

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

UNIDAD DE TITULACIÓN

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN INTERNA DE CONTRATOS PARA PROYECTOS DE LA EMPRESA AVALUAC

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

PRADO IMBACUAN GIOVANNY MARCELO

giovanny.prado@epn.edu.ec

DIRECTOR: ING. JUAN PABLO ZALDUMBIDE PROAÑO, Msc

juan.zaldumbide@epn.edu.ec

CODIRECTORA: ING. LUZ MARINA VINTIMILLA JARAMILLO, Msc

marina.vintimilla@epn.edu.ec

Quito, febrero 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Giovanni Marcelo Prado Imbacuán, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación - COESC-, soy titular de la obra en mención y otorgo una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional. Entregaré toda la información técnica pertinente. En el caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.

Giovanny Marcelo Prado Imbacuán

CERTIFICACIÓN

Como director del trabajo de titulación DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN INTERNA DE CONTRATOS PARA PROYECTOS DE LA EMPRESA AVALUAC. desarrollado por Prado Imbacuán Giovanni Marcelo, estudiante de la carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas Informáticos, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.

Ing. Juan Pablo Zaldumbide Proaño, M.Sc
DIRECTOR DE PROYECTO

Ing. Luz Marina Vintimilla Jaramillo, M.Sc
CODIRECTORA DE PROYECTO

DEDICATORIA

A mis padres, por haberme brindado sus consejos, su comprensión y ser un gran apoyo en cada una de las etapas de mi vida como persona. Ellos me han enseñado que un tropiezo no es una caída, y que siempre hay que levantarse y seguir para adelante.

A mi padre Jorge Prado por compartirme los conocimientos adquiridos de su vida, que me han ayudado para resolver situaciones con mucho criterio; A mi madre Elisa Imbacuán ya que ella es el pilar de toda nuestra familia siempre está ahí para mí, cuando parece que ya no tengo esperanzas siempre me has dicho palabras que me hacen volver a enfocarme manteniendo la cabeza en alto y siempre con mucha humildad gracias por el amor extra que me diste. A mi hermano Roberto Carlos Prado, por demostrarme que con dedicación, serenidad y perseverancia se pueden lograr las cosas, gracias por apoyarme y servirme de guía cuando lo necesitaba.

A mis tíos Patricio Montalvo y Teresa Imbacuán, que son como mis segundos padres y han sido un gran poyo desde que era pequeño, gracias por ser un gran impulso para lograr formarme como una persona de bien.

A mis compañeros y compañeras, que conocí durante mi paso por la universidad y que siempre han estado conmigo brindándome su apoyo, gracias por su amistad “Chéveres de ASI”, todos los momentos más buenos que malos que hemos vividos los llevare conmigo para siempre.

A la Escuela de Formación de Tecnólogos y cada uno de mis profesores por inculcarme sus conocimientos la ética profesional y valores durante mi formación como estudiante, que son de incalculable valor para mí ahora que desempeño una vida profesional.

Giovanny Marcelo Prado Imbacuán

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la gran familia que tengo y ser bueno conmigo, por la fortaleza y esperanza brindada en los malos momentos y demostrarle que no voy a renunciar a mi fe si las cosas me salen mal.

A toda mi familia por ser un gran apoyo ético y moral durante toda mi vida estudiantil, gracias por su amor incondicional pese las situaciones más difíciles que se nos han presentado y por demostrarme el verdadero significado de Familia, Lealtad y sobre todo Humildad.

Un sincero agradecimiento al Ingeniero Juan Pablo Zaldumbide y la Ingeniera Luz Marina Vintimilla por guiarme y aconsejarme durante el desarrollo de este trabajo de titulación, y por la gran calidad de persona y profesionales que demostraron ser desde que los conocí como mis profesores.

A la empresa Avaluac, por los consejos y toda la ayuda brindada para lograr este trabajo de titulación como también por fortalecer mis conocimientos en el campo de los Sistemas Informáticos.

A la Escuela Politécnica Nacional por su instrucción y por acogerme durante mi etapa universitaria.

A mis profesores de la Escuela de Formación de Tecnólogos, de los cuales obtuve sus conocimientos tanto profesionales, como también sus enseñanzas de experiencias en el campo laboral y personal.

