excepción y en este lugar es requerido efectuar el control de las personas que acceden a las distintas oficinas.

De acuerdo con diversos autores el coronavirus se transmite por medio del contacto, lo que conlleva a que se tenga la responsabilidad de preservar el aforo, por lo cual, en el desarrollo del proyecto resulta relevante identificar la forma en que esté se puede controlar y gestionar.

Descripción del problema

La situación actual generada por el COVID-19 ha ocasionado grandes cambios a nivel global, por lo cual, en cada país se han venido tomando distintas determinaciones, en algunos se ha implantado la restricción de todo movimiento interno que no sea considerado esencial, sin embargo, ante el levantamiento del aislamiento obligatorio se hace necesario implementar medidas que contribuyan al retorno a la vida cotidiana.

De acuerdo con la información científica- técnica de la Enfermedad por coronavirus, COVID-19 el mecanismo de transmisión de persona a persona es “por diferentes vías, siendo la principal mediante el contacto y la inhalación de las gotas y aerosoles respiratorios emitidos por un enfermo hasta las vías respiratorias superiores e inferiores de una persona susceptible. También se puede producir el contagio por contacto indirecto a través de las manos u objetos contaminados las secreciones respiratorias del enfermo” (Enfermedad por coronavirus COVID-19, 2021), de acuerdo con esto el índice de propagación es alto, por lo cual, para realizar un retorno a la “vida cotidiana” es necesario que se pongan en práctica una serie de protocolos que ayuden a controlar la curva de crecimiento de este virus en la población.

Cabe resaltar que uno de los principales sectores que deben ser tomados en cuenta son las personas que asisten a entidades públicas con el fin de realizar distintos procesos, considerando imprescindible acoplarse a los protocolos impuestos en Colombia. La defensoría del pueblo por medio de la circular número 007 del 26 de febrero del 2021 estableció “los lineamientos para el retorno gradual y progresivo a las actividades laborales de forma presencial” dichos lineamientos, fomentan la información para un plan de control del aforo. Ahora bien, se necesita aumentar los factores de bioseguridad en las instalaciones de la Alcaldía, donde habitualmente estarían presentes miembros del personal y personas ajenas a la organización.

Por otra parte, a pesar de los esfuerzos por mantener un trabajo remoto eficiente se han presentado diversos inconvenientes por el hecho de la atención ciudadana, trayendo a debate también la afectación que se ha generado en el ámbito social frente a la reducción de la interacción de las partes pertenecientes al proceso.

Del mismo modo, con el retorno a las labores cotidianas se debe realizar un control de las personas que se encuentran en un espacio cerrado específicamente en cada una de las oficinas de la Alcaldía, también es relevante determinar el aforo permitido, e impedir el acceso de más personas cuando se haya completado éste, de no realizarse este control se podría evidenciar que se multiplicarán los contagios de una forma exponencial, ocasionando así que se tenga que suspender los procesos de forma presencial; al ser un aspecto de bioseguridad es esencial su aplicación para la supervisión de las acciones previamente mencionadas.

Formulación del problema

¿Cuál sistema permitiría controlar y gestionar el aforo dentro de las oficinas de la Alcaldía de Fusagasugá?

Justificación

La Alcaldía de Fusagasugá dispone de una infraestructura amplia dentro de la cual se llevan a cabo procesos por parte de la ciudadanía, no obstante, con los recientes cambios debido al COVID- 19, tanto los establecimientos públicos como privados deben regirse por las normativas que genera el gobierno, con el fin de que se controle un contagio masivo. Por esto, se evidencia la conveniencia de desarrollar un control del gran volumen de personas que suelen frecuentar las oficinas de la Alcaldía, por consiguiente, el desarrollo de una herramienta que facilite el control, gestión y seguimiento del distanciamiento social en tiempo real en los lugares específicos previamente mencionados, se considera fundamental para evitar una aglomeración que exceda el aforo máximo permitido.

En concordancia con esté se identifica la necesidad de implementar el proyecto para contribuir con la apropiación de los protocolos de bioseguridad impuestos por el gobierno y ministerio de salud de Colombia en la ciudad jardín de Colombia.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema de control y administración para el aforo en la Alcaldía de Fusagasugá.

Objetivos Específicos

- Identificar la problemática generada por el aforo en la Alcaldía.
- Diseñar un sistema de control para el cálculo del aforo en el recinto.
- Implementar la plataforma para su ejecución en una oficina.
- Aplicar pruebas de verificación al software.

Alcance

El sistema de control de aforo está constituido por el desarrollo e implementación de la plataforma “NetAforoFusa” la cual se enfoca en satisfacer los requerimientos de la Alcaldía de Fusagasugá respecto a la gestión y control del aforo realizando los siguientes procesos: manipulación del aforo en tiempo real en las oficinas de la Alcaldía, así como su administración y gestión.

Impacto

La ingeniería de sistemas es un campo transversal que permite mejorar distintos aspectos a través del uso de la tecnología, por esto, apoyados en los objetivos de desarrollo sostenible con exactitud en el objetivo 3 que busca “garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades” se pretende contribuir en mitigar el efecto de la pandemia en la ciudadanía de Fusagasugá minimizando así el riesgo de contagio y capacitando a la Alcaldía para la gestión de las personas que la frecuentan.

Marco referencial

Marco teórico

En el presente capítulo se describen los aspectos teóricos y conceptuales que permitieron dar desarrollo al proyecto haciendo énfasis en que para la construcción del diseño del sistema de control propuesto se consideró el marco de trabajo Scrum de modo tal que se aplicarán los conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería de sistemas.

Existen diversos antecedentes respecto a los sistemas de control de aforo y acceso, sin lugar a duda uno de los mayores referentes en cuanto a esto es la empresa SystemsWeb.Net la cual ha desarrollado el sistema “e-Visitors” que “permite a visitantes, compradores o empleados de centros comerciales, almacenes, gimnasios o piscinas; registrarse de forma ágil agendando sus visitas; evitando aglomeraciones que puedan poner en riesgo la salud por contagio de COVID 19 y generar malas experiencias de filas agilizando el ingreso y control en tiempo real del aforo por zonas o locales” (Forero, 2019), en este sistema se manejó el problema en cuestión aplicado a toda clase de lugares, ya que propone un material de instrucción adaptable.

En diversas situaciones se ha realizado la implementación de este tipo de sistemas, alguno de los ejemplos que se pueden plasmar serían en los planteles educativos, en los cuales, los protocolos de bioseguridad se consideran básicos, dado que, la mayoría han optado por acogerse a mecanismos de enseñanza remota o “a distancia”. No obstante, se tiene como referente que en los últimos meses la Universidad de Alicante ha implementado “un sistema de códigos QR que garantiza y agiliza el control de la trazabilidad” (Alicante, 2020) a través del cual buscan garantizar el control de la trazabilidad en el recinto universitario.

Aunque estos no son antecedentes directos, se genera la deducción de que se necesita una adaptación a la situación actual para prevenir el riesgo de infección entre las distintas personas que realizan procesos en la Alcaldía.

Dentro de este orden de ideas se identificó por medio de la búsqueda y el análisis de información, generar un entendimiento amplio del cómo debe operar el sistema, para esto, es necesaria la definición de los aspectos relativos a los sistemas de control de aforo y la tecnología QR (Código de respuesta rápida), dado que los mismos constituyen parte de las bases necesarias para los objetivos bajo los que se plantea este trabajo, no obstante, el concepto del cual se debe partir es el aforo según la real academia de la lengua española es “el cálculo de la capacidad máxima de personas que tienen cabida en un lugar o recinto” (Real Academia Española, 2019), haciendo uso de esa definición se llega a la comprensión de que a causa de la pandemia generada por el Covid-19 los gobiernos han impuesto distintas regulaciones que contribuyan a que el distanciamiento social sea efectivo con el fin de aplanar la curva evolutiva del comportamiento de este.

En Colombia el Ministerio de Salud y Protección por medio de la resolución 0000666 del 24 de abril del 2020 resolvió que era pertinente “adoptar el protocolo general de bioseguridad para todas las actividades económicas, sociales y sectores de la administración pública, contenido en el anexo técnico, el cual hace parte integral de esta resolución. Dicho protocolo está orientado a minimizar los factores que pueden generar la transmisión de la enfermedad y deberá ser implementado por los destinatarios de este acto administrativo en el ámbito de sus competencias” (Res. Minsalud, p. 2) a partir de esta resolución se impartieron las medidas que buscaban controlar y de alguna manera mitigar la pandemia establecida, tomando en cuenta que

el manejo de los protocolos generales de bioseguridad esté ligado a cómo cada organización lo implemente.

Marco conceptual

Scrum al ser un marco de trabajo ágil permite desarrollar productos y servicios de manera innovadora, se considera convencional aplicarlo en proyectos de software. Por este motivo, se aplicará dado que especifica un modelo de desarrollo de software de organización y gestión, basándonos en los principios ágiles adaptándolos a la necesidad y la naturaleza del proyecto (Mariño & Alfonzo, 2014).

Los roles en un proyecto ingenieril de acuerdo a la metodología cumplen un propósito específico, de modo que, en el marco de trabajo Scrum no es la excepción por ejemplo *el Product Owner* es la persona encargada de optimizar y maximizar el valor del producto, siendo el encargado de gestionar el flujo de valor del producto a través del Product Backlog, además su labor es fundamental como interlocutor con los Stakeholders así como su faceta de altavoz de las peticiones y requerimientos de los clientes. A su vez, en cada equipo es necesario una persona que guíe y haga cumplir las reglas y procesos de la metodología este rol lo cumple el *Scrum Máster*, el cual gestiona la reducción de impedimentos del proyecto y trabaja con el Product Owner.

Finalmente, *el Team (dev team)* es el grupo de desarrolladores con los conocimientos técnicos necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera conjunta apoyados en las historias de usuario a las que se comprometen al iniciar cada sprint.

Por otra parte, para organizar de manera regular y consistente se utilizan los eventos, estos son:

- **Sprint Planning:** esta reunión es usada para definir el objetivo del sprint y la negociación de las partes del backlog que pueden ser desarrolladas, generalmente participa el Scrum Team completo.
- **Daily Scrum:** es una reunión fija diariamente que dura máximo 15 minutos en la cual se hace una inspección del trabajo autónomo.
- **Sprint Review:** en esta se revisa todo el trabajo que el dev team ha desarrollado, solo se muestran las historias de usuario 100% completadas, a su vez, el Product Owner confirma que esta “terminado”, se hace una retroalimentación directa a los Stakeholders incorporando el Product Backlog y sirve para inspeccionar el sprint.
- **Sprint Retrospective:** por medio de esta se busca contribuir a la mejora de la forma en la que el equipo de Scrum se está desempeñando en el trabajo, se expone a manera general las observaciones del sprint, lo que se puede mejorar o lo que no funciona de manera adecuada de acuerdo con relaciones interpersonales, herramientas y procesos utilizados.

Los elementos físicos que se forman a partir de la aplicación de Scrum son denominados artefactos, existen gran variedad de artefactos, sin embargo, los principales son:

- *El Product Backlog* es gestionado por el Product Owner, con la función de dar prioridad a los elementos que tienen mayor valor en cada etapa para detallarlos de modo que el Dev Team tenga la capacidad de ejecutarlos.
- *Sprint Backlog* es una lista de los elementos que suelen estar acompañados de tareas técnicas que se pueden trabajar durante el sprint.

- *Incremento* hace referencia al resultado de cada sprint, tomando en cuenta las tareas, historias de usuario y otros elementos que hayan permitido el desarrollo de este y al final es aceptado por el Product Owner.

Se aplican los *principios del manifiesto Ágil* ya que son la base sobre la que se desarrollan todas las metodologías Ágiles que existen por esto, se enumeran a continuación:

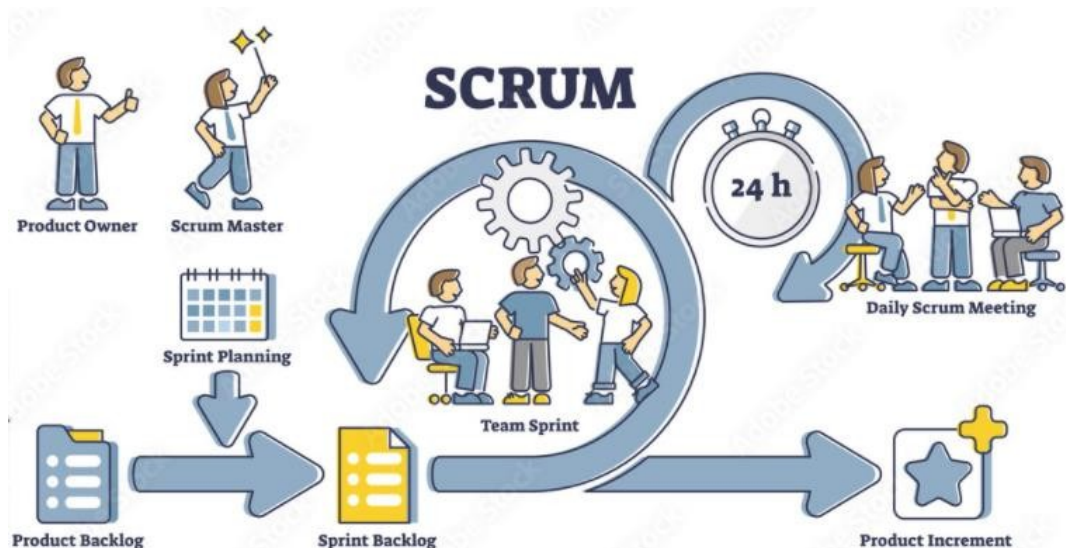
1. Su mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor
2. Acepta que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo, teniendo en cuenta que los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entrega software funcional frecuentemente entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajan juntos de forma cotidiana durante todo el periodo.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados, a su vez hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible, los promotores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.

9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora a la Agilidad.
 10. La simplicidad o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
 11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
 12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia (Mariño & Alfonso, 2014).
- Burn down chart es un gráfico en el que se representa el trabajo pendiente para poder completar un sprint, siguiendo así el progreso del proyecto, este se actualiza a medida que se completan las tareas y la responsabilidad es del dev team incentivado por el Scrum Master.
 - Valores de Scrum:
 1. Coraje: Se refiere al valor de afrontar y compartir los riesgos, el equipo Scrum demuestra coraje en las diferentes circunstancias que necesitarán de valentía para elegir el mejor camino.
 2. Foco: Hace referencia a prestar la mayor atención a la parte más importante del trabajo de ese momento, sin tener que preocuparse por alguna otra responsabilidad, esto quiere decir que el enfoque debe ser preciso en el determinado momento.
 3. Respeto: Todos los integrantes requieren confianza y aceptación y significa asumir que cuentan con las habilidades necesarias para cumplir con su parte.

4. Apertura: Se refiere a que todos en el equipo están dispuestos a colaborar no solo entre ellos, sino también con los clientes y con quienes conforman el entorno externo y a su vez estar abierto a los cambios, entendiendo que el mundo en el que se opera puede ser impredecible.
 5. Compromiso: Se coloca dedicación y esfuerzo en llegar a un buen resultado final pues en el transcurso cada individuo del equipo haga por el bien del proyecto (Schwartz, s.f).
- Definición de terminado: Se refiere a que sólo lo que está completamente terminado agrega valor, es decir si un incremento no se encuentra totalmente terminado no genera valor al cliente.
 - Historia de usuario: Es un requerimiento del producto, es decir una historia de usuario tiene un valor agregado para el cliente y cuando se implementa está se desarrolla una nueva característica que el cliente pueda usar. (Schwartz, s.f)

Figura 1

Proceso marco de trabajo Scrum



Nota. En la imagen se ilustra el proceso bajo el que se utiliza scrum. Adaptado de scrum process, Adobe stock, s.f, Adobe stock.(https://stock.adobe.com/search?k=scrum&asset_id=405066080)

Según autores científico-técnicos y académicos (2012) “un *código QR* (Quick Response code, código de respuesta rápida) es un método de representación y almacenamiento de información en una matriz de puntos bidimensional” tiene un proceso de reconocimiento simple lo que facilita que a través de un dispositivo electrónico se agilice el proceso de registro del ingreso y salida.

La programación por capas según Ricardo (s.f)

“En la programación en capas los objetos se dividen según su funcionalidad. Destacan tres principales: la Capa de Interfaz o Frontera, compuesta por los objetos encargados de interactuar con el usuario, como lo son los formularios e interfaces de la aplicación; por otra parte está la Capa de Lógica de Negocio o Control, en donde se encuentran los objetos que realizan la mayor parte del trabajo interno del programa, en esta etapa destaca la lógica de la aplicación así como la funcionalidad de servir de enlace entre las otras capas; por último se encuentra la Capa de Datos, integrada por los objetos que envían y obtienen información al comunicarse con bases de datos u otros sistemas de información que colaboran con el programa” (Del Valle & Granados, 2007).

Herramientas de Desarrollo

Python es un lenguaje de programación cuenta con facilidades para la programación orientada a objetos, imperativa y funcional, por lo que se considera un lenguaje multiparadigmas (Challenger-Pérez *et al.*, 2014).

Framework Flask Es un “micro” framework en Python que se encarga de desarrollar aplicaciones que requieren desarrollo ágil o rápido, este depende del motor de plantillas jinja y del kit de herramientas werkzeug WSGI por lo cual es la base sobre la cual se construyen los programas de software con un conjunto de funciones y clases predefinidas que se utilizan para manejar entradas y salidas (Saini, 2021).

Flask: es el área con la que el usuario interactúa inmediatamente. Contiene todo lo que los usuarios ven y con lo que interactúan: colores y estilos de texto, imágenes y videos, gráficos y tablas, el menú de navegación, botones y colores. HTML, CSS y JavaScript se utilizan en el desarrollo de la interfaz (Saini, 2021).

SQLite: es una herramienta de software libre, que permite almacenar información en dispositivos empotrados de una forma, sencilla, eficaz, potente, rápido y en equipo con pocas capacidades de hardware (Rómmel, s.f).

Visual studio code: es un editor de código fuente que permite trabajar con diversos lenguajes de programación, admite gestionar tus propios atajos de teclado y refactorizar el código (Aitana soluciones erp y crm, 2018).

Javascript es un lenguaje de secuencias de comandos o de programación que le permite implementar funciones complejas en páginas web (MDN contributors, 2022).

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática para creación de aplicaciones y sitios web, a su vez es rápido, seguro, y confiable (JAVA. s.f).

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de apps para Android (Android studio. s.f).

Lenguaje de Maquetado.

CSS es lo que se denomina lenguaje de hojas de estilo en cascada y se usa para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML. CSS separa el contenido de la representación visual del sitio (Gustavo B,2022).

Bootstrap es un framework front-end utilizado para desarrollar aplicaciones web y sitios mobile first, o sea, con un layout que se adapta a la pantalla del dispositivo utilizado por el usuario (rockconten, 2020).

Html es el lenguaje que permite escribir documentos en texto plano con apariencia, tablas e imágenes para satisfacer una interacción con el usuario y es desplegado por medio del navegador (Chinchilla Arley & Morales Abarca, 1998).

Modelo de calidad del producto

Iso 25010 es un modelo de calidad que establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado (iso, 2014).

Marco institucional

Las Alcaldías realizan la función de administrar los recursos de cada ciudad o municipio, así mismo, se encargan de vigilar que generen bienestar a todas las personas, por esto, se toma como principal punto la misión de la Alcaldía de Fusagasugá (s.f) “Somos un ente del orden territorial que administra los recursos públicos del Estado en busca del bienestar de la comunidad Fusagasugueña, mediante la prestación de servicios de calidad, con un talento humano comprometido con el servicio al ciudadano” y la visión:

“Fusagasugá, para el año 2026 será un territorio de paz, educado, armónicamente planificado con equidad social rural y urbana, seguro, productivo, acogedor, saludable, solidario, participativo, innovador, ambientalmente sostenible, con alto sentido de pertenencia, proyectado al futuro, con servicios humanos y de calidad, eficiente en materia integral, fiscal y financiera; consolidada como una ciudad estratégica para el desarrollo de la región, el departamento, el país y proyectada internacionalmente” (Alcaldía de Fusagasugá, s.f).

Sin embargo, debido a que este es un desarrollo centralizado en TI se contempla también la misión de la oficina TIC (2022) Gestionar eficientemente los recursos, servicios e infraestructura de TI, facilitando el acceso y uso de las tecnologías de la información y las

comunicaciones para consolidar un estado proactivo e innovador que genere valor público y transformación digital para Fusagasugá.

Por otra parte, con el objeto de comprender el funcionamiento interno de la entidad se evidencia la estructura organizacional a través de la cual surgen las bases para el posicionamiento de la implementación y la aplicación del cuestionario y lista de chequeo.

Figura 2

Estructura organizacional de la Alcaldía de Fusagasugá



Nota. Adaptado de estructura organizacional, Alcaldía de Fusagasugá, s.f, Alcaldía de Fusagasugá (<https://www.fusagasuga-cundinamarca.gov.co/NuestraAlcaldia/Paginas/Organigrama.aspx>)

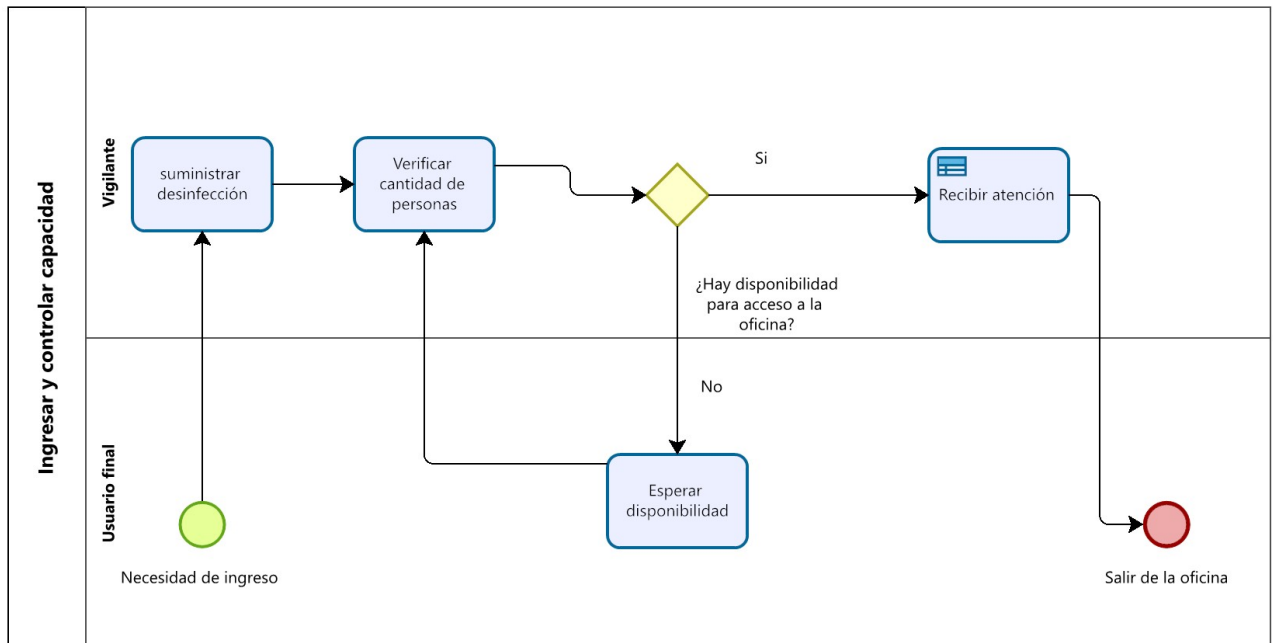
Análisis de la problemática

Uno de los principales factores de la problemática ha sido el control de acceso y la validación del aforo, por lo cual, a través de una observación en la ventanilla de radicación de la Alcaldía se identificó su realización de forma manual, en dicho proceso interactúa el guardia de seguridad o vigilante y el usuario final, llevando a cabo la verificación de disponibilidad en cada oficina, una vez concluida la atención el usuario se dispone a salir de la oficina.

Dicho proceso se encuentra especificado en el diagrama de proceso presentado posteriormente.

Figura 3

Proceso ingresar y controlar capacidad



Nota. Proceso basado en el ingreso y control de capacidad utilizado en la ventanilla de radicación de la alcaldía. Autoría propia

Aunque se tiene una perspectiva del cómo funciona el proceso es necesario realizar una exploración de la problemática en general, por lo cual, resulta necesario el uso de dos instrumentos a través de los cuales se pretende dar respuesta a la pregunta problema “¿Cuál sistema permitiría controlar y gestionar el aforo dentro de las oficinas de la alcaldía de Fusagasugá?” estableciendo una muestra de forma no aleatoria aplicada en un solo grupo que se compone por los ciudadanos, funcionarios y contratistas que frecuentan las oficinas de la Alcaldía de Fusagasugá.

Técnicas e instrumento de recolección de información

La información será recolectada por medio de un cuestionario y una lista de chequeo, buscando realizar una adecuada ponderación de los resultados, para esto, se establece la evaluación de la variable “evitar la aglomeración” respecto a las dimensiones e indicadores construyendo el instrumento cómo se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 1

Variables cuestionario general previo

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
	Atención	Grado de satisfacción con la atención al ciudadano	¿Cómo calificaría usted la atención al usuario en las diferentes dependencias de la Alcaldía? 1. Nada satisfecho 2. Poco satisfecho 3. Neutral 4. Satisfecho 5. Muy satisfecho
Evitar la aglomeración	Medidas de bioseguridad	Grado de aumento de las medidas de bioseguridad	¿Considera que hubo un aumento en las medidas de bioseguridad en la oficina que trabaja o frecuenta? 1. Totalmente de acuerdo 2. De acuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. En desacuerdo

		5. Totalmente en desacuerdo
	Grado de control de asistentes en las oficinas	¿Considera que en las oficinas de la Alcaldía cuenta con un plan de manejo de aforo?
Asistentes		<ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente de acuerdo 2. De acuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. En desacuerdo 5. Totalmente en desacuerdo
	Grado de eficiencia del control de aglomeración	¿Considera que los controles de bioseguridad han evitado la aglomeración de personas en las dependencias de la Alcaldía?
Control		<ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente de acuerdo 2. De acuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. En desacuerdo 5. Totalmente en desacuerdo
		¿Considera que la implementación de un sistema para controlar el aforo sería adecuada en cada oficina?
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente de acuerdo 2. De acuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. En desacuerdo 5. Totalmente en desacuerdo
	Grado de control de oficinas	¿En qué grado considera que se realiza un adecuado control del aforo en cada una de las oficinas de la alcaldía?
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Insuficiente 2. Poco 3. Regular 4. Adecuado 5. Muy adecuado

Desarrollo ingenieril

En la actualidad se busca que las tecnologías faciliten la solución a distintos problemas, pero sobre todo al que se menciona, para generar tranquilidad a los visitantes y la administración de la entidad, todo esto tomando en cuenta que una gestión del aforo correcta podría considerarse como analogía a la protección del bien común en el recinto.

De tal forma que, el proyecto pretende generar confianza para su utilización basándose en el uso del ciclo de desarrollo iterativo bajo el marco de trabajo Scrum dado que presenta diversas razones que facilitan su ejecución como lo son:

- El sistema de control puede desarrollarse con una funcionalidad mínima y sobre ella ir incrementando o modificando el comportamiento de las ya implementadas.
- Las entregas frecuentes al cliente de cada una de las funcionalidades culminadas fomentan la mejora continua.

De manera similar, se hace uso de los valores que son un factor importante dentro del desarrollo para que este se pueda llevar a cabo con éxito, por esto, los miembros involucrados se representan con los siguientes:

- a. Autonomía del equipo
- b. Respeto en el equipo
- c. Responsabilidad y autodisciplina
- d. Información con transparencia y visibilidad

Cronograma de actividades

Figura 4

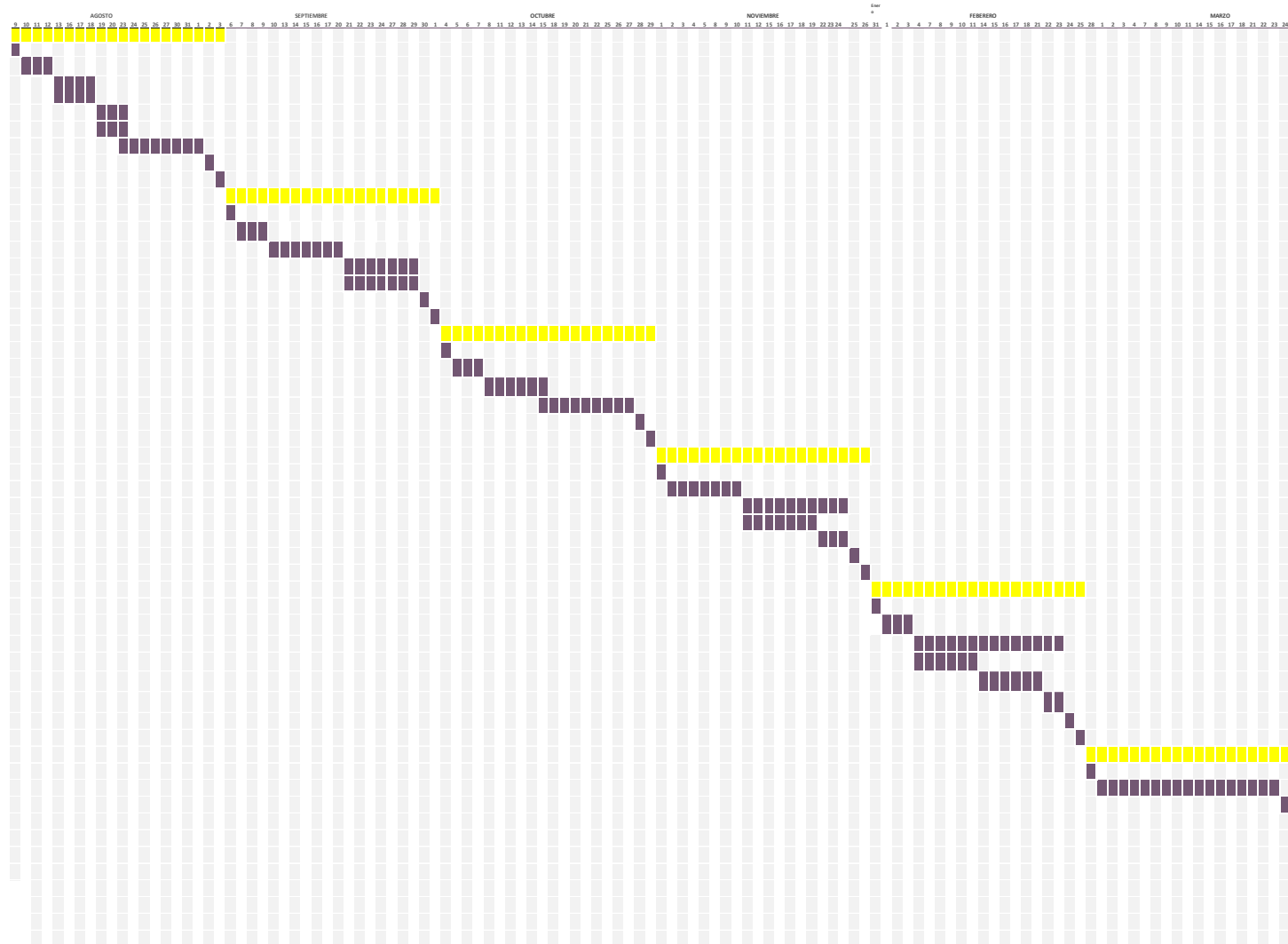
Cronograma plataforma NetAforoPlus

ACTIVIDAD	INICIO DEL PLAN	DURACIÓN DEL PLAN	FINALIZACIÓN DE PLAN
Sprint 1	09 de agosto	20	3 de septiembre
Sprint planning	09 de agosto	1	09 de agosto
Definición del producto	10 de agosto	2	12 de agosto
Levantamiento de historias de usuario	13 de agosto	4	18 de agosto
Diseño logico	19 de agosto	3	23 de agosto
Modelación diagramas	19 de agosto	3	23 de agosto
Desarrollo	23 de agosto	8	1 de septiembre
Retrospectiva del sprint	2 de septiembre	1	2 de septiembre
Revisión del sprint	3 de septiembre	1	3 de septiembre
Sprint 2	6 de septiembre	20	1 de octubre
Sprint planning	6 de septiembre	1	6 de septiembre
Diseño mockup administración	7 de septiembre	3	9 de septiembre
Desarrollo	10 de septiembre	7	29 de septiembre
Crud de oficinas	10 de septiembre	7	20 de septiembre
Modelado orm oficinas	21 de septiembre	7	29 de septiembre
Retrospectiva del sprint	30 de septiembre	1	30 de septiembre
Revisión del sprint	1 de octubre	1	1 de octubre
Sprint 3	4 de octubre	20	29 de octubre
Sprint planning	4 de octubre	1	4 de octubre
Diseño mockup tablero (información)	5 de octubre	3	7 de octubre
Diseño de diagrama de proceso BPM	8 de octubre	6	15 de octubre
Desarrollo	15 de octubre	9	27 de octubre
Retrospectiva del sprint	28 de octubre	1	28 de octubre
Revisión del sprint	29 de octubre	1	29 de octubre

Sprint 4	1 de noviembre	20	26 de noviembre
Sprint planning	1 de noviembre	1	1 de noviembre
Diseño mockup qr	2 de noviembre	7	10 de noviembre
Desarrollo	11 de noviembre	7	24 de noviembre
crud qr	11 de noviembre	7	19 de noviembre
Modelado orm qr	22 de noviembre	3	24 de noviembre
Retrospectiva del sprint	25 de noviembre	1	25 de noviembre
Revisión del sprint	26 de noviembre	1	26 de noviembre
Sprint 5	31 de enero	20	25 de febrero
Sprint planning	31 de enero	1	31 de enero
Diseño mockup información	1 de febrero	3	3 de febrero
Desarrollo	4 de febrero	14	23 de febrero
crud información (oficinas)	4 de febrero	6	11 de febrero
Modelado información (oficinas)	14 de febrero	6	21 de febrero
Revisión estructura del sistema	22 de febrero	2	23 de febrero
Retrospectiva del sprint	24 de febrero	1	24 de febrero
Revisión del sprint	25 de febrero	1	25 de febrero
Sprint 6	28 de febrero	20	25 de marzo
Sprint planning	28 de febrero	1	28 de febrero
Pruebas de software	1 de marzo	17	23 de marzo
Retrospectiva del sprint	24 de marzo	1	24 de marzo
Revisión del sprint	25 de marzo	1	25 de marzo
Sprint 7	28 de marzo	20	29 de abril
Sprint planning	28 de marzo	1	28 de marzo
Manual de usuario	29 de marzo	7	6 de abril
Manual Técnico	7 de abril	10	27 de abril
Retrospectiva del sprint	28 de abril	1	28 de abril
Revisión del sprint	29 de abril	1	29 de abril
Entrega de software	2 de mayo	1	2 de mayo

Nota. Autoría propia

Figura 5
Diagrama de Gantt



Nota. Autoría propia

Materiales**Tabla 2***Recursos*

Recurso		Costo (duración proyecto)
Material	Laptop portátil HP	2'700.000
	Computador portátil Asus	1'500.000
Servicios	Energía eléctrica	600.000
	Internet	960.000
Humano	Product owner	0
	Scrum master	0
	Developer team	0
Total		5'760.000

Nota. Autoría propia

Especificación de roles respecto a scrum

La especificación de roles permite la asignación de función de acuerdo con el actor.

Tabla 3*Roles de scrum*

Persona	Contacto	Rol
Pedro Luis Cifuentes	pcifuentes@ucundinamarca.edu.co	Scrum Master
Wilson Rodrigo Cangrejo Rozo	wrcangrejo@fusagasugacundinamarca.gov.co	Product Owner
María Alejandra Lavado Barbosa	malavado@ucundinamarca.edu.co	Developer team
Lisbeth Valentina Ávila Gómez	lvavila@ucundinamarca.edu.co	Developer team
Alcaldía de Fusagasugá		Stakeholders
Daniel Camilo Ramírez Martínez	jefetic@fusagasugacundinamarca.gov.co	Stakeholders

Nota. Autoría propia

El “scrum master” será encargado de la gestión del proceso del proyecto en lo que corresponde a la planificación, seguimiento e informes del progreso, verificando costo y plazo de entrega.

El “product owner” será encargado de la gestión de funcionalidades del sistema, planificación del inicio de cada sprint y revisión del producto al culminar cada sprint para determinar si se cumplió con todas las funcionalidades.

El “development team” conformado por las integrantes del proyecto estará a cargo del diseño, codificación, incremento y entrega de iteración.

Los stakeholders representan a las personas o entidades interesadas en el sistema y que integran el núcleo en el que se va a desplegar.

Definición del producto

La plataforma NetAforoFusa está enfocada en satisfacer los requerimientos de la Alcaldía de Fusagasugá respecto a la gestión y control del aforo realizando los siguientes procesos: manipulación del aforo en tiempo real en las oficinas de la Alcaldía, a su vez, la administración y gestión; permitiendo la interacción con el fin de evidenciar como se lleva a cabo el proceso de atención.

Para esta acción el Scrum Team se encargó de definir el alcance del proyecto el cual se estableció anteriormente, y también genera el product backlog y priorización.

Definición de Historias de usuario

Con el uso del standard IEEE 830- 1998 y las normas ISO/IEC 25010 se realiza la especificación de requisitos de software con las respectivas historias de usuario llevadas a cabo con el cliente.

Tabla 4*Historia de usuario acceso*

Historia de usuario	
Nombre: Acceso a la plataforma usuarios	N°1
Yo como: Usuario	
Quiero: Acceder a un inicio de sesión	
Para: Proporcionar una seguridad en los datos y la protección de cada movimiento en la plataforma, y por ende cada rol asignado tenga acceso a sus funciones dentro del sistema y en caso contrario no obtenga información del sistema de control.	
Prioridad en negocio Media	Riesgo en desarrollo Medio
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia

Tabla 5*Historia de usuario consulta al tablero*

Historia de usuario	
Nombre: Consultar Tablero de la capacidad en las oficinas	N°2
Yo como: Coordinador	
Quiero: Consultar tablero de las oficinas	
Para: Visualizar e informarme acerca del aforo actual y máximo en tiempo real que existe en cada oficina de la alcaldía y así mismo, garantizar que se esté cumpliendo con la medida de bioseguridad del sistema	
Prioridad en negocio Alta	Riesgo en desarrollo Alto
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia

Tabla 6*Historia de usuario administrar cuenta*

Historia de usuario	
Nombre: Administrar cuenta	N°3
Yo como: Administrador	
Quiero: Ingresar a la información de las cuentas	
Para: Garantizar que la información de cada rol sea verídica y cumpla con los datos de (nombre, apellido, rol, email, contraseña y que esta deba cumplir con los requisitos de complejidad mínima).	
Prioridad en negocio Media	Riesgo en desarrollo Medio
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

*Nota. Autoría propia***Tabla 7***Historia de usuario modificar cuenta*

Historia de usuario	
Nombre: Modificar cuenta	N°4
Yo como: Coordinador	
Quiero: Modificar datos y la contraseña de mi cuenta	
Para: Actualizar mi información personal y a su vez conservar la seguridad de la plataforma.	
Prioridad en negocio Alta	Riesgo en desarrollo Bajo
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia

Tabla 8*Historia de usuario Añadir oficina*

Historia de usuario	
Nombre: Añadir oficina	Nº5
Yo como: Administrador	
Quiero: Tener un menú desplegable con el fin de añadir las oficinas de la alcaldía	
Para: Acceder a administrar por medio de un formulario el ingreso de una oficina en donde se deba diligenciar datos como (nombre de la oficina, horario según las opciones disponibles desde la base de datos, calcular el largo y ancho de la oficina y al final un botón donde se pueda agregar una nueva oficina).	
Prioridad en negocio Media	Riesgo en desarrollo Bajo
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia**Tabla 9***Historia de usuario modificar oficina*

Historia de usuario	
Nombre: Modificar Oficina	Nº6
Yo como: Administrador	
Quiero: Modificar la información de una oficina	
Para: Mantener actualizado el catálogo de las oficinas de la Alcaldía	
Prioridad en negocio Alta	Riesgo en desarrollo Alto
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia

Tabla 10*Historia de usuario eliminar oficina*

Historia de usuario	
Nombre: Eliminar Oficina	Nº7
Yo como: Administrador	
Quiero: Contar con la funcionalidad de eliminar una oficina	
Para: Encontrar un recuadro desplegable a través del cual se borren aquellas oficinas que no se encuentran registradas.	
Prioridad en negocio Alta	Riesgo en desarrollo Alto
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia

Tabla 11*Historia de usuario consultar oficina*

Historia de usuario	
Nombre: Consultar Oficina	Nº8
Yo como: Administrador	
Quiero: Visualizar e informarme acerca del aforo actual y máximo en tiempo real que existe en cada oficina de la Alcaldía y así mismo, garantizar que se esté cumpliendo con la medida de bioseguridad del sistema.	
Para: Consultar la información de las oficinas	
Prioridad en negocio Media	Riesgo en desarrollo Bajo
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia

Tabla 12*Historia de usuario añadir usuario*

Historia de usuario	
Nombre: Añadir Usuario	Nº9
Yo como: Administrador del sistema	
Quiero: Añadir usuarios en la plataforma	
Para: Tener el control de los usuarios registrados con la información de nombre, apellidos, usuario, contraseña, así mismo, se cumplan algunos criterios de seguridad en las credenciales y por último, asignarle el rol correspondiente.	
Prioridad en negocio Media	Riesgo en desarrollo Medio
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

*Nota. Autoría propia***Tabla 13***Historia de usuario modificar usuario*

Historia de usuario	
Nombre: Modificar Usuario	Nº10
Yo como: Administrador	
Quiero: Acceder a una función de modificar un usuario coordinador	
Para: Mantener actualizada la información de cada usuario en el cual no se altere la información personal de dicho rol.	
Prioridad en negocio Media	Riesgo en desarrollo Bajo
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia

Tabla 14*Historia de usuario eliminar usuario*

Historia de usuario	
Nombre: Eliminar usuario	N°11
Yo como: Administrador del sistema	
Quiero: Eliminar un usuario	
Para: Realizar la desactivación de los usuarios que no estén activos en la Alcaldía y se obtenga una alerta que informe que el usuario este eliminado, si por el contrario el usuario no existe dentro de la base de datos el sistema notifique que el usuario no se encontró.	
Prioridad en negocio Media	Riesgo en desarrollo Alto
Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila	

Nota. Autoría propia

Tabla 15*Historia de usuario consultar usuario*

Historia de usuario	
Nombre: Consultar usuario	N°12
Yo como: Administrador del sistema	
Quiero: Realizar una búsqueda de cada uno de los usuarios que se encuentren registrados	
Para: Seleccionar la consulta este pueda ser por medio del Id usuario, usuario o rol, por medio de un recuadro con icono de buscar se ingrese una palabra clave con el cual filtre la información y en dado caso si se desea visualizar todos los	

usuarios existentes en la base de datos se encuentre un icono para volver a recargar dicha información.

Prioridad en negocio Alta

Riesgo en desarrollo Medio

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 16

Historia de usuario añadir rol

Historia de usuario

Nombre: Añadir rol usuario

Nº13

Yo como: Administrador

Quiero: Almacenar un usuario con un rol específico

Para: Poder mediar la asignación de rol según los permisos que considere necesarios aplicar respecto a ciertos módulos del sistema.

Prioridad en negocio Alta

Riesgo en desarrollo Alto

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 17

Historia de usuario modificar rol

Historia de usuario

Nombre: Modificar Rol

Nº14

Yo como: Administrador

Quiero: cambiar el rol de un usuario

Para: poder asignar el permiso a ciertos módulos del sistema, sin tener que realizar una eliminación del usuario.

Prioridad en negocio Alta

Riesgo en desarrollo Medio

Nota. Autoría propia

Tabla 18

Historia de usuario eliminar rol

Historia de usuario

Nombre: Eliminar Rol

Nº15

Yo como: Administrador

Quiero: Eliminar un rol de un determinado usuario

Para: Gestionar los usuarios que se encuentran activos en la plataforma y eliminar su enlace con el rol elegido al momento del registro y poder llevar un control adecuado en el sistema.

Prioridad en negocio Alta

Riesgo en desarrollo Alto

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 19

Historia de usuario consultar rol

Historia de usuario

Nombre: Consultar Rol

Nº16

Yo como: Administrador

Quiero: Consultar por roles

Para: Verificar que personas ingresan a la plataforma, bajo que rol se está realizando y tener el control en general del sistema.

Prioridad en negocio Media

Riesgo en desarrollo Bajo

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 20

Historia de usuario consultar tablero capacidad

Historia de usuario

Nombre: Consultar Tablero de la capacidad en las oficinas N°17

Yo como: Administrador

Quiero: Consultar el tablero

Para: Tener la información en tiempo real de cada una de las oficinas de la Alcaldía tomando en cuenta la capacidad actual y el aforo permitido.

Prioridad en negocio Alta

Riesgo en desarrollo Alto

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 21

Historia de usuario registrar entrada QR

Historia de usuario

Nombre: Registrar entrada por QR N°18

Yo como: Usuario Web

Quiero: Registrar mi entrada a la oficina

Para: Acceder a los servicios de la Alcaldía, teniendo en cuenta que, si la capacidad del aforo esta al máximo no debería dejar ingresar, de lo contrario debería agregarme al aforo actual.

Prioridad en negocio Alta

Riesgo en desarrollo Alto

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 22

Historia de usuario registrar salida QR

Historia de usuario

Nombre: Registrar salida QR

Nº19

Yo como: Usuario Web

Quiero: Ingresar mi salida de la oficina

Para: Poder contar con la seguridad de realizar distintos procesos en cada una de las oficinas de la Alcaldía, teniendo en cuenta que, al momento de la salida debe descontarse del aforo mi presencia en el lugar.

Prioridad en negocio Alta

Riesgo en desarrollo Alto

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 23

Historia de usuario consultar horarios

Historia de usuario

Nombre: Consultar horarios

Nº20

Yo como: Usuario Web

Quiero: Visualizar e informarme acerca de los horarios de atención de la oficina en formato AM-PM

Para: Conocer a qué hora del día puedo ir y acceder al servicio que necesito.

Prioridad en negocio Alta

Riesgo en desarrollo Bajo

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 24

Historia de usuario sugerir horario valle

Historia de usuario

Nombre: Sugerir fecha valle N°21

Yo como: Usuario web

Quiero: Informarme acerca de las sugerencias de la fecha y hora valle según la oficina

Para: Asistir a cada una de las oficinas de la Alcaldía, verificando que hay disponibilidad y que el aforo no se ha cumplido.

Prioridad en negocio Media

Riesgo en desarrollo Bajo

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 25

Historia de usuario Añadir horario

Historia de usuario

Nombre: Añadir horario N°22

Yo como: Administrador

Quiero: Agregar horarios de cada oficina

Para: Seleccionar la información correspondiente a cada oficina

Prioridad en negocio Media

Riesgo en desarrollo Bajo

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Tabla 26

Historia de usuario registro correo

Historia de usuario

Nombre: Registro con correo

Nº23

Yo como: Administrador

Quiero: Ingresar a la plataforma con mi correo electrónico

Para: Facilitar el ingreso

Prioridad en negocio Media

Riesgo en desarrollo Bajo

Responsable: Alejandra Lavado, Valentina Ávila

Nota. Autoría propia

Definición de pivote

El pivote representa la historia de usuario que todo el equipo Scrum conoce, tomando en cuenta que cada uno determina el nivel de esfuerzo requerido, por esto, se convierte en la base para la estimación del proyecto; Posterior a la definición de historias de usuario se define “Acceso a la plataforma usuarios” como pivote dada la fundamentación para iniciar el proceso.

Product backlog

El product owner realizó las consultas y asesorías correspondientes para gestionar el proyecto a través de lo cual creo el listado de historias de usuario en el cual se apoyará cada uno de los sprint, no obstante, el pilar de este ítem será el cronograma de actividades planteado

previamente, de la misma forma, se designaron dos tipos de usuarios dentro de la plataforma los cuales son coordinador, administrador, y usuario final.

Estimación

Para la estimación ágil en cada una de las historias de usuario se estima la puntuación de acuerdo con la escala de Fibonacci realizando la comparación con el pivote, de tal forma que se evalúan de acuerdo con el grado de conocimiento y la complejidad asumida en la iteración, por lo cual se propone una tabla con la estimación resultante de un ejercicio de revisión de los integrantes del dev team.