Giovanny Marcelo Prado Imbacuán

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	I
CERTIFICACIÓN.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Objetivo General	3
1.3. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Alcance	3
2. METODOLOGÍA	4
2.1. Metodología de Desarrollo Scrum	4
2.2. Análisis y Levantamiento de Requerimientos	7
2.3. Herramientas para el Desarrollo Web	17
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
3.1. Implementación del Sistema Web	22
3.2. Pruebas del sistema web	33
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
4.1. Conclusiones	43
4.2. Recomendaciones	46
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
6. ANEXOS.....	50
6.1. Manual Técnico.....	50
6.2. Manual de Usuario	51
6.3. Código fuente.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Como se diseña una base de datos	8
Figura 2 Herramientas implementadas	10
Figura 3 Creación de base de datos en SQL Azure	22
Figura 4 Creación de sistema en Visual Studio 2017	23
Figura 5 Agrega conexión con base de datos SQL	24
Figura 6 Modulo Administrativo	25
Figura 7 Modulo Comercial	27
Figura 8 Desarrollo menú para sección de pendientes.....	29
Figura 9 Desarrollo matriz de proyecto e índice de oportunidades	31
Figura 10 Desarrollo reportes uso rotativa	32
Figura 11 Proceso pruebas funcionales	34
Figura 12 Modulo ingreso al sistema - login	35
Figura 13 Pantalla inicial	35
Figura 14 Modulo comercial	36
Figura 15 Desarrollo sección de pendientes	37
Figura 16 Desarrollo índice de oportunidades.....	38
Figura 17 Desarrollo notificaciones en el sistema	39
Figura 18 Prueba de Carga al sistema	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Equipo de trabajo y roles	5
Tabla 2 Historia de usuario épica sprint 0.....	9

ANEXOS

Manual Técnico

I.	Anexo A: Requerimientos por parte del cliente.....	50
II.	Anexo B: Diagrama de la base de datos	50
III.	Anexo C: Atributos tablas principales y secundarias del sistema.....	50
IV.	Anexo D: Diagrama de flujo del sistema de administración de contratos.....	50
V.	Anexo E: Pila del producto	50
VI.	Anexo F: Tablas y gráficos BurnDown Charts	50
VII.	Anexo G: Prototipo de las interfaces del sistema de contratos	50
VIII.	Anexo H: Casos de prueba	50
IX.	Anexo I: Pruebas de carga.....	51
X.	Anexo J: Pruebas de usabilidad	51
XI.	Anexo K: Interfaces del sistema de administración de contratos	51
XII.	Anexo L: Instalación del sistema	51

Manual de Usuario

XIII.	Anexo M: Reportes y capturas del sistema de administración de contratos ..	51
-------	---	----

Código Fuente

XIV.	Anexo N: Código fuente elaborado para el desarrollo del sistema	51
------	--	----

RESUMEN

Durante los últimos años con el avance de la tecnología se ha vuelto de gran importancia para las empresas, el implementar sistemas informáticos que ayuden a administrar de mejor forma toda la información correspondiente a las actividades que se manejan dentro de las mismas. La innovación de productos dentro de la empresa Avaluac permite mejorar los procesos, los costes, el rendimiento y la calidad del servicio que brinda para las actividades de peritajes, valoración y control de activos que realiza.

Según el INEC hasta el año 2015, las empresas que más invirtieron en TICS han sido las que brindan servicios con un 44.7% muy por encima de los servicios de manufactura con 23.6%, minería 9.5% y comercio con 22.2%, además existe un 33.3% dentro de todas las empresas investigadas que no invierten en TICS. [1]

El proyecto de titulación presenta el desarrollo de un sistema web el cual permite facilitar la administración interna de los contratos que se generan para cada uno de los proyectos que se ejecutan dentro de la empresa Avaluac, el objetivo principal es el de optimizar toda la administración de contratos, mejorar la planificación y llevar un correcto seguimiento del personal asignado a un proceso de contratación.

El presente documento detalla todo el proceso que se realizó para el desarrollo del sistema web, proceso que se distribuyen en cuatro capítulos que se mencionan a continuación.