Tabla 27

Estimación ágil

Id	Nombre	LVAG	MALB	Iteración
1	Acceso a la plataforma usuarios	5	3	1-5
2	Consultar Tablero de la capacidad en las oficinas	21	21	3
3	Administrar cuenta	21	55	1
4	Modificar cuenta	13	13	1
5	Añadir oficina	89	89	2
6	Modificar oficina	21	34	2
7	Eliminar oficina	21	55	2
8	Consultar oficina	55	34	2
9	Añadir usuario	34	55	1
10	Modificar usuario	34	34	1
11	Eliminar usuario	13	21	1

12	Consultar usuario	55	34	1
13	Añadir rol usuario	34	89	2
14	Modificar rol	34	34	2
15	Eliminar rol	34	21	2
16	Consultar rol	21	21	2
17	Consultar Tablero de la capacidad en las oficinas	89	55	3
18	Registrar entrada por QR	144	144	4
19	Registrar salida QR	144	144	4
20	Consultar horarios	13	8	5
21	Sugerir fecha valle	55	13	5
22	Añadir horario	34	21	2
23	Registrar correo	13	13	1
Total, Ponderado			1004	

Nota. Autoría propia

La estimación fue realizada de acuerdo con tres factores: Dificultad, Complejidad e Incertidumbre, cada uno de estos sugiere como tener claridad en las posibilidades que se pudiesen encontrar en el proyecto.

Definición de sprints

La definición de la velocidad de cada sprint está dada de acuerdo con las historias de usuario y el tiempo dedicado del equipo de Scrum para el desarrollo del proyecto.

Tabla 28*Dedicación de días por sprint*

Miembro del equipo	Tiempo disponible día (semana)	Tiempo disponible horas	Semanas de trabajo por mes
María Alejandra Lavado Barbosa	3	8	4
Lisceth Valentina Ávila Gómez	3	8	4
Total, días disponibles del proyecto		72 días	

Nota. Autoría propia

El product owner estima que sobre el tiempo planteado debido a diversos inconvenientes se tendrá un factor de dedicación del 90% del tiempo señalado, por lo cual, se calcula la velocidad de desarrollo de los sprints días persona disponible x factor dedicación = velocidad estimada del sprint.

$$72 \times 90\% = 64,8$$

Con la velocidad estimada para cada sprint el desarrollo del sistema de control y administración se ejecutará en 7 sprint. En el desarrollo de cada sprint se han planteado revisiones con el fin de validar el progreso en el proyecto, generando una retrospectiva con acciones de mejora.

Sprint 1 Desarrollo funcionalidad interacción usuarios

Sprint Planning

En el sprint 1 se realiza la maquetación de la funcionalidad de cada una de las partes del sistema, así mismo, se establecen las funcionalidades de creación, modificación y eliminación de usuarios con su respectivo rol, con el fin de garantizar que el ingreso a la plataforma sea exitoso y limitado a lo requerido. La información de la reunión puede observarse en el apéndice A.

Sprint Goal

Realizar el proceso de diseño y desarrollo de las funcionalidades base para la interacción de los usuarios en el sistema de control y administración del aforo

Sprint Backlog

Es un plan para la definición del progreso de cada una de las tareas que se deben desarrollar durante el sprint

Figura 6

Sprint backlog 1

Sprint 1 Desarrollo funcionalidad interacción usuarios																	
Realizar el proceso de diseño y desarrollo de las funcionalidades base para la interacción de los usuarios en el sistema de control y administración del aforo	Product Owner: Lisceth Valentina Avila Gómez																
	Dias por Sprint:	20	Team: Dev team NetAforofusa														
	Numero de Sprint:	1	Fecha: 09/08- 03/09/2022														
Descripción de Tarea	Plan	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16
Tasa perfecta del Burndown:	60	60	57	54	51	48	45	42	39	36	33	30	15	12	9	6	3
Total del Sprint:	60	60	52	52	52	44	44	44	44	31	31	31	18	18	18	18	15
Sprint 1 Desarrollo funcionalidad interacción usuarios																	
Sprint planning	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Definición de producto	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Definición de historias de usuario	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0
Diseño logico base de datos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
Diagrama UML	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0
Creación base proyecto (patrón de arquitectura)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Creación repositorio	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Modelo orm base de datos (usuarios)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Revisión del sprint	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sprint retrospective	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Nota. Autoría propia

De acuerdo con la figura 6 se definen las historias de usuario que tendrán participación en el sprint, estas establecidas por el Product Owner en el levantamiento de requerimientos. Cada una a su vez requiere la realización de subtarear.

Tabla 29*Definición de historias de usuario sprint 1*

Historia de usuario	Tarea	Subtarea
	- Creación inicio de sesión	-Validación de usuario registrado - Validación de usuario sin registrar - Validación de ingreso al sistema (sesión)
1.Acceso a la plataforma usuarios	-Validación contraseñas	-Validación de encriptación de contraseñas -Validación descriptación de contraseña - Validación de criterios de seguridad
3.Administrar cuenta	- Visualización de usuarios registrados	- Creación tabla de visualización -Filtro para búsquedas (id usuario, Usuario, rol) - Limpieza de filtro
4.Modificar cuenta	- Cambio de contraseña -Modificar datos usuarios	-Validación de usuario registrado -Validación de actualización de contraseña -Funcionalidad de modificación (perfil) - Validación de modificación en base de datos - Actualización de rol
9.Añadir usuario	- Creación de usuario con rol -Validación de contraseñas	- Validación de usuario inexistente - Creación de usuario - Validación de rol - Validación de seguridad de contraseña -Validación de confirmación
10.Modificar usuario	- Modificación de usuario	-Funcionalidad de modificación

	- Cambio de contraseña	- Validación de modificación -Validación de usuario registrado -Validación de actualización de contraseña
11.Eliminar usuario	- Eliminar usuario	-Funcionalidad de eliminación - Validación de eliminación en el sistema
12.Consultar usuario	-Visualización de información usuario	-Filtro para búsquedas (id usuario, Usuario, rol) - Limpieza de filtro
23. Registrar correo	- Registro de correo	- Validación de registro con correo - Autenticación por correo electrónico

Nota. Autoría propia

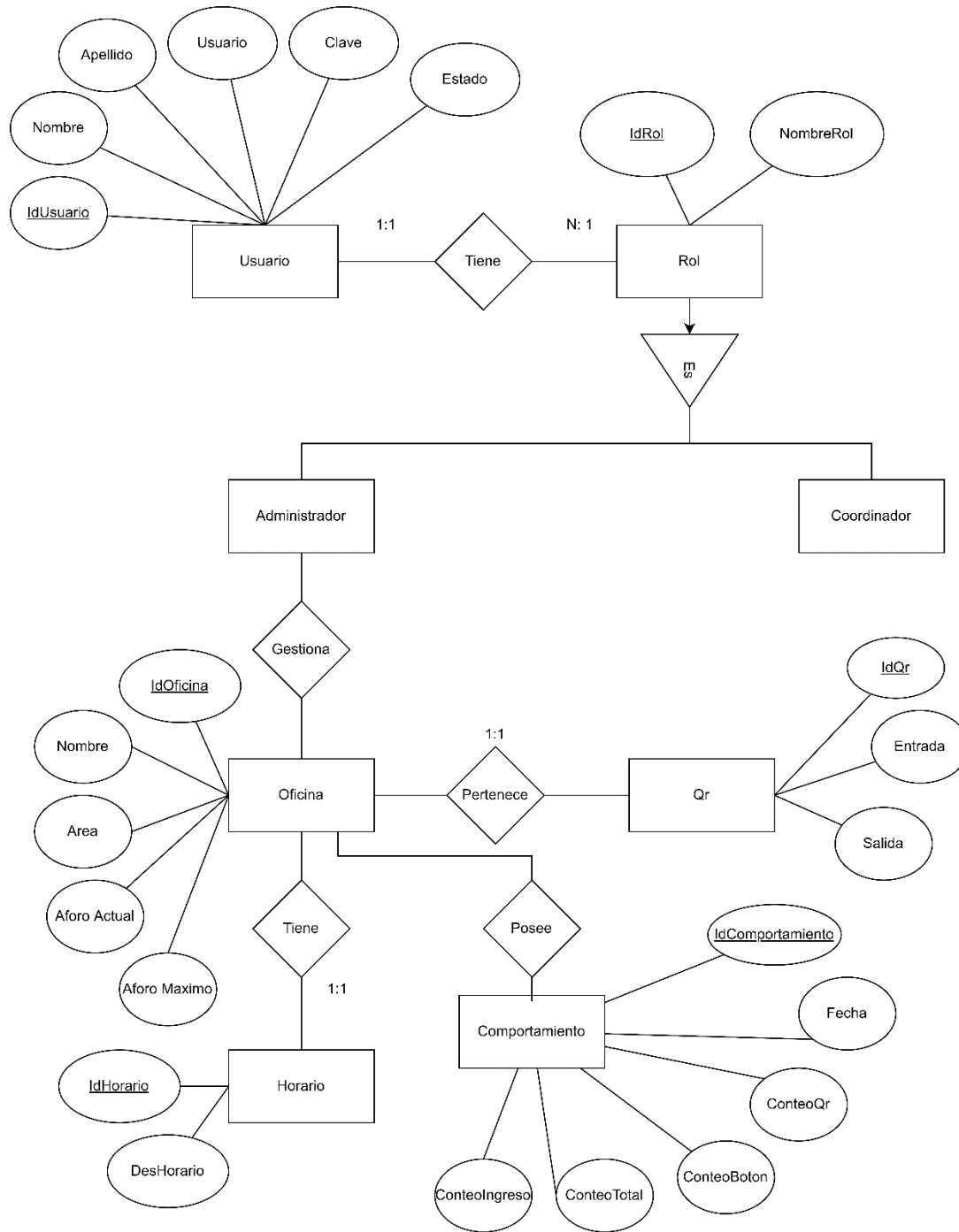
Desarrollo

Para el modelado del sistema de información se utiliza UML de tal forma que se describan los límites, la estructura y el comportamiento del sistema con cada uno de sus objetos.

En el siguiente modelo entidad relación se plantean las entidades que se interrelacionan en el desarrollo del proyecto con sus respectivos atributos.

Figura 7

Modelo entidad relación



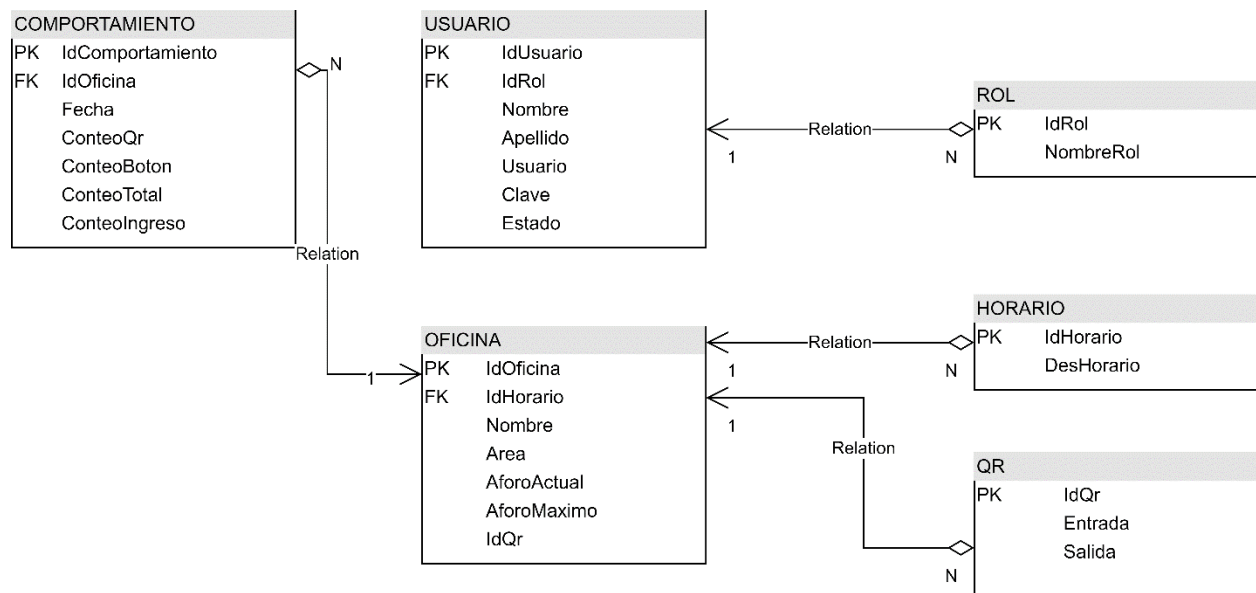
Nota. Autoría propia

Diseño lógico de la base de datos

El modelo relacional planteado para el sistema se puede ver a continuación, el cual es el resultado del proceso de transformación del modelo conceptual al modelo de datos lógicos o relacional, posee 6 tablas.

Figura 8

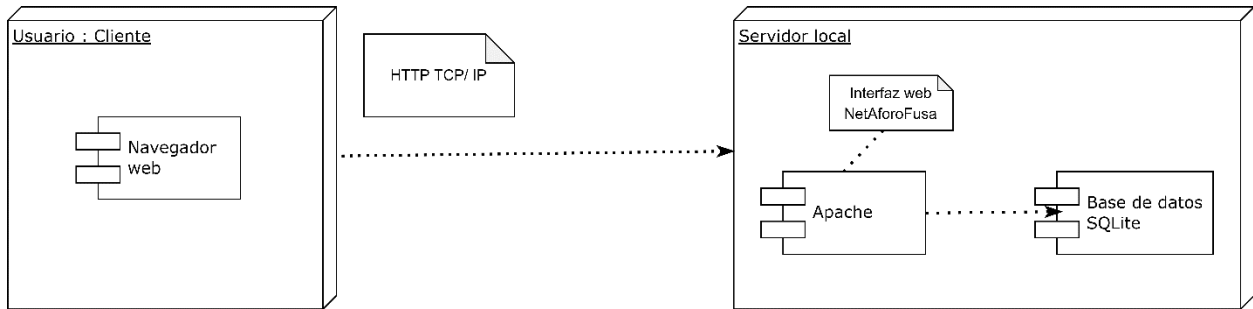
Modelo Relacional de NetAforoFusa



Nota. Autoría propia

Diagrama de implementación

A través del diagrama se especifica la arquitectura de hardware, software y cada uno de los artefactos del sistema.

Figura 9*Diagrama de implementación*

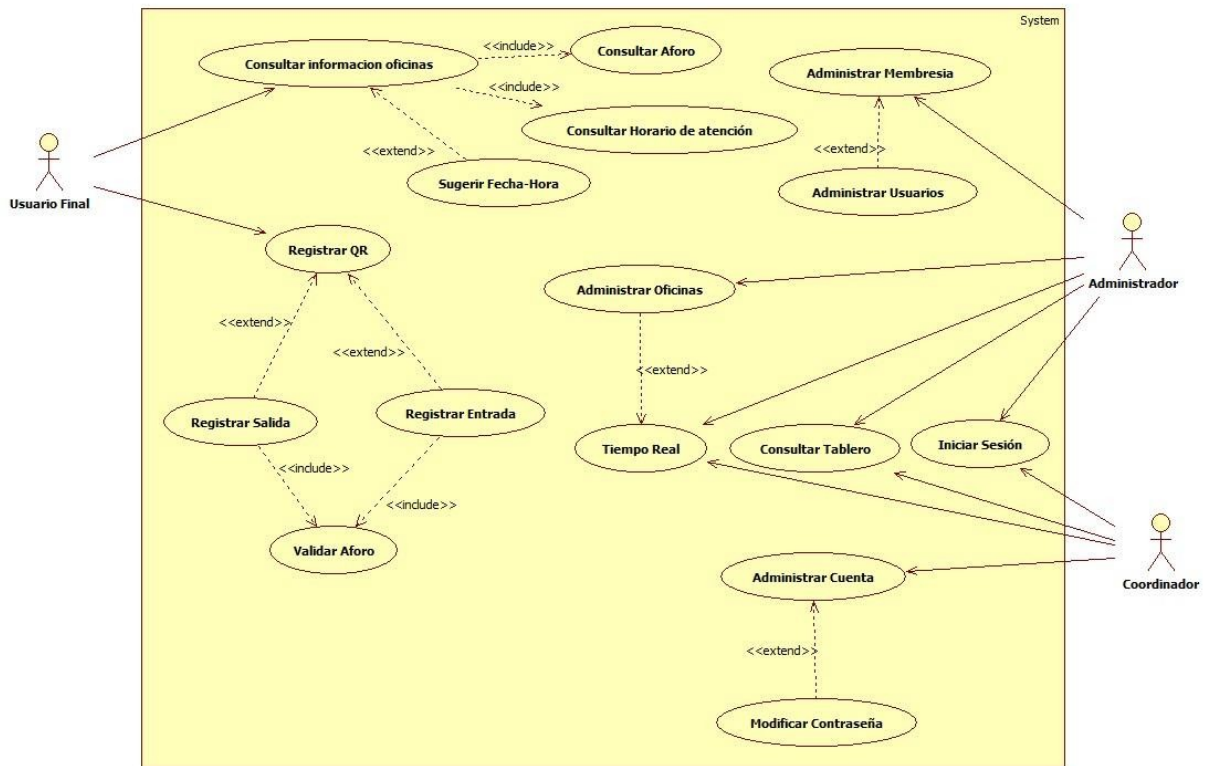
Nota. Autoría propia

Casos de uso

Con el fin de reconocer la estructura del sistema y brindar al cliente una orientación respecto al análisis, diseño e implementación se utilizan los casos de uso para establecer los requisitos de comportamiento, sin necesidad de determinación de requisitos no funcionales previos.

Figura 10

Diagrama caso de uso general



Nota. Autoría propia

Figura 11

Caso de uso inicio de sesión

Información caso de uso			
Proyecto	NetAforoFusa		
Autor	Maria Alejandra Lavado Barbosa	Lisceth Valentina Ávila Gómez	
Versión	1	Estado de desarrollo	Revisión
Caso de uso	1		
Nombre	Iniciar sesión		
Objetivo	Ingresar en el sistema de control		
Descripción	El usuario podrá ingresar al sistema para facilitar su interacción de acuerdo con el rol		
Actores	Coordinador, Administrador		
Precondición	Creación del usuario en el sistema con su respectivo rol		
Escenario principal	Nº	Descripción de acciones	
	1	El usuario solicita ingreso en la plataforma	

	2	El sistema despliega una interfaz en la cual se solicita el usuario y la contraseña
	3	El usuario diligencia los campos y hace clic en el botón de iniciar sesión
	4	El sistema se redirige al dashboard de inicio según rol
Escenario alternativo	Nº	Descripción de acciones
	1	El usuario solicita ingreso en la plataforma
	2	El sistema despliega una interfaz en la cual se solicita el usuario y la contraseña
	3	El usuario diligencia los campos y hace clic en el botón de iniciar sesión
	4	El sistema alerta que el usuario y la contraseña son incorrectos
Postcondición	El usuario visualiza el dashboard o inicio	

Nota. Autoría propia

Figura 12

Caso de uso consultar tablero

Información caso de uso			
Proyecto	NetAforoFusa		
Autor	María Alejandra Lavado Barbosa	Lisceth Valentina Ávila Gómez	
Versión	1	Estado de desarrollo	Revisión
Caso de uso	2		
Nombre	Consultar tablero		
Objetivo	Consultar la información del tablero de aforo		
Descripción	El usuario administrador o coordinador podrá consultar el tablero con la información respecto al aforo en cada oficina		
Actores	Coordinador, Administrador		
Precondición	Creación de oficinas, Ingreso al sistema		
Escenario principal	Nº	Descripción de acciones	
	1	El usuario solicita acceso en el menú desplegable al tiempo real	
	2	El sistema suministra la interfaz de tiempo real	
Postcondición	El usuario visualiza la información del aforo en tiempo real		

Nota. Autoría propia

Figura 13

Caso de uso administrar oficinas

Información caso de uso			
Proyecto	NetAforoFusa		
Autor	María Alejandra Lavado Barbosa	Lisceth Valentina Ávila Gómez	
Versión	1	Estado de desarrollo	Revisión
Caso de uso	3		

Nombre	Administrar oficinas	
Objetivo	Gestionar cada una de las oficinas de la alcaldía de Fusagasugá	
Descripción	El usuario podrá agregar o eliminar una oficina del sistema	
Actores	Administrador	
Precondición	Ingreso al sistema	
Escenario principal	Nº	Descripción de acciones
	1	El usuario solicita el acceso al módulo de administrar
	2	El sistema suministra la interfaz de administrar
	3	El usuario diligencia el formulario para crear una nueva oficina
	4	El sistema retorna una alerta de oficina agregada
Escenario alternativo	Nº	Descripción de acciones
	1	El usuario solicita el acceso al módulo de administrar
	2	El sistema suministra la interfaz de administrar
	3	El usuario selección una oficina a eliminar
	4	El sistema retorna una alerta de oficina eliminada
Postcondición	El proceso de agregar o eliminar se evidencia en la base de datos	

Nota. Autoría propia

Figura 14

Caso de uso administrar membresía

Información caso de uso			
Proyecto	NetAforoFusa		
Autor	Maria Alejandra Lavado Barbosa	Lisceth Valentina Ávila Gómez	
Versión	1	Estado de desarrollo	Revisión
Caso de uso	4		
Nombre	Administrar membresía		
Objetivo	Gestionar los usuarios que interactúan en el sistema		
Descripción	Gestionar cada uno de los usuarios registrados en el sistema		
Actores	Administrador		
Precondición	Ingreso al sistema como administrador		
Escenario principal	Nº	Descripción de acciones	
	1	El usuario solicita el acceso al módulo de usuarios	
	2	El sistema suministra la interfaz de usuarios	
	3	El usuario diligencia el formulario de un usuario	
	4	El usuario hace clic en un botón	
	5	El sistema retorna una alerta “usuario” y la acción solicitada (agregar, editar)	
Escenario alternativo	Nº	Descripción de acciones	
	1	El usuario solicita el acceso al módulo de usuarios	
	2	El sistema suministra la interfaz de usuarios	
	3	El usuario diligencia el campo usuario	
	4	El usuario hace clic en el botón eliminar	
	5	El sistema retorna una alerta “usuario eliminado”	

Postcondición	En la tabla de información de usuarios se muestra la acción realizada a través del flujo
---------------	--

Nota. Autoría propia

Figura 15

Caso de uso consultar información oficinas

Información caso de uso			
Proyecto	NetAforoFusa		
Autor	Maria Alejandra Lavado Barbosa	Lisceth Valentina Ávila Gómez	
Versión	1	Estado de desarrollo	Revisión
Caso de uso	5		
Nombre	Consultar información oficinas		
Objetivo	Consultar la información de cada una de las oficinas		
Descripción	En este caso de uso se especifica como el usuario final (sin registro) puede obtener la información acerca de cada una de las oficinas en aspectos como: horario de atención, aforo actual, aforo máximo		
Actores	Usuario final (usuario sin registrar)		
Precondición	N. A		
Escenario principal	Nº	Descripción de acciones	
	1	El usuario solicita el ingreso a la plataforma	
	2	El sistema muestra la interfaz de información	
	3	El usuario selecciona una de las oficinas del desplegable	
	4	El sistema retorna la información de la oficina seleccionada	
Escenario alternativo	Nº	Descripción de acciones	
N. A	N. A	N. A	
Postcondición	El usuario puede ingresar a la plataforma a través del vínculo en la parte superior de la pagina		

Nota. Autoría propia

Figura 16

Caso de uso registrar QR

Información caso de uso			
Proyecto	NetAforoFusa		
Autor	Maria Alejandra Lavado Barbosa	Lisceth Valentina Ávila Gómez	
Versión	1	Estado de desarrollo	Revisión
Caso de uso	6		
Nombre	Registrar QR		
Objetivo	Registrar el ingreso o salida a través de QR		
Descripción	Se registra el ingreso o salida de una persona a cada una de las oficinas a través del escaneo de QR		

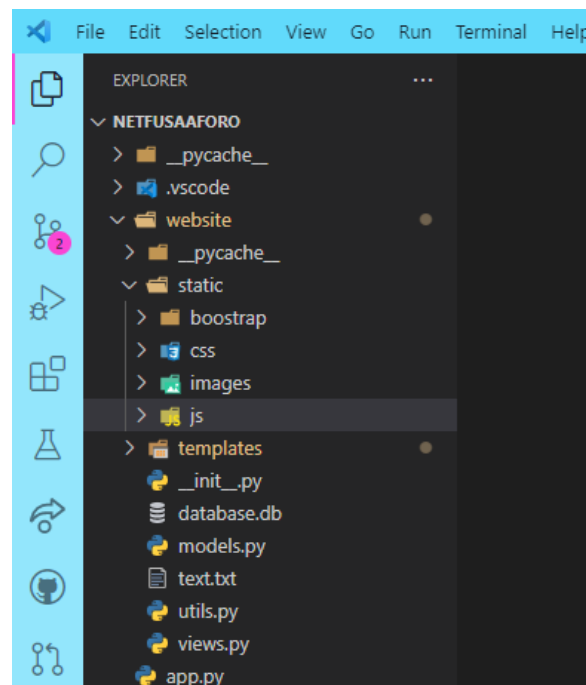
Actores	Usuario, Administrador	
Precondición	N. A	
Escenario principal	Nº	Descripción de acciones
	1	El usuario administrador genera un QR para el ingreso y salida
	2	El sistema retorna un código QR para la oficina
	3	El usuario escanea el código QR
	4	El sistema realiza el conteo de la oficina
Escenario alternativo	Nº	Descripción de acciones
	N. A	N. A
Postcondición	La oficina cuenta con un código QR para ingreso y/o salida	

Nota. Autoría propia

En el desarrollo del sprint 1 se realizó la creación del proyecto con base en el patrón de arquitectura seleccionado (3 capas).

Figura 17

Patrón de arquitectura por capas

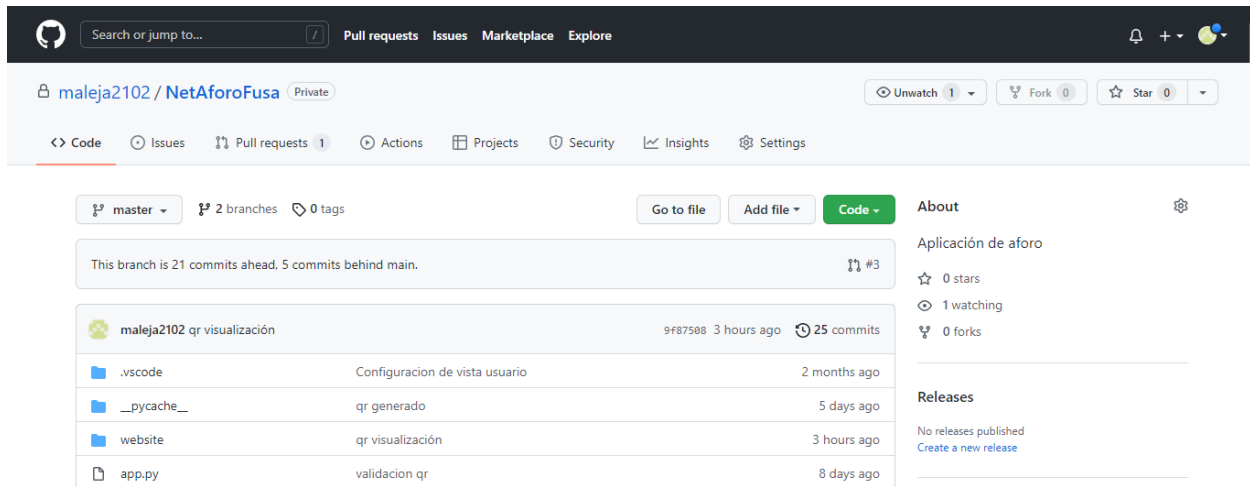


Nota. Autoría propia

Posteriormente el proyecto se sincronizo al repositorio a través de la herramienta GitHub, fue denominado "NetAforoFusa", esto con el fin de generar un trabajo simultáneo de forma remota.

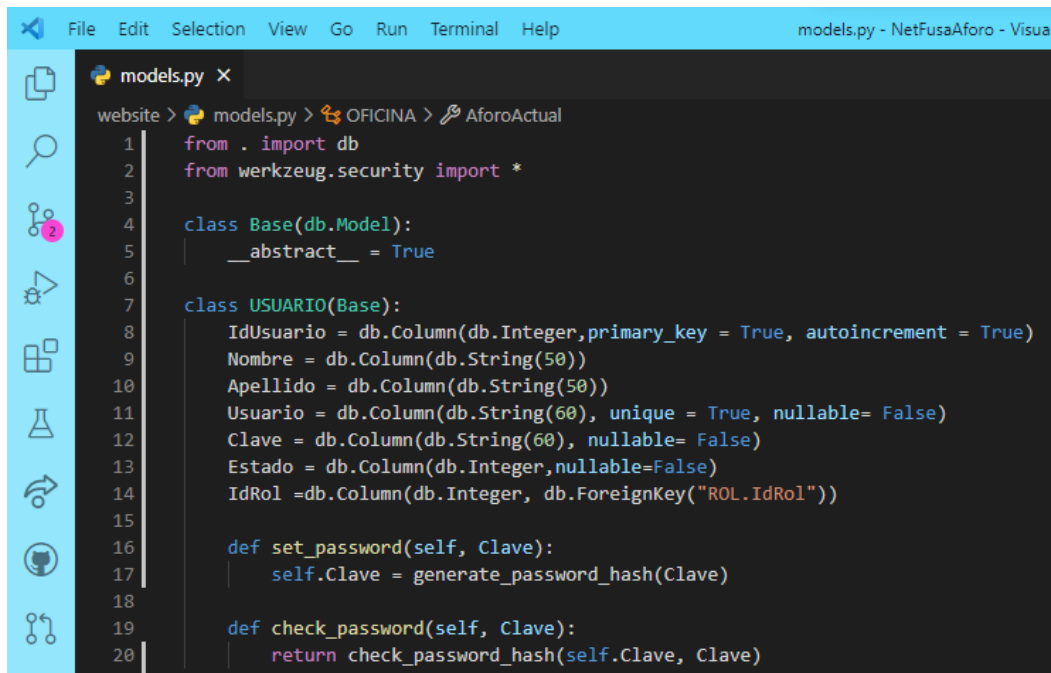
Figura 18

Repositorio GitHub



Nota. Autoría propia

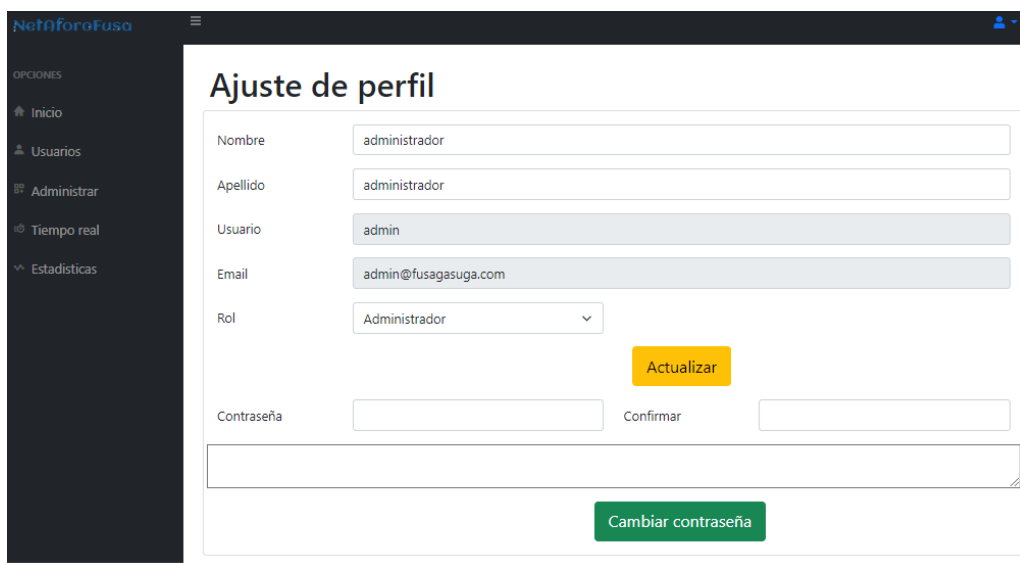
Así mismo, orientado por el modelo relacional se crea la base de datos a través de una librería gratuita "SQLAlchemy" que permite el desarrollo y la manipulación de los datos a través de ORM (object relational mapper).

Figura 19*ORM usuario*

```
models.py
website > models.py > OFICINA > AforoActual
1  from . import db
2  from werkzeug.security import *
3
4  class Base(db.Model):
5      __abstract__ = True
6
7  class USUARIO(Base):
8      IdUsuario = db.Column(db.Integer, primary_key = True, autoincrement = True)
9      Nombre = db.Column(db.String(50))
10     Apellido = db.Column(db.String(50))
11     Usuario = db.Column(db.String(60), unique = True, nullable= False)
12     Clave = db.Column(db.String(60), nullable= False)
13     Estado = db.Column(db.Integer, nullable=False)
14     IdRol = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey("ROL.IdRol"))
15
16     def set_password(self, Clave):
17         self.Clave = generate_password_hash(Clave)
18
19     def check_password(self, Clave):
20         return check_password_hash(self.Clave, Clave)
```

Nota. Autoría propia

Para culminar la visualización del módulo de gestión de usuarios se realizó la plantilla asociada a la vista y las rutas correspondientes para la funcionalidad de este.

Figura 20*Interfaz ajuste de perfil*

NetFoforoFusa

OPCIONES

- Inicio
- Usuarios
- Administrar
- Tiempo real
- Estadísticas

Ajuste de perfil

Nombre

Apellido

Usuario

Email

Rol

Contraseña Confirmar

Nota. Autoría propia

Figura 21
Interfaz final usuarios



Nota. Autoría propia

Figura 22
Interfaz agregar usuario

Agregar usuario ✕

Nombre

Apellido

Usuario

Email

Rol

Contraseña

Confirmación

Nota. Autoría propia

Figura 23*Interfaz editar usuario*

Editar usuario ✕

Id

Nombre

Apellido

Usuario

Email

Rol

*Nota. Autoría propia***Figura 24***Confirmación de eliminar un usuario*

Eliminar usuario ✕

¿Esta seguro de eliminar el registro?
admin@fusagasuga.com

Nota. Autoría propia

Figura 25

Código visto usuarios

```

31 {% endblock %}
32 <!-- CONTENIDO DE LA PAGINA -->
33 {% block contenido %}
34 <form class="col-auto" action="/users/search" method="post" id="form_búsqueda">
35   <div class="input-group mb-3">
36     <div class="input-group-text p-0">
37       <select class="form-select form-select-lg shadow-none bg-light border-0" name="opt">
38         <option name="Idusuario" value="Idusuario"/>
39         <option name="Usuario" value="Usuario-Usuario"/>
40         <option name="Idrol" value="Idrol"/>
41       </select>
42     </div>
43     <input type="text" class="form-control" placeholder="Buscar..." id="searchbox" name="searchbox">
44     <button type="submit" class="input-group-text shadow-none px-4 btn-primary">
45       <i class="bx bx-search-alt-2"/>
46     </button>
47     <button type="submit" class="input-group-text shadow-none px-4 btn-dark" onClick="users_search()">
48       <i class="bx bx-refresh"/>
49     </button>
50   </div>
51 </form>
52 <div class="table-responsive">
53   <table class="table table-bordered table-striped table-responsive" id="usertable">
54     <thead>
55       <tr>
56         <th scope="col">Id Usuario</th>
57         <th scope="col">Usuario</th>
58         <th scope="col">Rol</th>
59       </tr>
60     </thead>
61     <tbody>
62       <{% for USUARIO in usuarios %}>
63       <tr>
64         <td>{{USUARIO.Idusuario}}</td>
65         <td hidden="{{USUARIO.Nombre}}">{{USUARIO.Nombre}}</td>
66         <td hidden="{{USUARIO.Apellido}}">{{USUARIO.Apellido}}</td>
67         <td >{{USUARIO.Usuario}}</td>
68         <td hidden="{{USUARIO.Idrol}}">{{USUARIO.Idrol}}</td>
69         <{%if USUARIO.Idrol == 1%>
70         <td>Administrador</td>
71         <{%endif %}>
72         <{%if USUARIO.Idrol == 2%>
73         <td>Coordinador</td>
74         <{%endif %}>
75       </tr>
76     </tbody>
77   </table>
78 </div>

```

Nota. Autoría propia

Sprint Retrospective

¿Qué salió bien en el sprint?

El factor principal para el desarrollo fue la adecuada gestión en el equipo con base en los valores de trabajo, dado que, permitió una colaboración de forma asincrónica. Así mismo, el uso del marco de trabajo Scrum con la aplicación de los artefactos posibilitó realizar un cálculo aproximado de la velocidad de cada sprint con el fin de tener una guía para los siguientes sprints de modo que cada iteración cumpla con los tiempos establecidos.

¿Qué se puede mejorar?

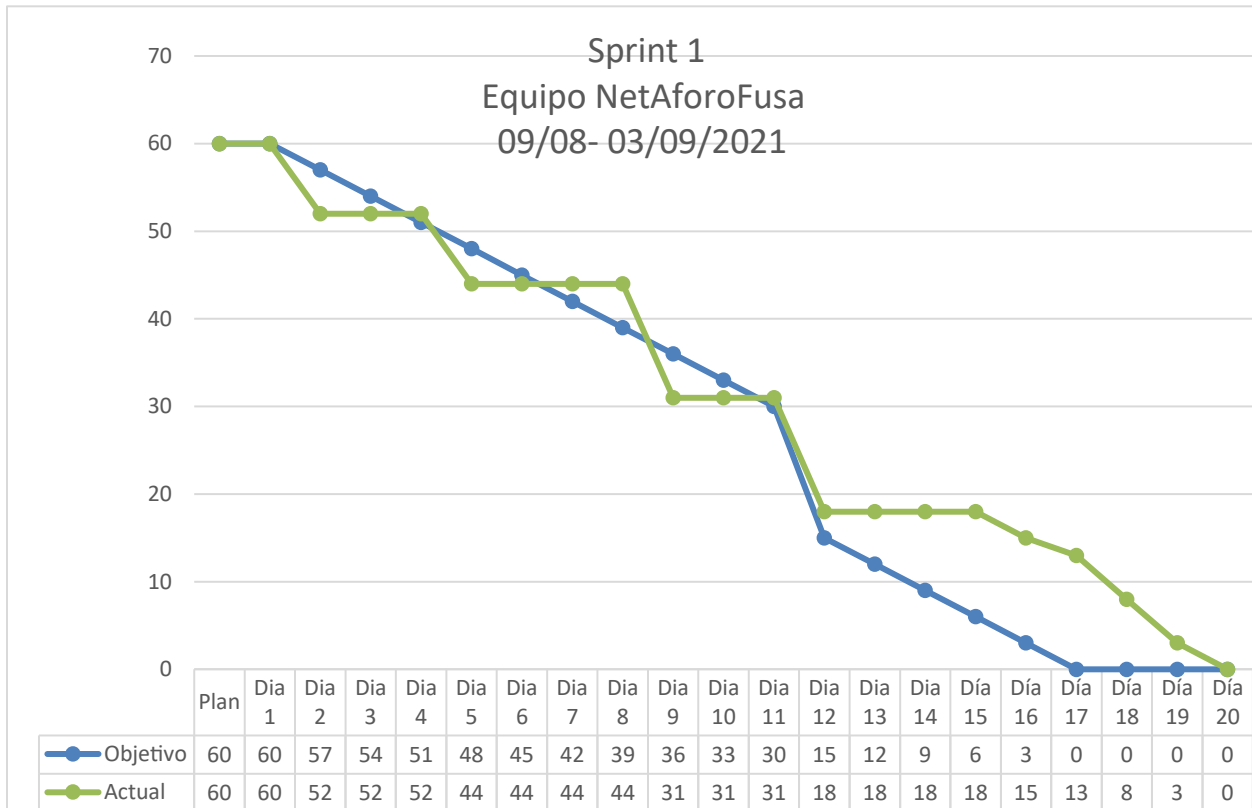
Tomando en cuenta el objetivo del proyecto y el del sprint se propone realizar una mejor distribución del tiempo dado que al ser un sprint con gran cantidad de actividades y tareas incrementa los tiempos a menos de que se verifique previamente la disponibilidad del equipo.

¿Qué no salió bien?

La definición de terminado del sprint específico que el desarrollo fue adecuado, sin embargo, se observó que la cantidad de historias de usuario priorizadas para el sprint incremento la fuerza de trabajo y tiempo requeridos según la proyección.

Figura 26

Grafica de Burndown chart sprint 1



Nota. Autoría propia

Sprint 2 Desarrollo de la administración

Sprint Planning

En el sprint 2 se realiza la funcionalidad de la creación y eliminación de una oficina con su correspondiente información, esto con la finalidad de gestionar de forma adecuada el tratamiento de la información requerida. La información de la reunión puede observarse en el apéndice A.

Sprint Goal

Desarrollar la funcionalidad base para el CRUD de las oficinas en el sistema de control y administración del aforo.

Sprint Backlog

Se definen las historias de usuario que tendrán participación en el sprint, estas han sido previamente establecidas por el Product Owner en el levantamiento de requerimientos, cada una a su vez requiere la realización de tareas y subtareas.

Tabla 30

Definición de historias de usuario sprint 2

Historia de usuario	Tarea	Subtarea
5. Añadir oficina	- Creación de oficina	-Validación de usuario activo -Validación inserción oficina. -Generar alerta inserción.
6. Modificar oficina	- Modificar información oficina	-Validar usuario activo - Funcionalidad modificar oficina -Validar modificación oficina -Generar alerta de modificación

7. Eliminar oficina	- Eliminar Información oficina	-Funcionalidad de eliminar -Validar eliminación del sistema. -Generar alerta eliminación
8. Consultar oficina	- Visualizar información oficina - Conteo de aforo	-Funcionalidad de consulta (Id oficina, nombre, aforo actual, aforo máximo) -Funcionalidad reinicio conteo - Funcionalidad conteo manual entrada - Funcionalidad conteo manual salida
22. Añadir horario	- Registro horario	- Funcionalidad registro horario - Validación horario valido - Visualización horario registrado

Nota. Autoría propia

Se evidencia el seguimiento al desarrollo en la figura 27.

Figura 27

Sprint backlog 2

Descripción de Tarea	Plan	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 12	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16
	6-sep	6-sep	7-sep	8-sep	9-sep	10-sep	13-sep	14-sep	15-sep	16-sep	17-sep	20-sep	21-sep	22-sep	23-sep	24-sep	27-sep
Tasa perfecta del Burndown:	48	48	46	43	41	38	36	34	31	29	26	24	12	10	7	5	2
Total del Sprint:	48	48	48	48	48	27	27	27	27	27	27	27	11	11	11	11	11
Sprint 2 Desarrollo de la administración																	
Mockup administración	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desarrollo plantilla de visualización	13	13	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Funcionalidad rutas (administración)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0
CRUD Oficinas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0
Modelo orm base de datos (oficina)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Revisión del sprint	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sprint retrospective	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Nota. Autoría propia

Desarrollo

Figura 28

Mockup administración

El mockup muestra una interfaz de usuario con un encabezado verde. A la izquierda, un menú lateral contiene un ícono de usuario y el texto 'Usuario Administrador'. Debajo, hay tres opciones de menú: 'Administración' (con un ícono de engranaje), 'Tiempo real' (con un ícono de reloj) y 'Mapa' (con un ícono de ubicación y un fondo azul claro). A la derecha, el formulario principal tiene los siguientes elementos: un campo de texto 'NOMBRE OFICINA' con un placeholder; un campo de texto 'AREA' con un placeholder; un botón verde con el texto 'Calcular'; y un campo de texto 'CALCULO DEL AFORO' con un placeholder.

Nota. Autoría propia

Como se mencionaba anteriormente el uso de ORM facilita la interacción por lo cual se especificó la clase oficina, que cuenta con los atributos id oficina, nombre, área, aforo actual, aforo máximo, y como claves foráneas el id horario, id qr.

Figura 29

ORM oficina

```
models.py X
website > models.py > ...
26 class OFICINA(Base):
27     IdOficina = db.Column(db.Integer, primary_key = True, autoincrement = True)
28     Nombre = db.Column(db.String(50))
29     Area = db.Column(db.String)
30     AforoActual = db.Column(db.Integer)
31     AforoMaximo = db.Column(db.Integer)
32     IdHorario = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey("HORARIO.IdHorario"))
33     IdQr = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey("QR.IdQr"))
```

Nota. Autoría propia

De acuerdo con la información establecida se realiza la plantilla de visualización para la administración la cual permite añadir o eliminar una oficina y del mismo modo se lleva a cabo la funcionalidad por medio de rutas a través de Flask.

Figura 30

Interfaz final administrar

The screenshot shows the 'Administrar' interface in the NetAforoFusa system. The interface is divided into a sidebar and a main content area. The sidebar on the left contains navigation options: 'Inicio', 'Usuarios', 'Administrar', 'Tiempo real', and 'Estadísticas'. The main content area is titled 'Administrar' and contains a form for adding or editing an office. The form includes the following fields and buttons:

- Nombre oficina:** A text input field.
- Horario:** A text input field containing '8 am a 12 m y 2 pm a 6 pm'.
- Área:** A label above two input fields: 'Largo' and 'Ancho'.
- Oficina:** A text input field containing 'Ambiente, Riesgos y Tierras'.
- Registrar horario:** A section with two rows of input fields for 'Horario mañana' and 'Horario tarde'. Each row has two input fields for the hour (both containing '1'), a dropdown for the period (both containing 'Am'), and a separator 'a'. Below this section is a 'Guardar' button.
- Buttons:** 'Agregar' (green), 'Eliminar' (red), and 'Editar' (yellow).

At the bottom of the interface, there is a footer: 'NetAforoFusa © Alcaldía de Fusagasugá - 2022'.

Nota. Autoría propia

Figura 31

Código visto administrar

```

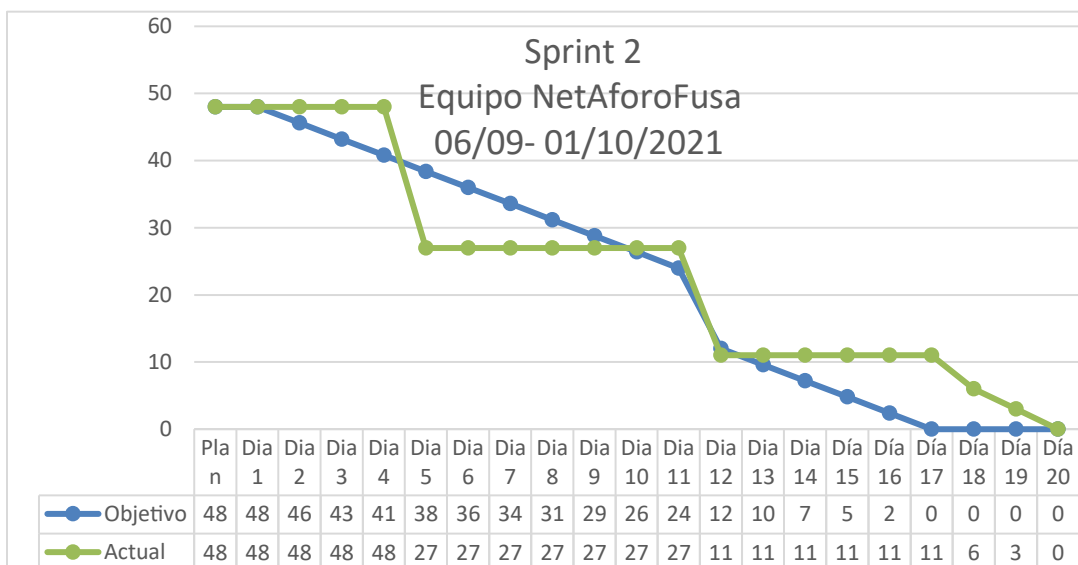
administrar.html
website > templates > administrar.html > div.card.mb-3 > div.row.g-0 > div.col-md-3 > div.card-body > formForm_administrar > div.row.mb-3 > div.col-sm-10.offset-sm-2 > div.d-flex.justify-content-evenly > button.btn.btn-success.btn-lg
67 <input type="text" class="form-control" id="Largo" name="oficina_ancho" maxlength="6">
68 </div>
69 </div>
70 <div class="row mb-3">
71 <div class="col-sm-10 offset-sm-2">
72 <div class="d-flex justify-content-evenly">
73 <button type="submit" class="btn btn-success btn-lg">Agregar</button>
74 </div>
75 </div>
76 </div>
77 <div class="row mb-3">
78 <label for="Oficina_id" class="col-sm-3 col-form-label">Oficina</label>
79 <select class="form-control" name="oficina_id" id="oficina_id">
80 <#for oficina in oficinas>
81 <option value={oficina.IdOficina}>{oficina.Nombre}</option>
82 </for>
83 </select>
84 </div>
85 <div class="row mb-3">
86 <div class="col-sm-10 offset-sm-2">
87 <div class="d-flex justify-content-evenly">
88 <button type="submit" class="btn btn-danger btn-lg" onclick="office_delete();">Eliminar</button>
89 <button type="submit" class="btn btn-warning btn-lg text-white" onclick="office_update();">Editar</button>
90 </div>
91 </div>
92 </div>
93 <div class="row mb-3">
94 <label class="col-sm-3 col-form-label">Registrar horario</label>
95 </div>
96 <div class="row mb-3">
97 <label for="Horario" class="col-sm-3 col-form-label">Horario mañana</label>
98 <div class="col-sm-2">
99 <select class="form-control" name="oficina_cambio1" id="inputhorario">
100 <#for i in listaX>
101 <option value={i}>{i}</option>
102 </for>
103 </select>
104 </div>
105 <div class="col-sm-2">
106 <select class="form-control" name="oficina_cambio2" id="inputhorario">
107 <option value="am">Am</option>
108 </select>
109 </div>
110 <div class="col-sm-1">
111 <p></p>
112 </div>
113 <div class="col-sm-2">
114 <select class="form-control" name="oficina_cambio3" id="inputhorario">

```

Nota. Autoría propia

Figura 32

Grafica de Burndown chart sprint 2



Nota. Autoría propia

Sprint Retrospective

¿Qué salió bien en el sprint?