Dentro de la sección I, se detalla el planeamiento del problema, su objetivo general, los objetivos específicos y el respectivo alcance del proyecto.

En la sección II, se describe el marco de trabajo de desarrollo ágil denominado Scrum y su respectiva implementación dentro del proyecto, además se señalan cada uno de los Sprint como también las herramientas utilizadas en el desarrollo del sistema web con ASP.NET MVC Entity Framework.

Para la sección III, se detalla cómo se elaboraron y ejecutaron las tareas para cada sprint, y además se da a conocer los resultados conseguidos al culminar las respectivas etapas del desarrollo del sistema web.

Finalmente, en la sección IV, se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes, las mismas que se han cosechado durante el desarrollo del proyecto.

Palabras clave: sistema de administración de contratos, sistemas de información, Scrum, Avaluac, ASP.Net, Entity framework.

ABSTRACT

During the last years with the advancement of technology it has become of great importance for companies, to implement computer systems that help to better manage all the information corresponding to the activities that are managed within them. The innovation of products within the company Avaluac allows to improve the processes, costs, performance and quality of the service that it provides for the activities of appraisals, valuation and control of assets that it performs.

According to INEC until 2015, the companies that invested most in TICS have been those that provide services with 44.7% well above manufacturing services with 23.6%, mining 9.5% and trade with 22.2%, there is also 33.3 % within all the companies investigated, which do not invest in TICS. (INEC, 2015)

The following degree project presents the development of a web system which allows to facilitate the internal administration of the contracts that are generated for each of the projects that are executed within the Avaluac company, the main objective is to optimize the entire administration of contracts, improve planning and keep track of the personnel assigned to a hiring process.

This document details the entire process that was carried out for the development of the web system, a process that is distributed in four sections that are mentioned below.

Within section I, the problem planning, its general objective, the specific objectives and the respective scope of the project are detailed.

Section II describes the agile development framework called Scrum and its respective implementation within the project, in addition to each Sprint as well as the tools used in the development of the web system with ASP.NET MVC Entity Framework.

For section III, it is detailed how the tasks for each sprint were elaborated and executed, and also the results achieved by completing the respective stages of the development of the web system are announced.

Finally, in section IV, the corresponding conclusions and recommendations are presented, the same ones that have been harvested during the development of the project.

Keywords: contract management system, information systems, Scrum, Avaluac, ASP.Net, entity framework.

1. INTRODUCCIÓN

“Si les muestras a las personas el problema, y les señalas la solución, la gente se movilizará hacia la acción”

Bill Gates

El implementar un sistema de gestión para la información y datos que se maneja dentro del entorno empresarial debió estar adaptado a satisfacer lo que necesita la empresa, para de esta forma administrar de manera más eficiente y con la finalidad de ser más solventes con clientes además de demostrar nivel competitivo con otras empresas [2].

En este contexto, muchas empresas que ofrecen diversos servicios ya durante muchos años presentan el desconocimiento o un rechazo para adaptarse al cambio con el uso de sistemas informático, no consideran a la tecnología como un instrumento para administrar mejor la información e innovar, pero que como lo menciono Bill Gates la innovación significa el verdadero motor para progresar [3]. El promover una mejor organización digital sobre la información que maneja una empresa tanto de sus clientes, servicios, empleados, negociaciones, contabilidad, etc. Le permitirá acceder y trabajar con datos de forma más rápida permitiendo agilizar la toma de decisiones y mejorando la visión estrategia de la empresa hacia un mejor desempeño de sus servicios. En estos últimos tiempos en Ecuador se ha incrementado el desarrollo de nuevas tecnologías y su uso por parte de las personas naturales y las empresas tanto públicas como privadas, logrando que se mejore por una parte el lado económico ya que se automatizan los servicios [4].