El desarrollo del sprint se dio de forma satisfactoria dado que se logró cumplir con el objetivo, no obstante, al realizar una reducción en el sprint backlog se evidencio una mayor concentración en la creación de plantillas intuitivas para el usuario.

¿Qué se puede mejorar?

Con base en las historias de usuario establecidas se evidencia que se pueden priorizar de forma tal, que se incrementen en el desarrollo sprint sin dificultad para su realización, pero teniendo en cuenta el límite impuesto en el primero que es de 8 historias de usuario.

¿Qué no salió bien?

A nivel de desarrollo el uso de librerías externas facilito el desarrollo, pero requirió más tiempo en la visualización para la integración con el patrón de arquitectura especificado en el proyecto.

Sprint 3 Desarrollo tiempo real

Sprint Planning

Para el sprint se realiza la división por roles de la plataforma, de tal manera que solo el rol coordinador tenga acceso exclusivo a la información en tiempo real del aforo, la información de la reunión puede observarse en el apéndice A.

Sprint Goal

Desarrollar la funcionalidad por roles y acceso en tiempo real al sistema.

Sprint Backlog

Se definen las historias de usuario que tendrán participación en el sprint, estas han sido previamente establecidas por el Product Owner en el levantamiento de requerimientos, cada una a su vez requiere la realización de tareas y subtareas.

Tabla 31

Definición de historias de usuario sprint 3

Historia de usuario	Tarea	Subtarea
2. Consultar tablero de la capacidad en las oficinas (Coordinador)	- Visualización tablero	-Validación oficinas registradas -Funcionalidad visualización tablero aforo
17. Consultar tablero capacidad oficinas (Administrador)	- Validación de rol	-Validación de rol usuario para funcionalidad.

Nota. Autoría propia

Se evidencia el seguimiento al desarrollo en la figura 33.

Figura 33

Sprint Backlog 3

Descripción de Tarea	Plan	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16																																																			
	4-oct	4-oct	5-oct	6-oct	7-oct	8-oct	11-oct	12-sep	13-sep	14-sep	15-sep	28-sep	19-oct	20-oct	21-oct	22-oct	23-oct																																																			
Sprint 3 Desarrollo tiempo real	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">Sprint 3 Desarrollo tiempo real</td> <td colspan="16">Product Owner: Wilson Cangrejo</td> </tr> <tr> <td>Desarrollar la funcionalidad por roles y acceso en tiempo real en el sistema</td> <td colspan="2">Días por Sprint: 20</td> <td colspan="14">Team: Dev team NetAforoFusa</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Numero de Sprint: 3</td> <td colspan="14">Sprint Fechas: 04/10- 29/10/2021</td> </tr> </table>																	Sprint 3 Desarrollo tiempo real	Product Owner: Wilson Cangrejo																Desarrollar la funcionalidad por roles y acceso en tiempo real en el sistema	Días por Sprint: 20		Team: Dev team NetAforoFusa															Numero de Sprint: 3		Sprint Fechas: 04/10- 29/10/2021													
Sprint 3 Desarrollo tiempo real	Product Owner: Wilson Cangrejo																																																																			
Desarrollar la funcionalidad por roles y acceso en tiempo real en el sistema	Días por Sprint: 20		Team: Dev team NetAforoFusa																																																																	
	Numero de Sprint: 3		Sprint Fechas: 04/10- 29/10/2021																																																																	
Tasa perfecta del Burndown:	48	48	46	43	41	39	37	35	33	30	28	26	15	13	11	9	7																																																			
Total del Sprint:	48	48	43	43	43	35	35	35	35	35	27	27	27	27	14	14	14																																																			
Sprint 3 Desarrollo tiempo real																																																																				
Sprint planning	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																			
Mockup tablero	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																			
Diagrama de procesos BPM	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0																																																			
Desarrollo plantilla tablero	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0	0	0																																																			
Funcionalidad rutas (tiempo real)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8																																																			
Revisión del sprint	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																																																			
Sprint retrospective	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																																																			

Nota. Autoría propia

Desarrollo

Basados en el incremento del sprint 2, una vez se lleve a cabo el registro de las oficinas se realiza el diseño del mockup de información de cada una de las oficinas, con su capacidad actual y el aforo máximo, todo esto, a través de una tabla de especificación.

Figura 34

Mockup Tiempo real



Nota. Autoría propia

Así mismo, se crea la visualización (plantilla) con la funcionalidad del módulo tiempo real, a través del cual se realizan las acciones de conteo de ingreso, egreso, reinicio de capacidad y generación de código qr. Por otra parte, se pueden descargar con el fin de implementarlos en cada oficina.

Figura 35

Interfaz final tiempo real

The screenshot displays the 'Tiempo real' (Real Time) interface of the NetAforoFusa system. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, Usuarios, Administrar, Tiempo real, and Estadísticas. The main content area features a table with the following data:

Id	Oficina	Capacidad Actual	Capacidad Máxima
1	Ambiente, Riesgos y Tierras	5	16
2	Información y Planificación Territorial	3	21
3	Planificación del Desarrollo y Finanzas Públicas	14	16
4	Presupuesto	12	13
5	Recursos Físicos	26	26

Below the table is a 'Reiniciar capacidad' button. A dropdown menu shows the selected office: 'Oficina: Ambiente, Riesgos y Tierras'. Three buttons are available: 'Generar Qr's' (yellow), 'Contar ingreso' (green), and 'Descontar salida' (cyan). Two large QR codes are displayed for scanning. At the bottom, there are 'Descargar entrada' and 'Descargar salida' buttons. The footer indicates 'NetAforoFusa © Alcaldía de Fusagasugá - 2022'.

Nota. Autoría propia

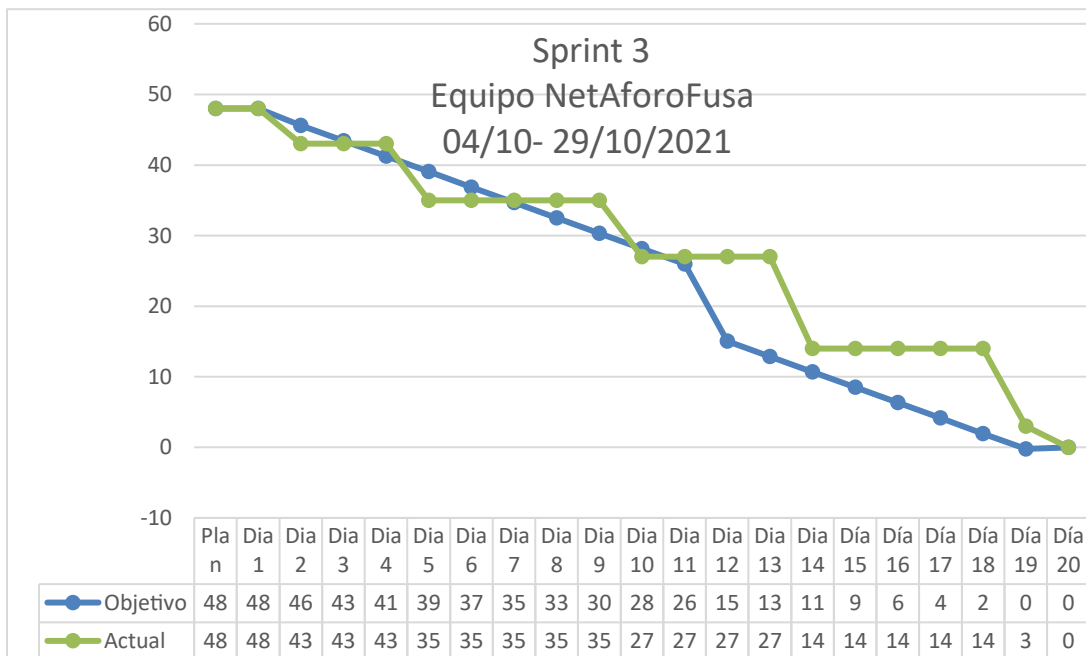
Figura 36
Interfaz final tiempo real

```

tempo.html X
website > templates > tempo.html > formform_tiempo > divrowmb-3 > div.col-sm-7.offset-sm-2 > div.d-flex.justify-content-evenly > img#barcode
59 <td style="background-color: rgb(8, 165, 8);"{{oficina.AforoActual}}</td>
60 <td style="background-color: rgb(8, 165, 8);"{{oficina.AforoMaximo}}</td>
61 {% endif %}
62 </tr>
63 {% endfor %}
64 </tbody>
65 </table>
66 </div>
67 <form action="/time" method="POST" id="form_tiempo" enctype="multipart/form-data" id="form_tiempo">
68 <div class="row mb-3">
69 <div class="col-sm-8 offset-sm-2">
70 <div class="d-flex justify-content-evenly">
71 <button type="submit" class="btn btn-dark btn-lg" onclick="aforo_out();">Limpiar aforo</button>
72 </div>
73 </div>
74 </div>
75 <div class="row mb-3">
76 <label for="oficina_id" class="col-sm-3 col-form-label">Oficina:</label>
77 <select class="form-control" name="oficina_id" id="oficina_id">
78 <!--for oficina in oficinas-->
79 <option value="{{oficina.idoficina}}">{{oficina.Nombre}}</option>
80 <!--endfor-->
81 </select>
82 </div>
83 <div class="row mb-3">
84 <div class="col-sm-8 offset-sm-2">
85 <div class="d-flex justify-content-evenly">
86 <button type="submit" class="btn btn-warning btn-lg text-black" >Generar Qr</button>
87 <button type="submit" class="btn btn-success btn-lg text-black" onclick="aforo_count();">Registrar aforo</button>
88 <button type="submit" class="btn btn-info btn-lg text-black" onclick="aforo_discount();">Descargar aforo</button>
89 </div>
90 </div>
91 </div>
92 <!--if codigo and codigosalida-->
93 <div class="row mb-3">
94 <div class="col-sm-2">
95 <div class="d-flex justify-content-evenly">
96 
99 </div>
100 </div>
101 <div class="row mb-3">
102 <div class="col-sm-6 offset-sm-2">
103 <div class="d-flex justify-content-evenly">
104 <a type="button" class="btn btn-primary" href="{{url_for('static', filename='images/' + codigo + '.docx')}}">download('{{codigo}}</a>
105 <a type="button" class="btn btn-primary" href="{{url_for('static', filename='images/' + codigosalida + '.docx')}}">download('{{codigosalida}}</a>
106 </div>
    
```

Nota. Autoría propia

Figura 37
Grafica de Burndown chart sprint 3



Nota. Autoría propia

Sprint Retrospective

¿Qué salió bien en el sprint?

El desarrollo del sprint fue satisfactorio ya que se cumplió con los tiempos de entrega, así mismo, a nivel de software la visualización de la información permitió estimar como se encuentra el registro, actualización y eliminación de oficinas.

¿Qué se puede mejorar?

Existen funcionalidades que requieren que se realice un plan de pruebas para verificar su adecuado funcionamiento, por esto, se propone la creación de un plan de pruebas.

¿Qué no salió bien?

Generó incertidumbre la creación de pruebas unitarias con la base de datos dado que se pretendía verificar la calidad en la administración del sistema.

Sprint 4 Escaneo Código QR

Sprint Planning

En lo que respecta al desarrollo del escaneo código QR se realiza la funcionalidad para la validación, inserción y eliminación de cada uno respecto a la oficina seleccionada tomando en cuenta que el conteo se ve limitado al ingreso y salida. Así mismo, se identifica el requerimiento del aplicativo móvil, la información de la reunión puede observarse en el apéndice A.

Sprint Goal

Desarrollar funcionalidad y el aplicativo para el escaneo QR en el ingreso y salida de la oficina

Sprint Backlog

Se definen las historias de usuario que tendrán participación en el sprint, cada una a su vez requiere la realización de tareas y subtareas.

Tabla 32

Definición de historias de usuario sprint 4

Historia de usuario	Tarea	Subtarea
18. Registrar entrada por QR	- Registro aforo por qr	- Validación de oficina registrada - Validación capacidad no excedida - Funcionalidad conteo capacidad - Validación de capacidad modificada
19. Registrar salida QR	- Disminución aforo por qr	- Validación de oficina - Funcionalidad descuento aforo - Visualización información de aforo - Validación de capacidad modificada

Nota. Autoría propia

Se evidencia el seguimiento al desarrollo en la figura 38, con los principales ítems del sprint.

Figura 38

Sprint Backlog 4

Sprint 4 escaneo código QR		Product Owner: Wilson Cangrejo																	
Desarrollar funcionalidad escaneo QR para el ingreso y salida de la oficina		Días por Sprint: 20		Team: Dev team NetAforoFusa															
		Numero de Sprint: 4		Sprint Fechas: 01/11-26/11/2021															
Descripción de Tarea	Plan	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	
	11-oct	1-nov	2-nov	3-nov	4-nov	5-nov	8-nov	9-nov	10-nov	11-nov	12-nov	23-oct	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	22-nov		
Tasa perfecta del Burndown:	66	66	63	60	57	54	51	48	45	42	39	36	21	18	15	12	9		
Total del Sprint:	66	66	61	61	61	61	61	53	53	45	45	32	32	24	19	19	19		
Sprint 4 escaneo código QR																			
Sprint planning	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mockup qr oficinas	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Desarrollo plantilla de visualización	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Funcionalidad rutas (qr)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	
Validación qr	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	
Modelo orm base de datos (qr)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	
Aplicativo móvil	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Revisión del sprint	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Sprint retrospective	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

Nota. Autoría propia

Desarrollo

Figura 39

Mockup escaneo de código QR



Nota. Autoría propia

El uso de un código de barras bidimensional cuadrado facilita el almacenamiento de información codificada como un enlace al sitio web, por lo cual, se obtiene acceso a través el escaneo en un teléfono inteligente, sin embargo, para el desarrollo a nivel de proyecto, es necesario generar el QR de entrada y salida para esto se hace uso de una librería gratuita de Python que es “qr code” el cual facilita la creación de la imagen como se evidencia en la figura 44.

Figura 40*Código imagen QR*

```
utils.py x
website > utils.py > ...
1 import qrcode
2 import datetime
3 from os import path, listdir, remove, stat
4
5 BASE_DIR = path.abspath(path.dirname(__file__))
6 IMAGES_DIR = path.abspath(path.join(BASE_DIR, 'static', 'images')).replace('\\', '/')
7
8 def write_qr(data: str) -> str:
9     filename = f'QR-Entrada'
10    qr = qrcode.make(data)
11    qr.save(f'{IMAGES_DIR}/{filename}.png')
12    return filename
13
14 def writeout_qr(data: str) -> str:
15    filename = f'QR-Salida'
16    qr = qrcode.make(data)
17    qr.save(f'{IMAGES_DIR}/{filename}.png')
18    return filename
```

Nota. Autoría propia

Para la gestión se crea la clase QR (basada en ORM) que representa los atributos id qr, entrada, salida bajos los cuales se registra la información del QR asociado a una oficina.

Figura 41*ORM QR*

```
models.py M x
website > models.py > ...
39 class QR(Base):
40     IdQr = db.Column(db.Integer, primary_key = True)
41     Entrada = db.Column(db.Text, nullable=False)
42     Salida = db.Column(db.Text, nullable=False)
43
```

Nota. Autoría propia

A través del IDE Android studio se realiza el aplicativo móvil para Android con base en el lenguaje Java, con el fin de facilitar la conectividad al sistema web “NetAforoFusa”, de tal forma que sea versátil, rápido y práctico fomentando el aumento de la visibilidad del proyecto.

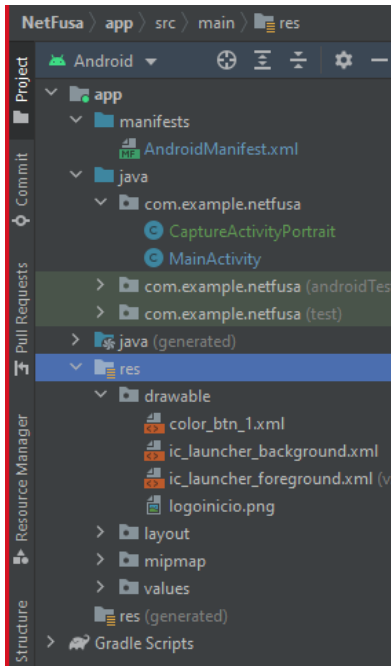
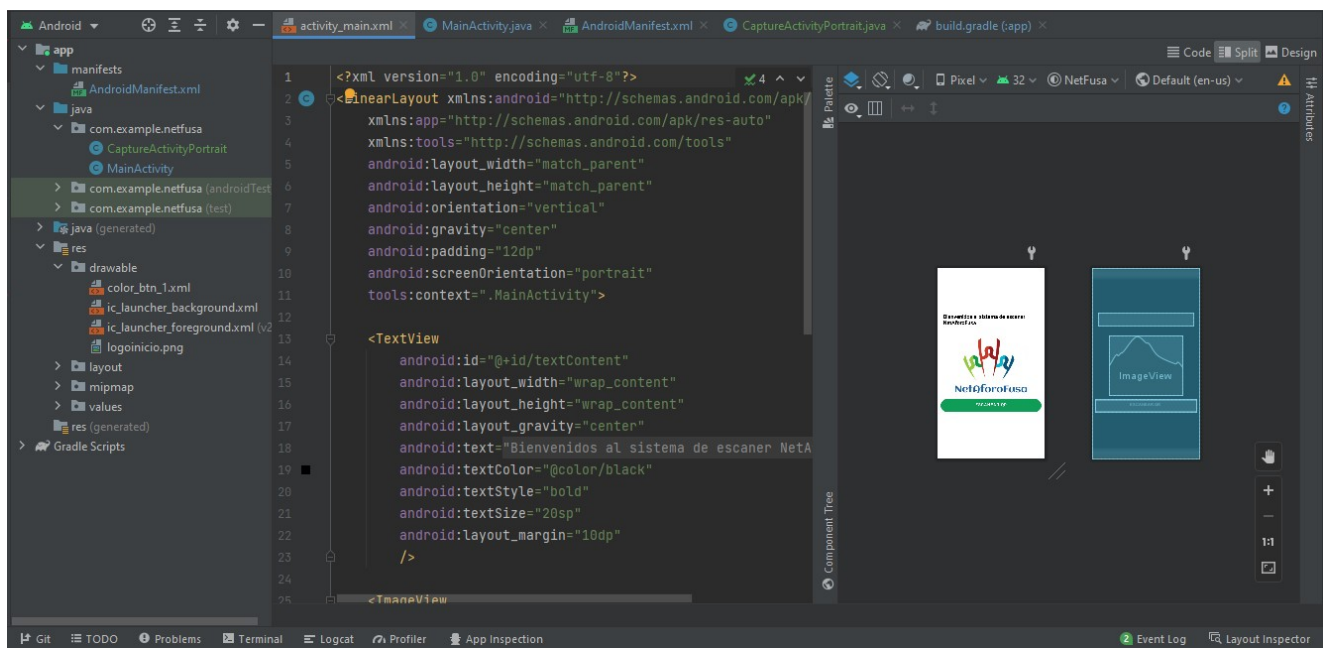
Figura 42*Estructura aplicativo móvil**Nota. Autoría propia***Figura 43***Código aplicativo móvil**Nota. Autoría propia*

Figura 44

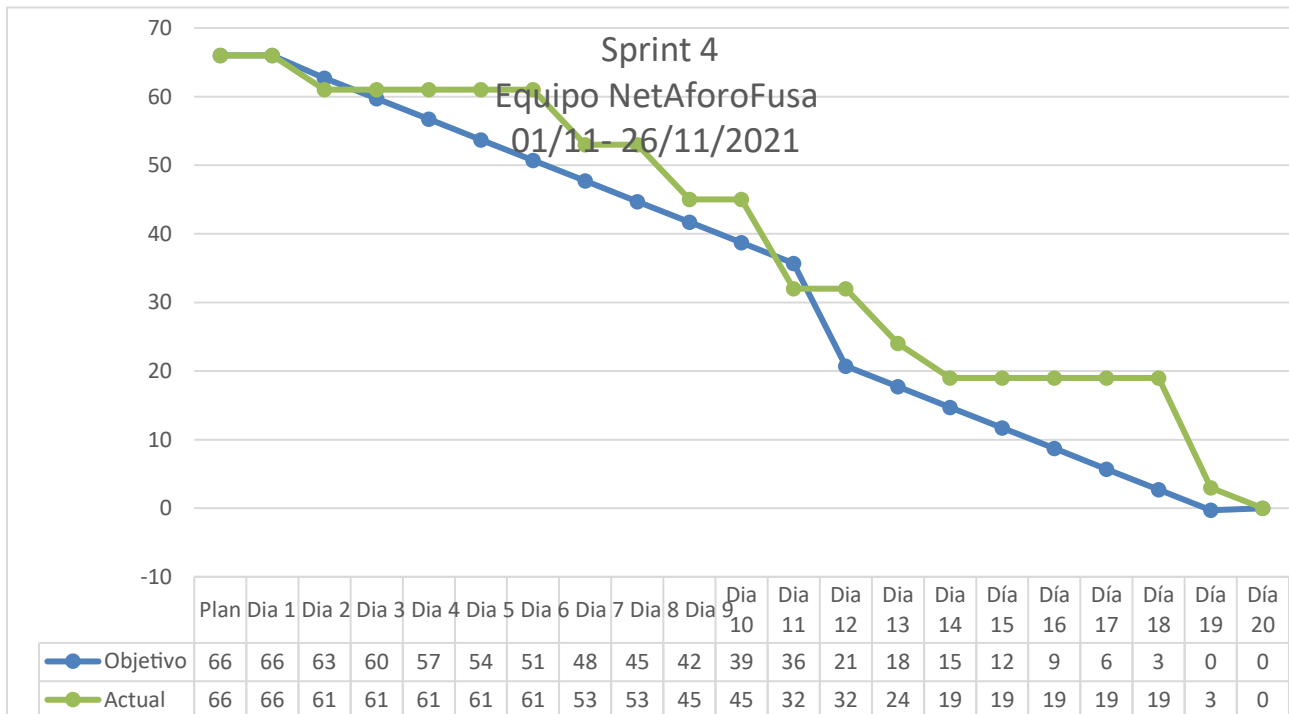
Interfaz aplicativo móvil



Nota. Autoría propia

Figura 45

Grafica de Burndown chart Sprint 4



Nota. Autoría propia

Sprint Retrospective

¿Qué salió bien en el sprint?

La implementación de la librería “qr code” facilitó el desarrollo en el recorrido del sprint dado que se redujeron los tiempos de creación del código QR y la decodificación de éste.

¿Qué se puede mejorar?

La utilización de librerías gratuitas en Python facilita el desarrollo en código y optimiza los tiempos requeridos, por lo cual, es necesario tomarlas en cuenta.

¿Qué no salió bien?

Dado que los sprints siguientes y anteriores requieren una integración para su funcionamiento con el código QR generó incertidumbre ya que son conceptos nuevos que implican un reto en el equipo.

Sprint 5 Información Usuario final

Sprint Planning

El sprint está constituido por la información que visualiza el usuario no registrado dentro de la plataforma acerca de las oficinas, la información de la reunión puede observarse en el apéndice A.

Sprint Goal

Desarrollar visualización de la información para el usuario final

Sprint Backlog

Se definen las historias de usuario que tendrán participación en el sprint, estas han sido previamente establecidas por el Product Owner en el levantamiento de requerimientos, cada una a su vez requiere la realización de tareas y subtareas.

Tabla 33*Definición de historias de usuario sprint 5*

Historia de usuario	Tarea	Subtarea
20. Consultar horarios	- Visualizar oficinas	- Validar oficinas registradas - Funcionalidad actualización de oficina
	- Visualizar horario oficina	- Validar horario registrado - Funcionalidad consultar horario
21. Sugerir fecha valle	- Visualizar fecha y hora	- Validar oficina registrada - Funcionalidad de fecha y hora sugerida
1. Acceso plataforma usuarios	- Funcionalidad inicio de sesión	- Funcionalidad inicio de sesión usuario registrado

Nota. Autoría propia

Se evidencia el seguimiento al desarrollo en la figura 46, con los principales ítems del sprint.

Figura 46

Sprint Backlog 5

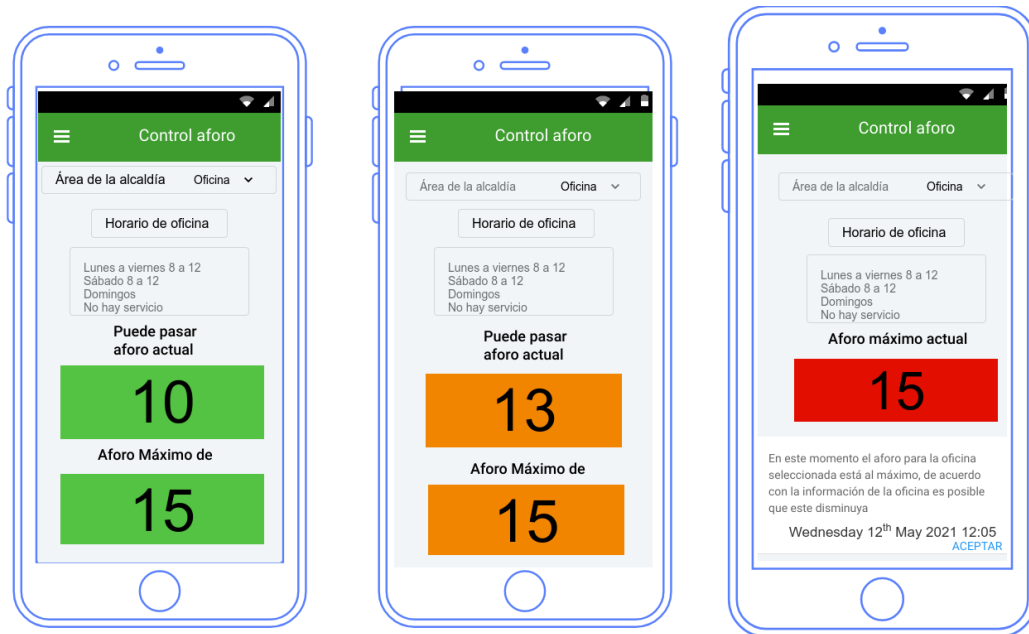
Sprint 5 Información usuario final		Product Owner: Wilson Cangrejo																	
Desarrollar visualización de la información para el usuario final		Dias por Sprint: 20		Team: Dev team NetAforoFusa															
		Numero de Sprint: 5		Fecha: 31/01-25/02/2021															
Descripción de Tarea	Plan	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16		
	31-ene	31-ene	1-feb	2-feb	3-feb	4-feb	7-feb	8-feb	9-feb	10-feb	11-feb	13-nov	15-feb	16-feb	17-feb	19-feb	21-feb		
Tasa perfecta del Burndown:	50	50	48	45	43	41	38	36	34	32	29	27	16	13	11	9	7		
Total del Sprint:	50	50	45	45	45	37	37	37	29	29	29	16	16	16	16	16	16		
Sprint 5 Información usuario final																			
Sprint planning	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mockup información	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Desarrollo plantilla de visualización	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Funcionalidad rutas (información)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0	0	0	0	0	0		
Modelo orm base de datos (oficina)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Revisión estructura del sistema	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Revisión del sprint	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Sprint retrospective	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

Nota. Autoría propia

Desarrollo

Figura 47

Mockup visualización usuario final



Nota. Autoría propia

En el último sprint se realizó toda la visualización del usuario final dentro de la plataforma, para la identificación de los aspectos que se necesita como la sugerencia de un horario, la consulta de este y el acceso al sistema en general, de igual forma se generaron las rutas correspondientes para la funcionalidad

Figura 48

ORM horario

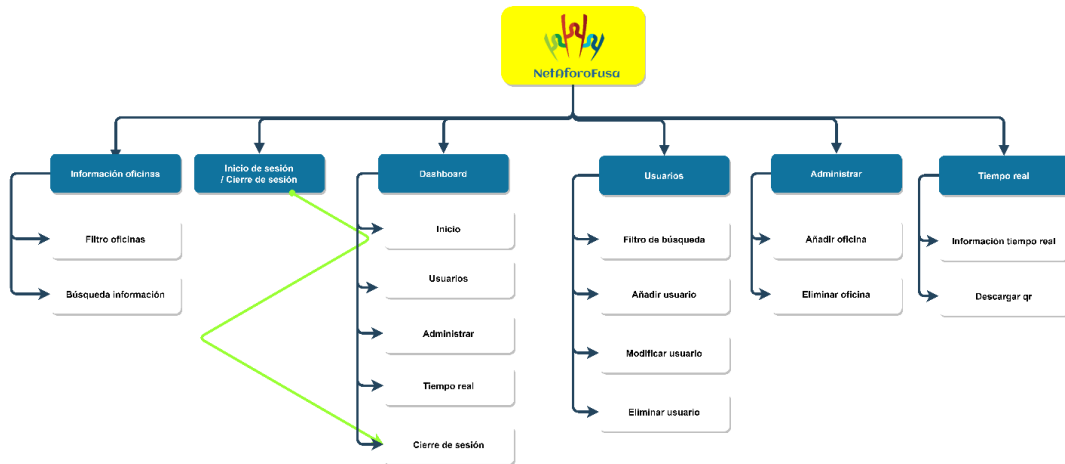
```
models.py M X
website > models.py > ...
35 class HORARIO(Base):
36     IdHorario = db.Column(db.Integer, primary_key = True, autoincrement = True)
37     DesHorario = db.Column(db.String(100))
38
```

Nota. Autoría propia

El diagrama de navegación representa las funcionalidades o accesos al sistema suministrados a los usuarios.

Figura 49

Diagrama de navegación NetAforoFusa



Nota. Autoría propia

Siguiendo con el desarrollo se realiza la plantilla de visualización para la información.

Figura 50

Interfaz final información oficina



Nota. Autoría propia

Figura 51

código vista información oficina

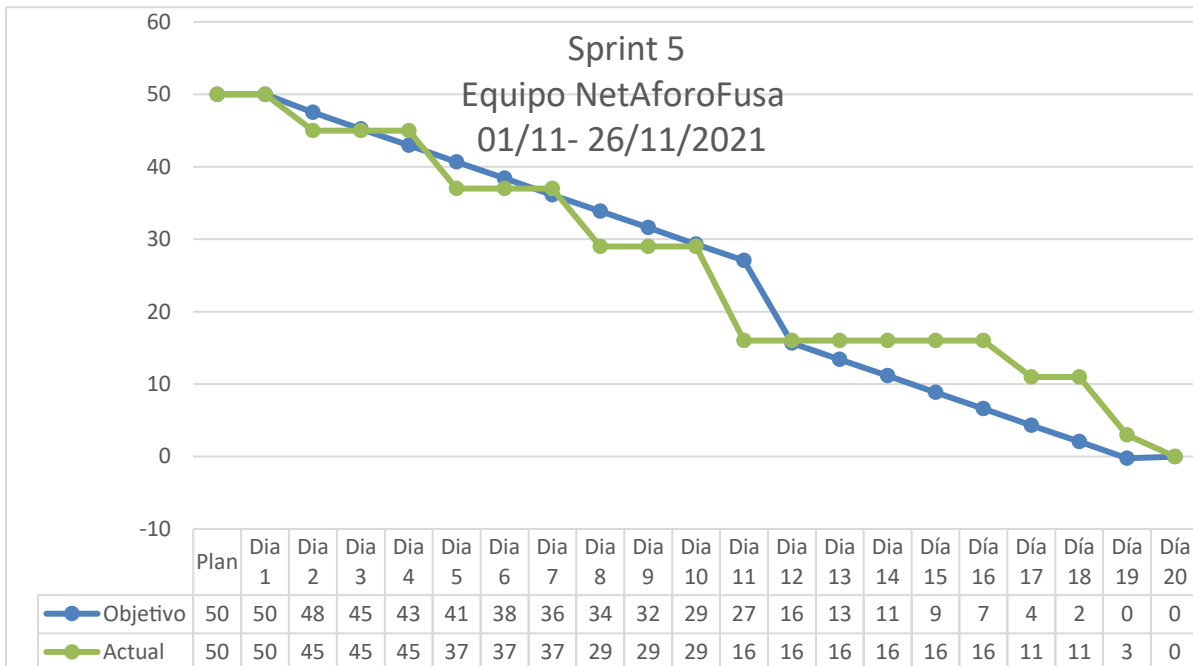
```

59 </div>
60 </div>
61 <div class="row mb-3">
62 <label for="aforo" class="col">Aforo Actual</label>
63 <div class="col">
64 <{if oficinas %}
65 <label id="aforo"{{oficinas.AforoActual}}</label>
66 <{% endif %}
67 </div>
68 </div>
69 <div class="row mb-3">
70 <label for="maximo" class="col">Capacidad Máximo</label>
71 <div class="col">
72 <{if oficinas %}
73 <label{{oficinas.AforoMaximo}}</label>
74 <{% endif %}
75 </div>
76 </div>
77 <div class="row mb-3">
78 <{if oficinas %}
79 <{if oficinas.AforoMaximo == oficinas.AforoActual%}
80 <textarea cols= 20 rows="2" readonly>En este momento el aforo para la oficina {{oficinas.Nombre}} se encuentra al máximo, de acuerdo con l
81 <{% endif %}
82 <{% endif %}
83 </div>
84 </form>
85 <div class="col-sm-6 px-0 d-none d-sm-block">
86 
87 </div>
88 </div>
89 </div>
90 </div>
91 </div>
92 <footer class="py-4 bg-light mt-auto">
93 <div class="container-fluid px-4">
94 <div class="d-flex align-items-center justify-content-between small">
95 <div class="text-muted">NetAforoFusa @copy; Alcaldía de Fusagasugá - 2022</div>
96 </div>
97 </div>
98 </footer>
99 </body>
100 </html>
    
```

Nota. Autoría propia

Figura 52

Grafica de Burndown chart sprint 5



Nota. Autoría propia

Sprint Retrospective

¿Qué salió bien en el sprint?

En el desarrollo del sprint se evidenciaron diversos aspectos que correspondían a estilos no aplicados, por lo cual, se mejoraron las plantillas previamente realizadas y se modificaron las rutas asociadas a las funcionalidades que no cumplían con la operatividad necesaria.

¿Qué se puede mejorar?

Se recomienda realizar un previo despliegue con el fin de reconocer aspectos como rendimiento y eficiencia del sistema en un entorno diferente al desarrollo.

¿Qué no salió bien?

Dado que el sprint requirió una mayor cantidad de tiempo disponible respecto a la fuerza de trabajo fijada anteriormente se necesitó realizar una comprobación del avance del producto limitando el trabajo en curso y acelerando el flujo.

Sprint 6 Pruebas

Sprint Planning

En el proceso de desarrollo se han aplicado pruebas de caja negra al sistema, no obstante, se necesita supervisar que se cumpla con cada uno de los criterios establecidos con base en la ISO 25010, la información de la reunión puede observarse en el apéndice A.

Sprint Goal: Implementar pruebas para asegurar la confiabilidad de la funcionalidad, rendimiento y experiencia del usuario.

Dado que el sprint no representa estrictamente historias, sino que se enfoca en la definición de que el pro
 identifican las actividades que se llevaran a cabo respectivamente.

Figura 53

Sprint Backlog 6

Nombre del Proyecto		Product Owner:															
Sprint 6 Pruebas		Wilson Cangrejo															
Objetivo del Sprint		Dias por Sprint:															
Implementar pruebas para asegurar la confiabilidad de la funcionalidad, rendimiento y experiencia del usuario		20		Team: Dev team NetAforofusa													
Numero de Sprint:		Sprint Fechas:															
6		28/02- 25/03/2021															
Tarea #	Descripción de Tarea	Plan	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15
		31-ene	28-feb	1-mar	2-mar	3-mar	4-mar	7-mar	8-mar	9-mar	10-mar	11-mar	12-mar	15-mar	16-mar	17-mar	18-mar
	Tasa perfecta del Burndown:	40	40	38	36	35	33	31	29	28	26	24	22	14	12	10	8
	Total del Sprint:	40	40	35	35	35	27	27	27	27	27	19	0	19	19	19	19
	Sprint 6 pruebas																
	Sprint planning	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Definición de características	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Definición de metricas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0
	Pruebas de software	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0	13	13	13	13
	Revisión del sprint	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3
	Sprint retrospective	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3

Nota. Autoría propia

Desarrollo

Se establecen las características y subcaracterísticas integradas en el sistema como prueba de que este producto cuenta con la calidad apropiada para su uso.

Adecuación funcional**Pertinencia funcional.**

- El sistema proporciona un conjunto de funciones que permiten la ejecución de tareas según el rol del usuario.
- El sistema asocia un usuario al módulo de cada funcionalidad según su acceso

Eficiencia de desempeño**Capacidad.**

- El diseño de consultas u procesos no afecta el desempeño de la base de datos, ni de forma considerable el tráfico de la red.
- El sistema realiza consultas en un tiempo límite permitiendo el flujo de manera eficiente en los eventos.

Requisitos de usabilidad**Capacidad de ser usado.**

- El sistema tiene una interfaz intuitiva para ser operado por cada uno de los usuarios.

Estética de la interfaz de usuario.

- El diseño de las plantillas de visualización (interfaces) facilita al usuario tener la capacidad de utilizar las funciones del sistema.

Fiabilidad

Disponibilidad.

- El sistema permanece en servicio para los usuarios en el lapso de horario de la Alcaldía con un máximo de 12 horas por día, en los que se garantiza un esquema adecuado para evitar cualquier contingencia

Capacidad de recuperación.

- El sistema proporciona una recuperación en el lapso de 30 minutos tomando en cuenta que se encuentra en un servidor de computación en la nube (heroku).

Seguridad

Autenticidad.

- El sistema hace la solicitud de las credenciales registradas con anterioridad con el fin de que se eviten problemas de suplantación
- El sistema maneja sesiones para identificar al usuario actual

Mantenibilidad

Analizabilidad.

- El sistema dispone de documentación fácil de actualización que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.

Con base en los criterios establecidos se propone un plan de pruebas que corrobore que el sistema cuenta con la calidad apropiada para su uso el cual se evidencia en el apéndice B.

No obstante, para la adecuada medición de la calidad de acuerdo con los criterios mencionados se establecen unas métricas que indicaran la manera o forma en que será determinará si cumple o no.

Tabla 34*Métrica Pertinencia funcional*

Categoría	Adecuación funcional
Nombre	Pertinencia funcional
Propósito	Verificar la capacidad del producto para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas.
Formula de medición	$X = A/B$ A = número de módulos asociados a un determinado rol actual B = número de módulos asociados a un determinado rol según planteamiento
Interpretación	$0 \leq X$ Entre X sea mayor, mejor la pertinencia funcional
Audiencia	Desarrolladores

Nota. Autoría propia

Tabla 35*Métrica Capacidad*

Categoría	Eficiencia de desempeño
Nombre	Capacidad
Propósito	Determinar el desempeño respecto a la cantidad de recursos que utiliza el sistema.
Formula de medición	$X = A/B$ A = máximo tiempo de ejecución B = mínimo de tiempo de ejecución
Interpretación	Menor tiempo, mayor eficiencia

Audiencia	Desarrolladores
-----------	-----------------

Nota. Autoría propia

Tabla 36

Métrica Capacidad de ser usado

Categoría	Requisitos de usabilidad
Nombre	Capacidad de ser usado
Propósito	Definir la proporción de las funciones del sistema evidentes para el usuario
Formula de medición	$X = A/B$ A = Número de funciones (o tipos de funciones) evidentes al usuario B = Total de funciones
Interpretación	$0 \leq X \leq 1$ Entre más cercano a 1, mejor
Audiencia	Desarrolladores

Nota. Autoría propia

Tabla 37

Métrica Estética de la interfaz de usuario

Categoría	Requisitos de usabilidad
Nombre	Estética de la interfaz de usuario
Propósito	Medir la capacidad de uso con respecto a la estética o atracción de uso del usuario

Instrumento de	Tipo	Excelente	Bueno	Malo
medición	Título			
	Color	1	0	0
	Tamaño	0	1	0
	Fuente	0	1	0
	Menú			
	Color	1	0	0
	Tamaño	1	0	0
	Fuente	0	1	0
	Contenido			
	Color	0	1	0
	Tamaño	1	0	0
	Fuente	1	0	0
	Completo	1	0	0
	Formato	1	0	0
	Provee información exacta, adecuada, accesible y legal	1	0	0
	Ortografía y gramática	0	1	0
	Botones			
	Letra	0	1	0
	Color	1	0	0
	Tamaño	0	1	0
	Forma	1	0	0
	Multimedia			
	Bordes	0	1	0
	Brillo	1	0	0
	Contraste	0	1	0
	Tamaño	0	1	0
	Total		11	10

Medición Valores malo M, bueno B, excelente E

$$\sum M + B + E / \sum M + B + E$$

Interpretación Entre E sea un valor mayor satisface los requisitos de estética

Audiencia Desarrolladores

Nota. Autoría propia

Tabla 38*Métrica Disponibilidad*

Categoría	Fiabilidad
Nombre	Disponibilidad
Propósito	Considerar la capacidad de desempeñar las funciones especificadas estando disponible
Formula de medición	$X = ((A - B) / A) \times 100\%$ <p>A= Horas de compromiso de disponibilidad</p> <p>B=Número de horas fuera línea (horas de caída del sistema)</p>
Interpretación	En donde X sea más cercano a 1, mejor
Audiencia	Desarrolladores

Nota. Autoría propia

Tabla 39*Métrica Capacidad de recuperación*

Categoría	Fiabilidad
Nombre	Capacidad de recuperación
Propósito	Considerar la capacidad de recuperación del sistema frente a un error
Formula de medición	$X = A / B$ <p>A = Cantidad de casos de prueba en el plan</p> <p>B = Cantidad de casos de prueba requeridos</p>
Interpretación	Entre X sea mayor, mejor la capacidad de recuperación
Audiencia	Desarrolladores

Nota. Autoría propia

Tabla 40*Métrica Autenticidad*

Categoría	Seguridad
Nombre	Autenticidad
Propósito	Definir la capacidad de protección de la información por medio de la identidad del sujeto hacia un recurso
Formula de medición	$X = A/B$ A = Cantidad de accesos no permitidos a módulos de la aplicación B = Cantidad de accesos permitidos a módulos de la aplicación
Interpretación	Entre X sea mayor, mejor la capacidad de verificación de autenticidad
Audiencia	Desarrolladores

Nota. Autoría propia

Tabla 41*Métrica Analizabilidad*

Categoría	Mantenibilidad
Nombre	Analizabilidad
Propósito	Capacidad de ser modificado efectiva y eficientemente el producto, de acuerdo con las necesidades correctivas.
Formula de medición	$X = A/B$ A = Número de fallos debido a efectos detectados B = Número total de fallos corregidos
Interpretación	Entre X sea mayor, mejor la capacidad de mantenibilidad

Audiencia Desarrolladores

Nota. Autoría propia

De la misma manera se realiza la lista de chequeo con el fin de validar con expertos las funcionalidades del aplicativo web.

Tabla 42

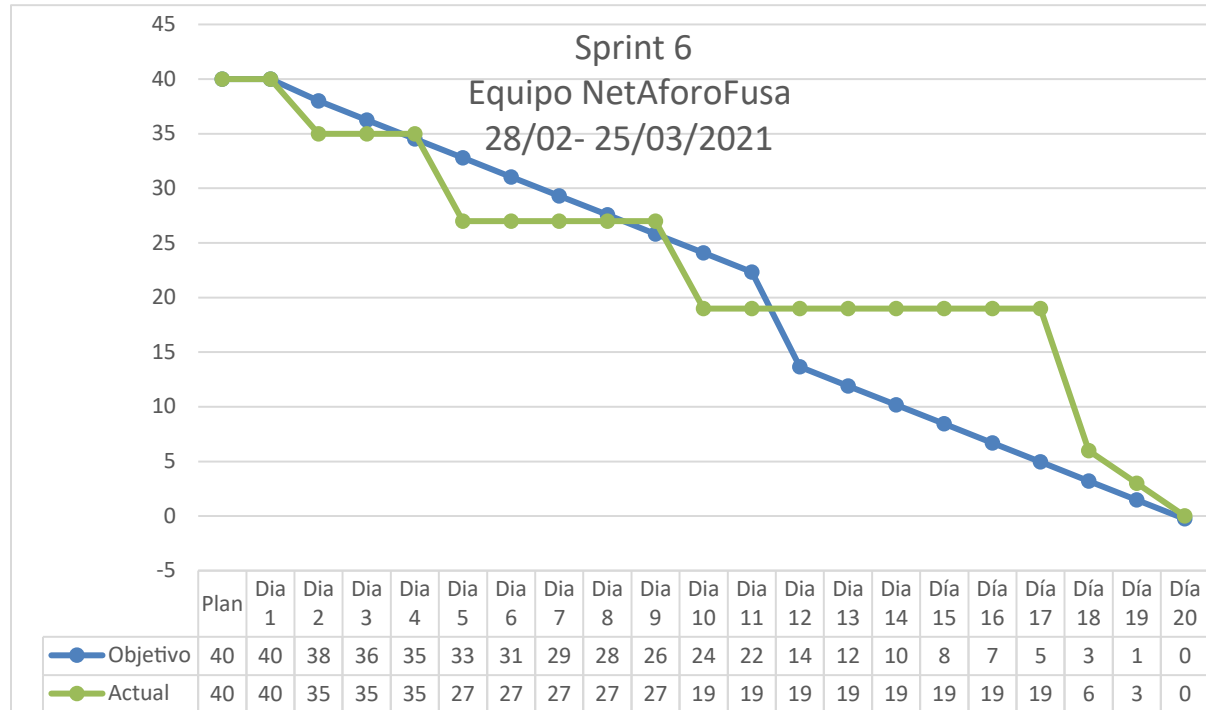
Plantilla lista de chequeo de validación

Validación de aplicativo NetAforoFusa							
Nombre evaluador							
Stakeholders							
Descripción de tarea	Realizada (marque con una x)		Nivel de dificultad al ejecutar la tarea				
			1	2	3	4	5
Usuarios							
Agregar usuario	Si	No					
Editar usuario	Si	No					
Eliminar usuario	Si	No					
Visualizar usuarios	Si	No					
Filtrado por id usuario	Si	No					
Filtrado por usuario	Si	No					
Filtrado por rol	Si	No					
Administración							
Agregar una oficina	Si	No					
Editar una oficina	Si	No					
Eliminar una oficina	Si	No					
Agregar un horario	Si	No					
Tiempo real							
Visualización oficinas tiempo real	Si	No					
Generación de código Qr	Si	No					
Funcionamiento botón contar ingreso	Si	No					
Funcionamiento botón descontar salida	Si	No					
Funcionamiento botón reiniciar capacidad	Si	No					
Estadística							
Visualización tabla estadística	Si	No					
Filtrado por oficina	Si	No					
Filtrado ascendente	Si	No					
Filtrado descendente	Si	No					

Nota. Autoría propia

Figura 54

Grafica de Burndown chart sprint 6



Nota. Autoría propia

Sprint Retrospective

¿Qué salió bien en el sprint?

La realización del plan de pruebas facilito la orientación hacia la identificación y detalle de los casos en que el sistema se ejecuta y responde de manera adecuada. Así mismo, permitió el enfoque en la estrategia bajo el marco de trabajo Scrum.

¿Qué se puede mejorar?

Dado que el desarrollo del proyecto fue llevado a cabo de manera exitosa y fue presentado en una entrega de incremento al cliente se considera que se debe seguir trabajando de la misma forma para el ultimo sprint.

¿Qué no salió bien?

La creación del plan de pruebas implicó conocimientos en calidad (QA) por lo cual, el uso de documentación fue extensivo y requirió gran concentración impidiendo el avance en otras tareas.

Sprint 7 Generación de documentación**Sprint Planning**

Para culminar el proyecto se realiza la documentación faltante del proceso de desarrollo.

La información de la reunión puede observarse en el apéndice A.

Sprint Goal:

Documentar los aspectos funcionales y técnicos del sistema “NetAforoFusa”

Tabla 43*Definición de historias de usuario*

Id	Historia de usuario
1	Acceso a la plataforma usuarios
2	Consultar Tablero de la capacidad en las oficinas
3	Administrar cuenta
4	Modificar cuenta
5	Añadir oficina
6	Modificar oficina
7	Eliminar oficina
8	Consultar oficina
9	Añadir usuario
10	Modificar usuario
11	Eliminar usuario

Documentación

-
- 12 Consultar usuario
 - 13 Añadir rol usuario
 - 14 Modificar rol
 - 15 Eliminar rol
 - 16 Consultar rol
 - 17 Consultar Tablero de la capacidad en las oficinas
 - 18 Registrar entrada por QR
 - 19 Registrar salida QR
 - 20 Consultar horarios
 - 21 Sugerir fecha valle
 - 22 Añadir horario
 - 23 Registrar correo
-

Nota. Autoría propia

Figura 55

Sprint Backlog 7

Nombre del Proyecto		Product Owner:															
Sprint 7 Generación documentación		Wilson Cangrejo															
Objetivo del Sprint	Documentar los aspectos funcionales y técnicos del sistema "NetAforoFusa"		Dias por Sprint:	20	Team: Dev team NetAforoFusa												
			Numero de Sprint:	7	Sprint Fechas: 28/03- 22/04/2021												
Descripción de tarea		Plan	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15
		31-ene	28-mar	29-mar	30-mar	31-mar	1-ab r	4-ab r	5-ab r	6-ab r	7-ab r	8-ab r	11-abr	12-abr	13-abr	14-abr	15-abr
Tasa perfecta del Burndown:		44	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	25	15	13	11	10
Total del Sprint:		44	44	36	36	36	36	36	36	36	36	23	23	23	23	23	23
Sprint 7 Generación documentación																	
Sprint planning		8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manual de usuario		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Manual técnico		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Revisión del sprint		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sprint retrospective		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

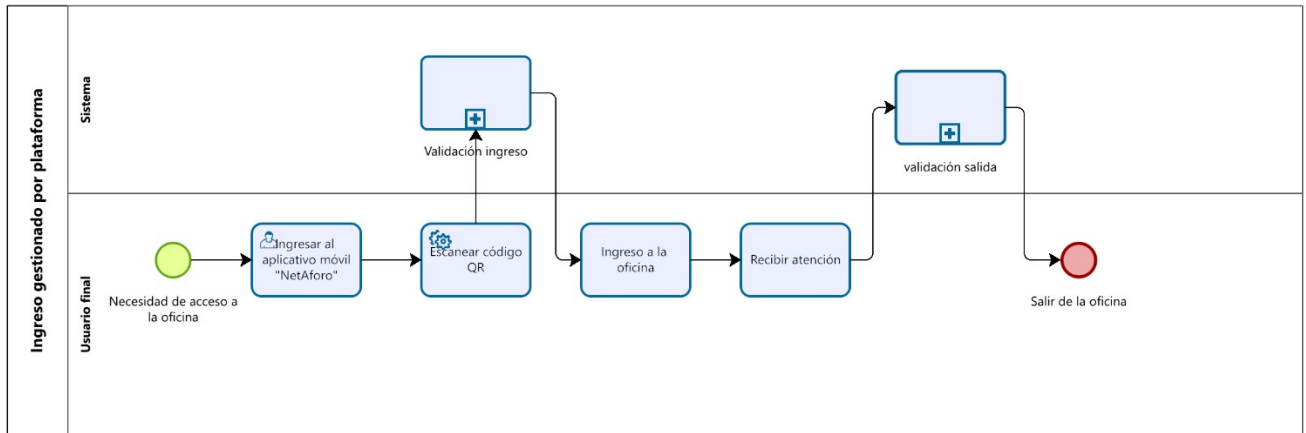
Nota. Autoría propia

Desarrollo

Previo a la realización de los manuales se especifican los procesos llevados a cabo a través del sistema de control y administración de aforo, el primer proceso es el ingreso gestionado a través de la plataforma en el cual existen dos actores: el sistema y un usuario final que se entiende como el ciudadano, funcionario o contratista que ingresa a las oficinas de la Alcaldía de Fusagasugá.

Figura 56

Proceso ingreso gestionado por plataforma

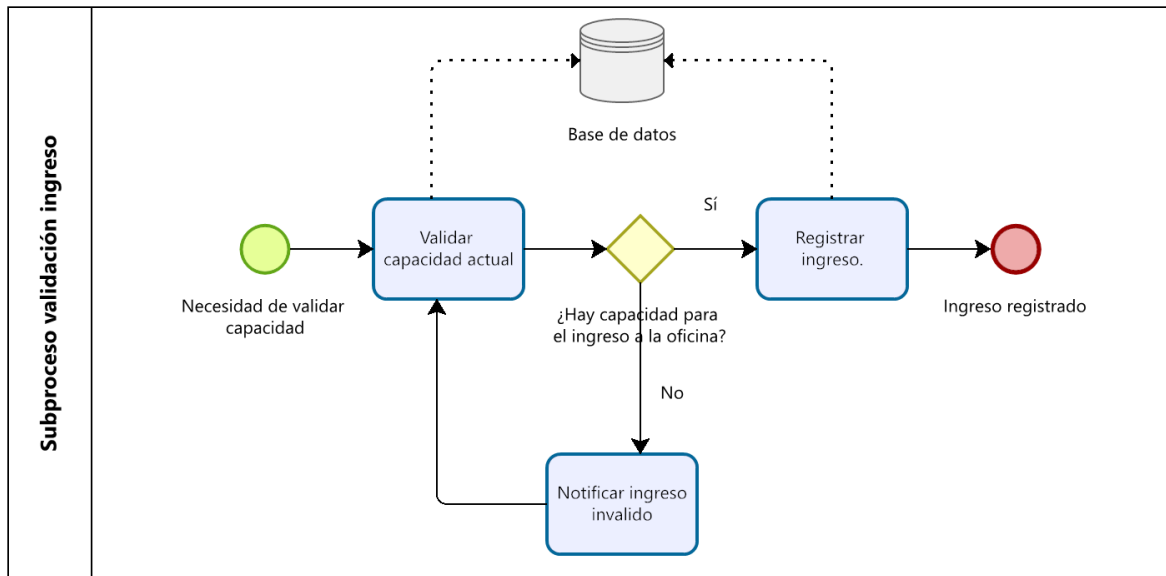


Nota. Autoría propia

A su vez, se realizan dos subprocesos de validación de ingreso y de salida con el fin de registrar si fue satisfactorio.

Figura 57

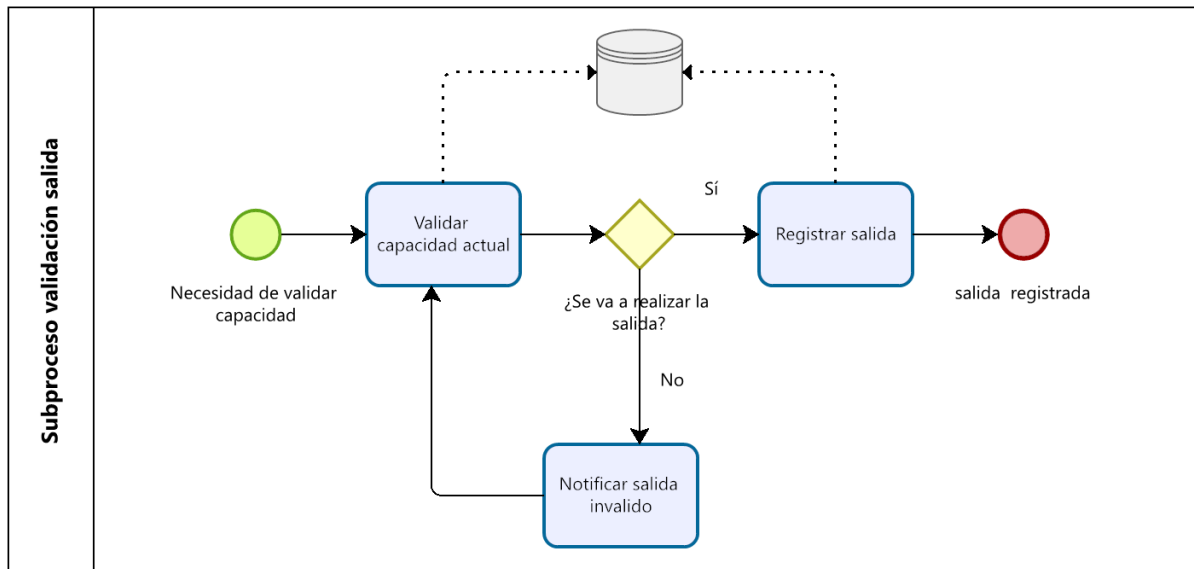
Subproceso validación ingreso



Nota. Autoría propia

Figura 58

Subproceso validación salida

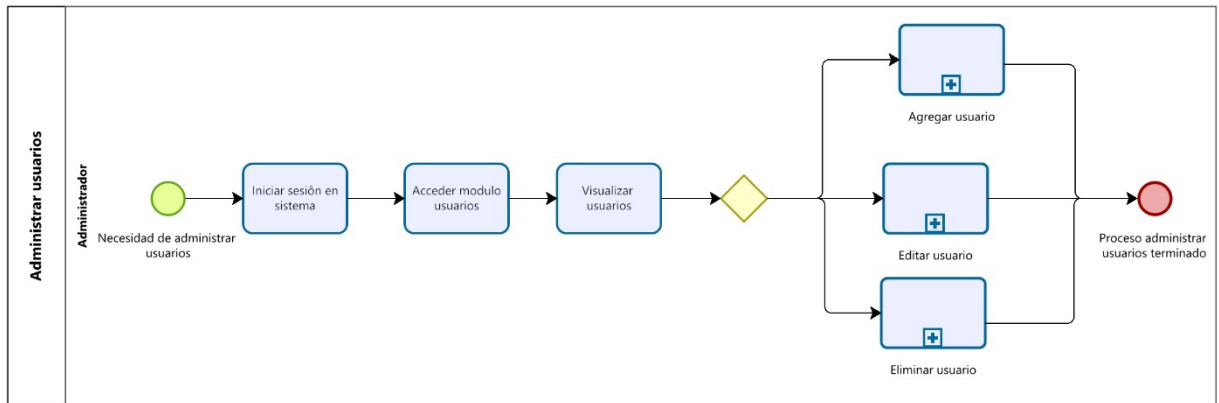


Nota. Autoría propia

En la plataforma se puede realizar por medio del rol administrador la gestión de usuarios como se evidencia en el proceso.

Figura 59

Proceso administrar usuarios

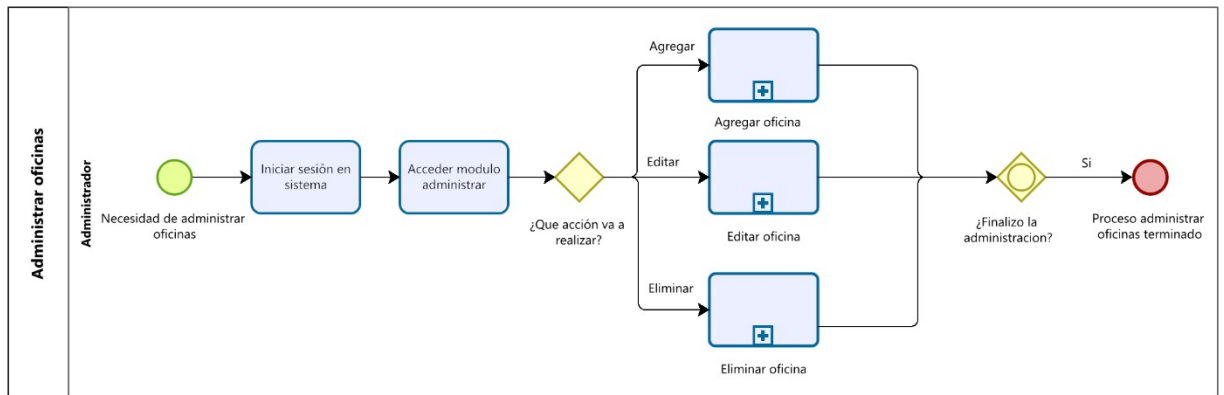


Nota. Autoría propia

En otra de las funcionalidades se encuentra la administración de las oficinas a través de la cual se pueden realizar subprocesos como agregar, editar o eliminar una oficina.

Figura 60

Proceso administrar oficinas



Nota. Autoría propia

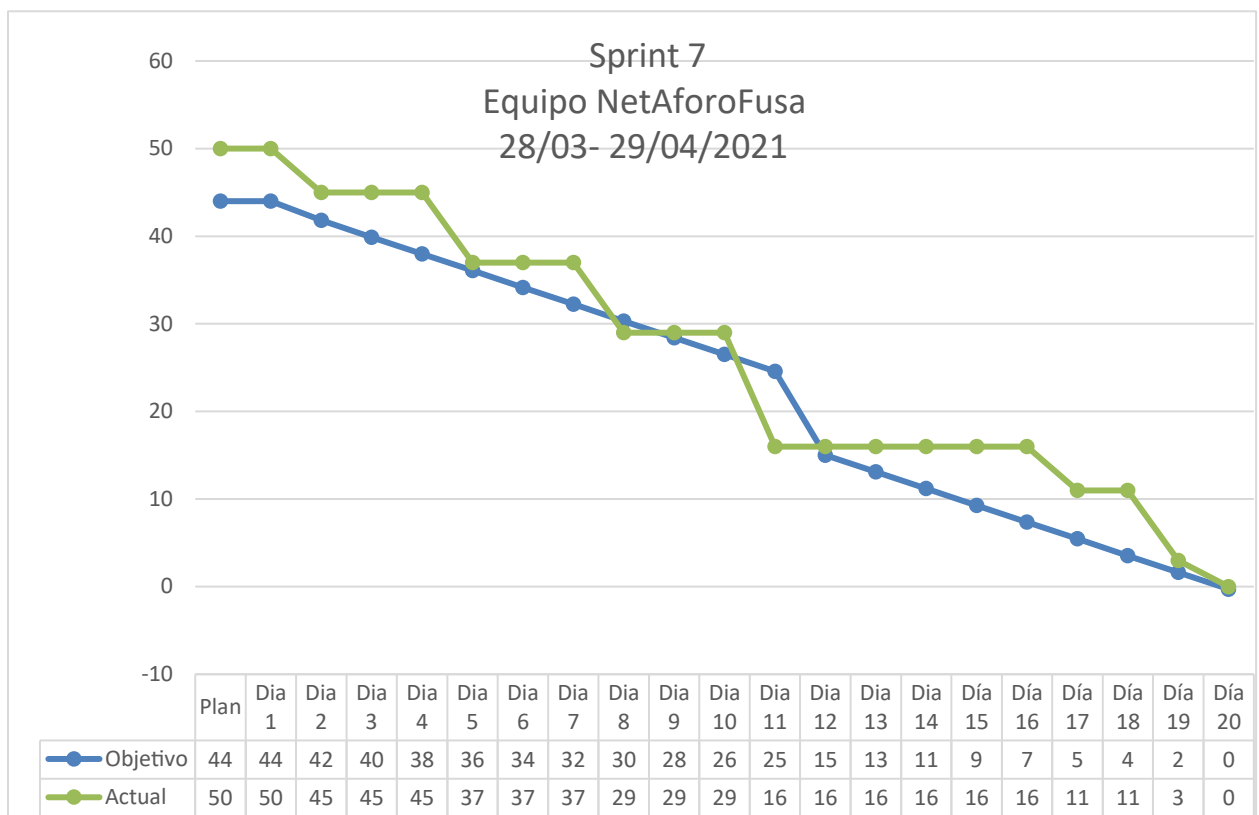
Se realiza el manual técnico con la información de configuración física y lógica para el funcionamiento del aplicativo, este procedimiento es llevado a cabo dado que, cada programador aún al basarse en un patrón de arquitectura requiere realizar una interpretación del desarrollo.

Por otra parte, el manual de usuario es el documento en el cual se especifica el funcionamiento del software o del producto generado por el proyecto.

Con la puesta en marcha de estos documentos se especifica al usuario y a los interesados toda la documentación requerida para un adecuado funcionamiento del sistema.

Figura 61

Grafica de Burndown chart sprint 7



Nota. Autoría propia

Sprint retrospective

¿Qué salió bien en el sprint?

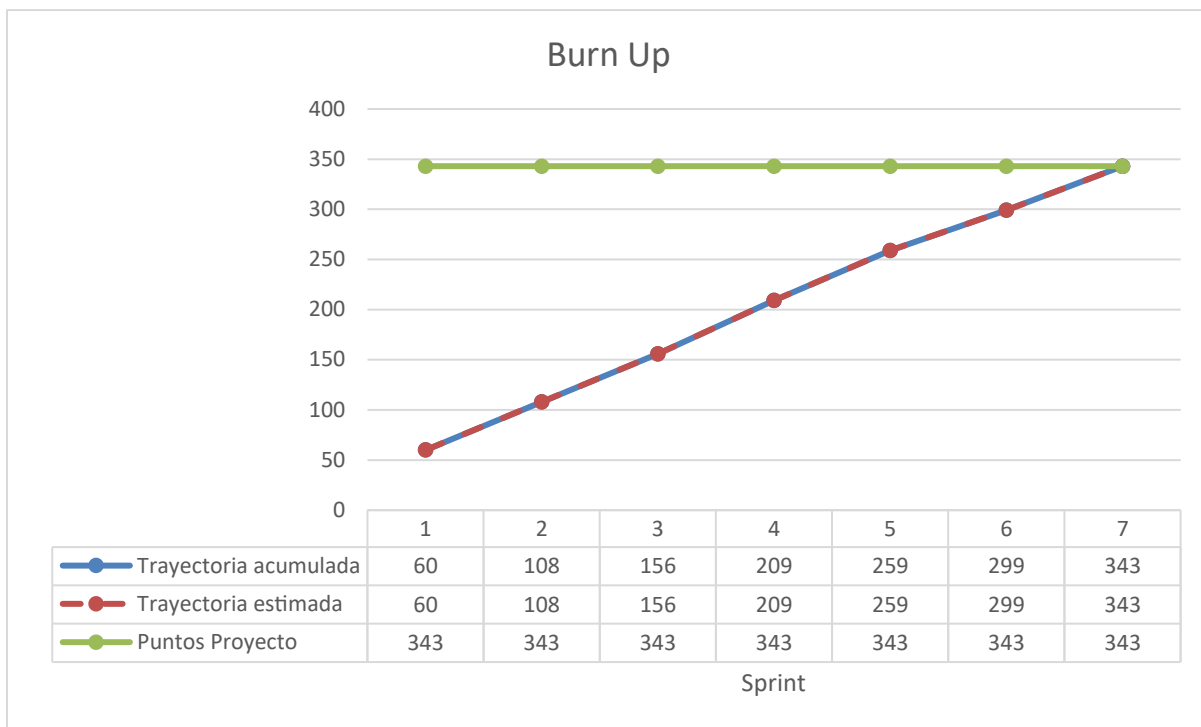
El desarrollo del sprint se dio de forma satisfactoria logrando el cumplimiento con cada una de las actividades y tareas pendientes.

¿Qué se puede mejorar?

Con la terminación del proyecto en las fechas estimadas y con el proceso de desarrollo e integración exitoso se considera que los tiempos señalados fueron apropiados, no obstante, es necesario tener en cuenta el factor de fuerza de trabajo.

Figura 62

Burn-up chart



Nota. Autoría propia

De acuerdo con la figura 62 se evidencia que la trayectoria estimada del desarrollo del proyecto concuerda con la trayectoria acumulada, aunque en el desarrollo del sprint 2 se disminuyó la cantidad de puntos por historia realizados.

Resultados

En el presente capítulo se especifica la interpretación de los resultados que se obtuvieron en el desarrollo del proyecto, éste fue estructurado bajo un análisis de la problemática y el marco de trabajo Scrum los cuales convergen con el fin de generar un valor agregado al sistema y facilitar el cumplimiento de los objetivos del proyecto de grado.

Debido a que se requiere la aplicación del cuestionario previo con una población determinada la Alcaldía específico que su recolección se realizará en la ventanilla única de radicación dado que esta tiene la mayor cantidad de índices de atención al ciudadano lo cual se relaciona a través de la solicitud de autorización con respuesta a través del radicado número 160374 en la pregunta:

Figura 63

Respuesta del número de población al mes.

1. Cantidad de ciudadanos que utilizan los servicios mensualmente en la ventanilla de radicación de la alcaldía.

Tomando como base el reporte de radicación de comunicaciones oficiales recibidas en la Ventanilla Única de Radicación en el mes de febrero del año en curso, se observan 2.666 comunicaciones, equivalente al número de ciudadanos atendidos.

Nota. solicitud de autorización de aplicación de encuestas

Se determina el tamaño de la muestra en donde N es la población y E es la probabilidad de error estimada en un 5%.

$$n = \frac{N}{[E^2(N - 1) + 1]} = \frac{2666}{[0,05^2(2666 - 1) + 1]} = 347,9 \approx 348$$

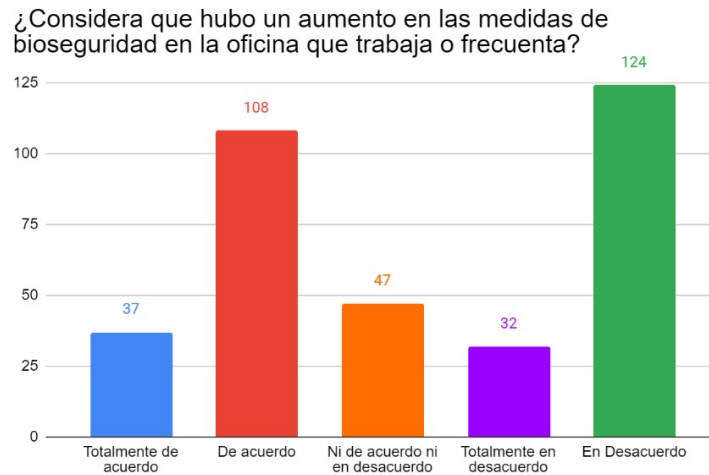
De tal forma que el cuestionario previo será aplicado por medio de Google forms a 348 personas subdivididas entre funcionarios, contratistas, y ciudadanos como se puede observar en el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/1bZqvWtyyoCV-kCULcWTQpp7F9Ih7FxYd-Jriex_IF1U/edit

Aplicación cuestionario previo

Figura 64

Grado de aumento de las medidas de bioseguridad

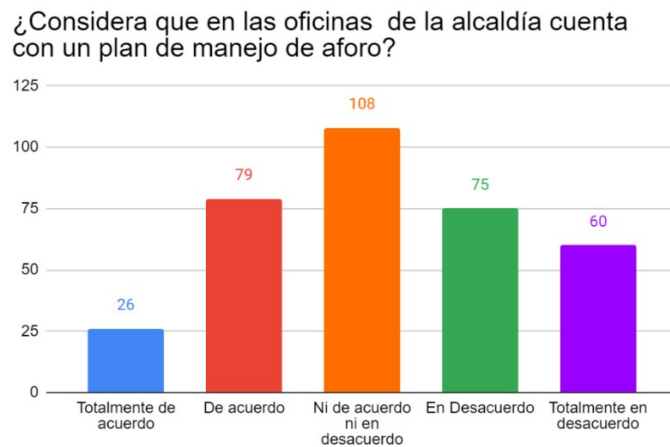


Nota. Autoría propia

Con base en la pregunta realizada se observa que el 44.8% de la muestra está en desacuerdo con que se aumentaron las medidas de bioseguridad en la oficina en que trabaja o frecuenta, mientras que el 41.6% está de acuerdo, por otra parte, el 13.5% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Figura 65

Grado de control de asistentes en las oficinas

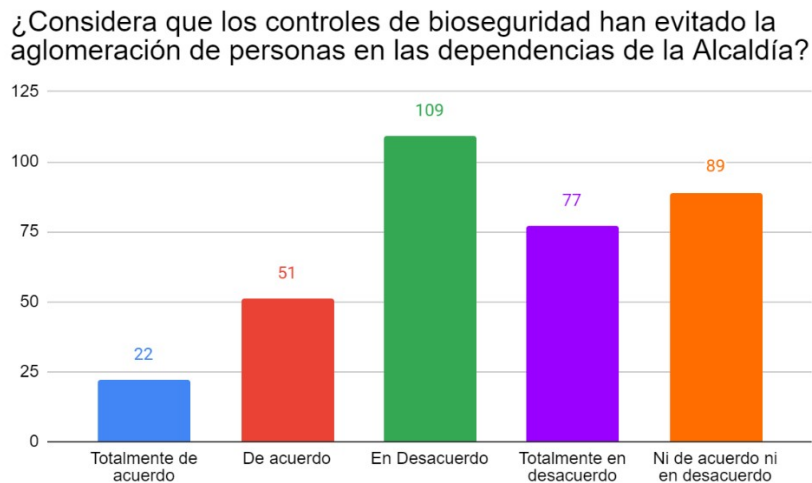


Nota. Autoría propia

Debido a que uno de los factores esenciales para contribuir con la apropiación de los protocolos de bioseguridad es la realización de un plan para el control de la capacidad de las oficinas, se consultó con la ciudadanía de los cuales un 38.8% manifiesta que no se realizó una planeación mientras que el 31% no está en acuerdo ni en desacuerdo.

Figura 66

Grado de implementación del sistema en cada oficina

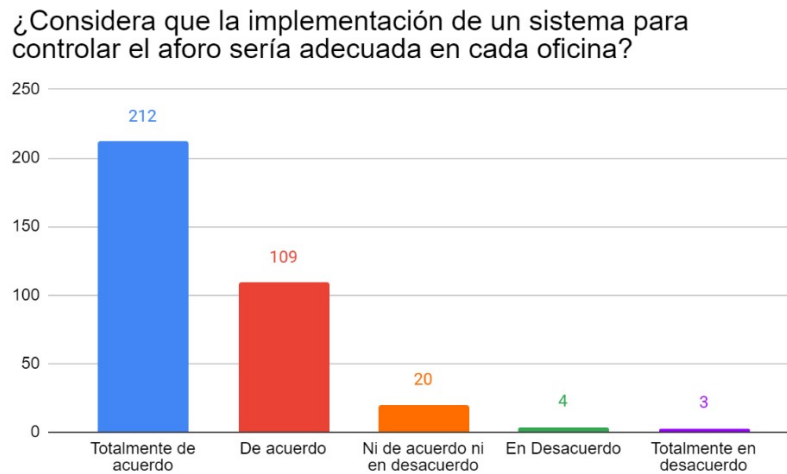


Nota. Autoría propia

Para la puesta en marcha del proyecto es necesario validar si la aglomeración en cada una de las dependencias y/u oficinas no ha sido controlada por el plan realizado en la Alcaldía; por lo cual, se puede corroborar a través del 41.9% de personas que están en desacuerdo con este ítem, además el 37.1% presenta una opinión parcial dado que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Figura 67

Grado de eficiencia del control de aglomeración

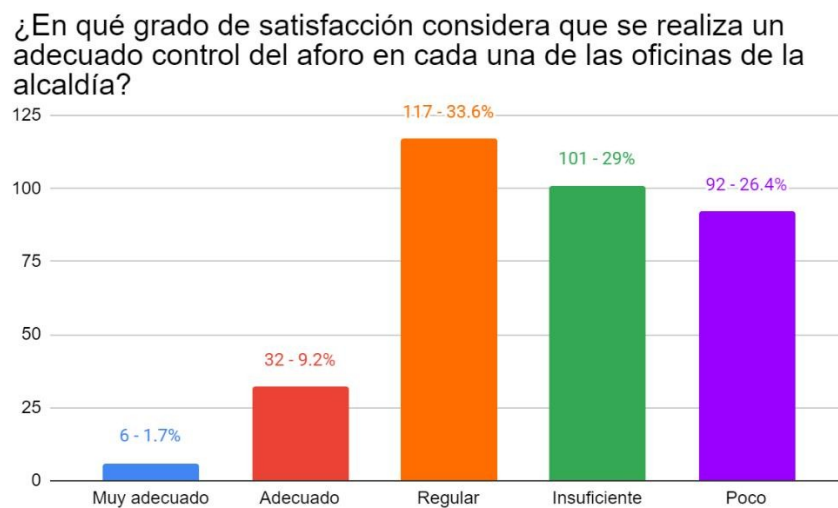


Nota. Autoría propia

Analizar si los ciudadanos y funcionarios consideran que la implementación de un sistema de control de aforo sea adecuada es uno de los principales aspectos para tener en cuenta, dado que se podría convertir en una necesidad, por esto, con un 92.2% se avala el desarrollo e implementación de éste.

Figura 68

Grado de control de oficinas

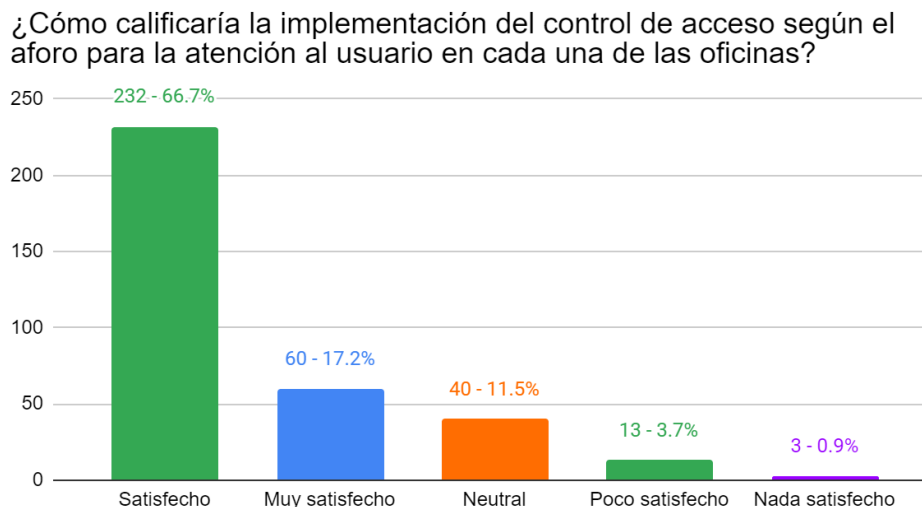


Nota. Autoría propia

Medir la satisfacción que tiene la ciudadanía en el momento de ingresar a una oficina tomando en cuenta los controles que se presentan actualmente como se evidencia casi el 89% cree que son regulares, insuficientes o pocos.

Figura 69

Grado de satisfacción con la atención al ciudadano



Nota. Autoría propia

Dentro de los objetivos el proyecto contempla implementar la plataforma, por lo cual, era necesario conocer la percepción de los asistentes a la Alcaldía respecto a que fuera llevado a cabo un control de acceso en cada una de las oficinas. De acuerdo con los resultados el 83,91% estaría satisfecho con la medida mientras que un 4,6% no.

Con el fin de concretar los resultados se realiza el resumen de la aplicación de acuerdo con cada métrica y la tabulación de estas.

Tabla 44

Métricas

Característica	Subcaracterísticas	Total, medición
Adecuación funcional	Pertinencia funcional	1
Eficiencia de desempeño	Capacidad	0,7

Requisitos de usabilidad	Capacidad de ser usado	0,8
	Estética de la interfaz de usuario	0,85
Fiabilidad	Disponibilidad	0,8
	Capacidad de recuperación	0,73
Seguridad	Autenticidad	0,75
Mantenibilidad	Analizabilidad	1

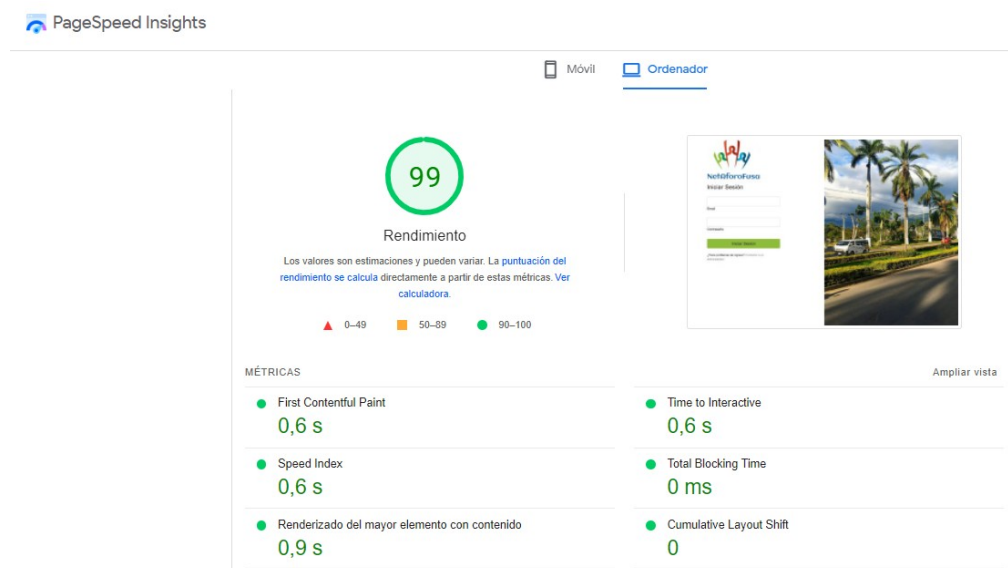
Nota. Autoría propia

En donde se encuentra que el aplicativo en un 82,87% presenta calidad a nivel de producto de software, con base en los criterios definidos.

De la misma forma, para realizar la verificación de que el aplicativo funciona en múltiples dispositivos se realizó un testeo través de la página *PageSpeed Insights* de acuerdo a aspectos como el tiempo de interactividad, tiempo de bloqueo y renderizado.

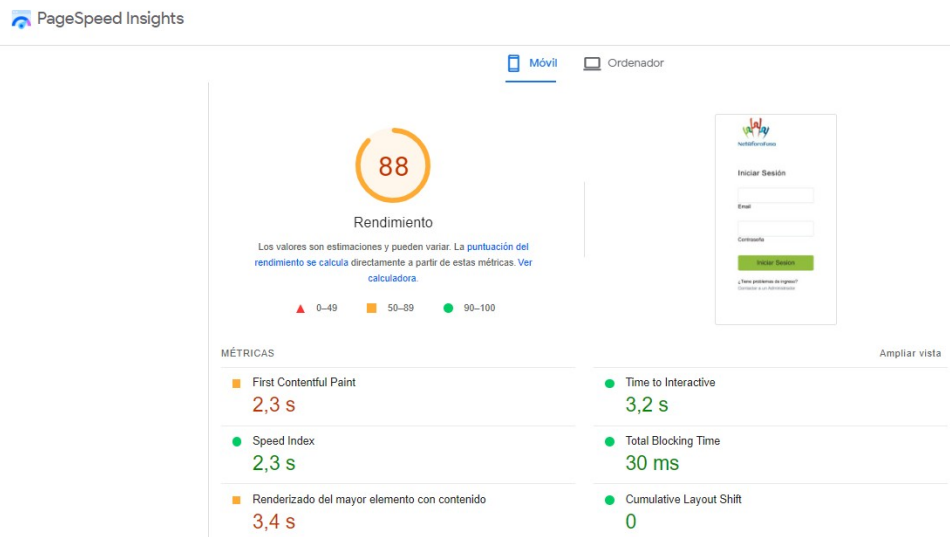
Figura 70

Prueba rendimiento en ordenador



Nota. Prueba de rendimiento basada en un ordenador de escritorio Tomado de:

https://pagespeed.web.dev/report?url=httpsnetaforofusa.herokuapp.com%2F&form_factor=desktop

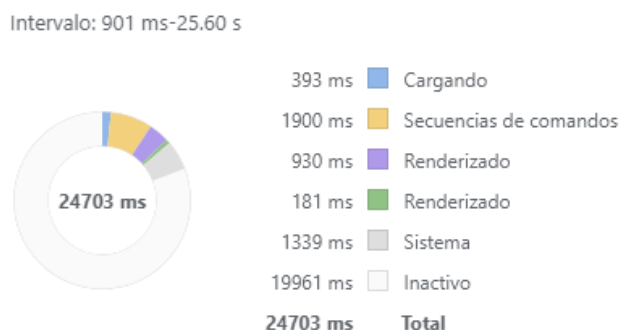
Figura 71*Prueba rendimiento en dispositivo móvil*

Nota. Prueba de rendimiento basada en un dispositivo móvil Tomado de:

https://pagespeed.web.dev/report?url=httpsnetaforofusa.herokuapp.com%2F&form_factor=desktop

Como se observan en las métricas el aplicativo cumple con la mínima funcionalidad en cada uno de los dispositivos, no obstante, para una visualización adecuada de cada uno de los elementos se sugiere hacer uso de un ordenador.

Así mismo, se aplicaron pruebas de rendimiento en las cuales se realizó cada una de las acciones determinadas para los actores del sistema.

Figura 72*Prueba de rendimiento rol coordinador*

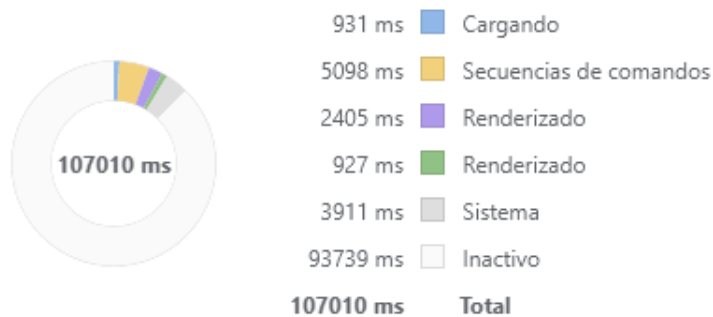
Nota. Autoría propia

En la prueba se observa que el proceso completo toma 24, 70 segundos, por lo cual, se considera que el rendimiento es óptimo dadas las funciones del coordinador.

Figura 73

Prueba de rendimiento rol administrador

Intervalo: 0-1.8 min



Nota. Autoría propia

En la prueba se observa que el proceso completo toma 1,78 minutos, por lo cual, se considera que el rendimiento es óptimo debido a la gran cantidad de funciones del administrador.

Para culminar la validación del software se hizo uso de una lista de chequeo a través de la cual se le consulto a distintos expertos acerca de si el aplicativo cumplía con las tareas y/o procesos allí descritos y el nivel de dificultad para su realización tomando en cuenta que 1 es nada difícil y 5 es muy difícil dicho formato puede ser visualizado en la tabla 41.

Tabla 45*Respuesta por el experto de la validación del aplicativo*

Validación de aplicativo NetAforoFusa							
Nombre evaluador	Ingeniera Yeiny Paola Calderón Portela						
Descripción de tarea	Realizada (marque con una x)		Nivel de dificultad al ejecutar la tarea				
	Si	No	1	2	3	4	5
<i>Usuarios</i>							
Agregar usuario	X	No	1				
Editar usuario	X	No		2			
Eliminar usuario	X	No	1				
Visualizar usuarios	X	No	1				
Filtrado por id usuario	X	No	1				
Filtrado por usuario	X	No	1				
Filtrado por rol	X	No	1				
<i>Administración</i>							
Agregar una oficina	X	No		2			
Editar una oficina	X	No	1				
Eliminar una oficina	X	No	1				
Agregar un horario	X	No	1				
<i>Tiempo real</i>							
Visualización oficinas tiempo real	X	No	1				
Generación de código Qr	X	No	1				
Funcionamiento botón contar ingreso	X	No	1				
Funcionamiento botón descontar salida	X	No	1				
Funcionamiento botón reiniciar capacidad	X	No	1				
<i>Estadística</i>							
Visualización tabla estadística	X	No	1				
Filtrado por oficina	X	No	1				
Filtrado ascendente	X	No	1				
Filtrado descendente	X	No	1				

Nota. Autoría propia

Tabla 46*Respuesta por el experto de la validación del aplicativo*

Validación de aplicativo NetAforoFusa							
Nombre evaluador	Ingeniero Jhan Kenny Cárdenas Madera						
Descripción de tarea	Realizada (marque con una x)		Nivel de dificultad al ejecutar la tarea				
	Si	No	1	2	3	4	5
<i>Usuarios</i>							
Agregar usuario	X	No	1				
Editar usuario	X	No	1				
Eliminar usuario	X	No	1				
Visualizar usuarios	X	No		2			
Filtrado por id usuario	X	No	1				
Filtrado por usuario	X	No	1				
Filtrado por rol	X	No	1				
<i>Administración</i>							
Agregar una oficina	X	No	1				
Editar una oficina	X	No	1				
Eliminar una oficina	X	No	1				
Agregar un horario	X	No	1				
<i>Tiempo real</i>							
Visualización oficinas tiempo real	X	No	1				
Generación de código Qr	X	No	1				
Funcionamiento botón contar ingreso	X	No			3		
Funcionamiento botón descontar salida	X	No			3		
Funcionamiento botón reiniciar capacidad	X	No		2			
<i>Estadística</i>							
Visualización tabla estadística	X	No	1				
Filtrado por oficina	X	No	1				
Filtrado ascendente	X	No	1				
Filtrado descendente	X	No	1				

Nota. Autoría propia

Tabla 47*Respuesta por el experto de la validación del aplicativo*

Validación de aplicativo NetAforoFusa							
Nombre evaluador	Ingeniero Christian Andrés Ávila Gómez						
Descripción de tarea	Realizada (marque con una x)		Nivel de dificultad al ejecutar la tarea				
	Si	No	1	2	3	4	5
<i>Usuarios</i>							
Agregar usuario	X	No	X				
Editar usuario	X	No	X				
Eliminar usuario	X	No	X				
Visualizar usuarios	X	No	X				
Filtrado por id usuario	X	No	X				
Filtrado por usuario	X	No	X				
Filtrado por rol	X	No	X				
<i>Administración</i>							
Agregar una oficina	X	No					
Editar una oficina	X	No			X		
Eliminar una oficina	X	No			X		
Agregar un horario	X	No	X				
<i>Tiempo real</i>							
Visualización oficinas tiempo real	X	No	X				
Generación de código Qr	X	No	X				
Funcionamiento botón contar ingreso	X	No	X				
Funcionamiento botón descontar salida	X	No	X				
Funcionamiento botón reiniciar capacidad	X	No	X				
<i>Estadística</i>							
Visualización tabla estadística	X	No	X				
Filtrado por oficina	X	No		X			
Filtrado ascendente	X	No	X				
Filtrado descendente	X	No	X				

Nota. Autoría propia

Discusión

Dado que el aplicativo paso por varias iteraciones en las que hubo lugar para la entrega de incremento se evidencia que el uso de pruebas (véase apéndice B) facilitó el cumplimiento de los requerimientos planteados por el cliente y las condiciones mínimas de calidad para un sistema desplegado.

Así mismo, a través de los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto se evidencio que tras el uso del sistema existía un mayor control en las personas que ingresaban o salían de las oficinas disminuyendo la aglomeración.

Por lo cual, se establece que al ser un sistema de control y administración aporta valor a la finalidad de los stakeholders que se enfoca en la atención al ciudadano y se genera la respuesta a la pregunta problema, por la cual, se determina que este sistema permitiría controlar y gestionar el aforo dentro de las oficinas de la Alcaldía de Fusagasugá.

Por otra parte, se comprueba que el uso del aplicativo facilita la administración de cada una de las oficinas en virtud del nombre, área, capacidad actual, aforo e identificador.

Dado que, el campo de la ingeniería fomenta el crecimiento e innovación en cada uno de los proyectos que se realicen se busca que no sean una inversión de poco uso, por lo cual, se proponen algunas mejoras como la creación de una nueva versión apoyada en las cédulas de ciudadanía de tal forma que se tenga un mayor control de las personas que en general ingresan a cada una de las oficinas, por otra parte, la integración del aplicativo con un sensor facilitaría la administración del egreso; así mismo, el módulo de estadísticas tiene la posibilidad de ampliarse para realizar un seguimiento de cada uno de los comportamientos, estos ítems procuran la evolución del aplicativo en un proyecto posterior.

A partir de los cuestionarios aplicados se observa que el proyecto satisface una necesidad en el entorno de las oficinas de la Alcaldía de Fusagasugá.

Conclusiones

Se identificó la problemática causada por la aglomeración de personas dentro de cada una de las oficinas de la Alcaldía, por lo cual, se realizó el diseño y desarrollo del sistema de control y administración bajo el marco de trabajo Scrum, este contribuyó con la elaboración de forma ágil y eficiente, además, la utilización de historias de usuario permitió incorporar los cambios de forma satisfactoria.

Por otra parte, con la opinión de los expertos se pudo realizar una verificación de los aspectos del software en la visualización y adecuada funcionalidad del sistema implicando la deducción de puntos relevantes como recomendaciones para siguientes versiones pertenecientes a proyectos a futuros. Así mismo, con el fin de validar que el programa cumple con las funcionalidades básicas, se hizo una medición a través de métricas con base en algunas características y subcaracterísticas de la norma ISO/IEC 25010 de calidad en cuanto a productos de lo cual se obtuvo una media de 82,87 por lo que se puede decir que se encuentra en un rango apropiado para ser un producto de software bueno.

Del mismo modo, la implementación del aplicativo en heroku y posteriormente en la Alcaldía de Fusagasugá dio respuesta a la pregunta problema “¿Cuál sistema permitiría controlar y gestionar el aforo dentro de las oficinas de la alcaldía de Fusagasugá?” siendo el sistema de control y administración de aforo “NetAforoFusa” el que puede ser utilizado para evitar la aglomeración.

Referencias bibliográficas

Aitana soluciones erp y crm. (2018). *visual studio code*.
<https://blog.aitana.es/2018/10/16/visual-studio-code/>

Alcaldía de Fusagasugá. (s.f). Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC. *Sobre Nosotros*. <https://tic.fusagasuga.gov.co/quienes-somos/>

Alicante. (2020). *La UA implementa un sistema de códigos QR que garantiza y agiliza el control de la trazabilidad*. <https://n9.cl/2m0xs>

Android studio. (s.f). *Android studio*.https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419#style_and_formatting

B, G. (2022). *¿Qué es CSS?*.<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css>

Challenger-Pérez, I., Díaz-Ricardo, Y., & Becerra-García, R. A. (2014). *El lenguaje de programación Python*. Ciencias Holguín, 20(2), 1-13.

Chinchilla Arley, R., & Morales Abarca, F. (1998). *Programación con HTML*.

Defensoría del pueblo, (2021). *Circular 007*.
<https://www.defensoria.gov.co/public/pdf/CIRCULAR-07-2021.pdf>

Del Valle, J., & Granados, J. P. M. (2007). *Programación en capas*. Di Mare, Costa Rica.

JAVA(s.f). *JAVA*.
https://www.java.com/es/download/help/whatis_java.html#:~:text=Java%20es%20un%20lenguaje%20de,es%20r%C3%A1pido%2C%20seguro%20y%20fiable

Mariño, S. I., & Alfonzo, P. L. (2014). *Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación*. Scientia Et Technica, 19(4), 413-418.

MDN contributors. (2022). *What is JavaScript?*. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript

Ministerio de salud,(2020). *Resolución número 000666 de 2020*. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20666%20de%202020.pdf

Ordoñez, J. (2012). *Códigos QR*. https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/063009.pdf

Real Academia Española. (2019). *Aforo*. Diccionario de la lengua española

Rockconten. (2020). *Bootstrap*. <https://rockcontent.com/es/blog/bootstrap/>

Rómmel, F. (s.f). *SQLite: La Base de Datos Embebida*. <https://sg.com.mx/revista/17/sqlite-la-base-datos-embebida>

Saini, A. (2021). *An Easy introduction to Flask Framework for beginners*. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/10/easy-introduction-to-flask-framework-for-beginners>

Schwartz, F. (s.f). *crum master la revolución ágil*.