1.1. Planteamiento del Problema

Avaluac es una empresa que tiene aproximadamente 32 años en el mercado, la misma que empezó su funcionamiento en el año de 1987 y realiza labores sobre peritajes, valoración y el control de activos a través de inventarios en algunas ciudades en el Ecuador como Cuenca, Guayaquil, Manta y Quito. Uno de los campos en los cuales trabaja la empresa son los avalúos para la fiscalización en obras e infraestructura, de principio hasta fin de un proyecto; dando inicio con el peritaje sobre el terreno, materiales y mano de obra. Según el INEC hasta el 2017 los permisos de construcción aumentaron 13.6%, en relación con años anteriores siendo los cantones de Quito, Guayaquil, Daule y Cuenca los que tienen mayor cantidad de permisos de construcción. El 88,4% son construcciones nuevas por lo cual se tiene que realizar una valoración para obtener datos del terreno y valores estimados. [5]

Avaluac cuenta con su propia infraestructura y está conformada por distintas áreas que le permiten realizar eficazmente su labor como son Área de Contabilidad, Área Administrativa, Área Comercial, Área Técnica, Área de Sistemas, Recursos Humanos y el Área Gerencial. Además, la empresa proporciona ayuda y orientación a las instituciones públicas o privadas para que puedan tener mejor gestión sobre la información administrativa que poseen. [6]

Hasta el día de hoy en Avaluac tanto el Área Comercial como el Área Administrativa no cuenta con un sistema de gestión de contratos óptimo, desencadenado un bajo seguimiento de los clientes, pérdida total de fidelización de los mismos, no se ha podido captar nuevos potenciales clientes, la empresa no ha logrado trabajar mancomunadamente con la información que maneja y que a su vez permitiría llevar la planificación y el seguimiento de los contratos para los proyectos. Además, se tiene como inconvenientes una administración de contratos con pérdida de información, no se puede hacer seguimiento a las actividades del personal responsable y asignado a un proceso de contratación, como también a la consideración de fechas límites con manejo de solicitudes, no coordinar eventos o no regularizar los esfuerzos de mercadeo que se estén llevando a cabo ocasionando pérdida de negocios y competitividad [7]. El Área Gerencial al no tener posibilidades de hacer seguimiento y control de los contratos, no tiene información operativa ni estrategia para la toma de decisiones. No tiene una forma adecuada de integrar los datos, por no contar con tecnologías informáticas que integren grandes cantidades de información en formato digital y ordenado, lo cual no permite cruzar la información para que el personal pueda tomar decisiones acertadas con eficacia [8].

Se debe tener en cuenta todos los procesos en una empresa para así poder planificar y evitar futuras consecuencias en especial con la pérdida de oportunidades, para que se pueda tener una mejor administración sobre todos los contratos que maneja la empresa Avaluac mejorando los procesos y manteniendo información integra, oportuna y actualizada. Se plantea desarrollar un sistema web, el mismo que permitirá crear un registro de todas las acciones, tareas y datos para agilizar las gestiones de contratación, almacenar y disponer de información segura, compartida por los empleados de Avaluac a través del sistema y establecer un canal de comunicación que sea eficiente entre las diferentes áreas de la empresa con los procesos de contratación.

1.2. Objetivo General

Desarrollar un sistema web para la administración interna de contratos para proyectos de la empresa Avaluac.

1.3. Objetivos Específicos

- Definir los requerimientos del sistema web.
- Diseñar la base de datos.
- Programar los módulos del sistema web en base a los requerimientos establecidos.
- Probar el funcionamiento del sistema web.

1.4. Alcance

A través del desarrollo de este sistema web se permitirá fomentar la correcta administración de contratos en la empresa Avaluac la misma que comprenderá un mejor manejo de la información en cuanto a la gestión de contratos y clientes; permitirá a la empresa y en especial al Área Gerencial y Presidencia tener un mejor conocimiento sobre las actividades que vienen desarrollando sus empleados y un seguimiento de antiguos clientes para ofrecer nuevos servicios y mantener una fidelización de los mismos.

El sistema está dirigido a la gerencia y los empleados de la empresa Avaluac que se dedican a la negociación y adjudicación de contratos para la empresa, y se enfoca principalmente en el área comercial, ya que les permitirá una correcta clasificación y organización de información sobre sus contratos en las negociaciones que se encuentren o hayan ejecutado. El empleado del área comercial que haga uso del sistema podrá ingresar información de la empresa con la cual está en procesos de negociación, información que después será visible para la parte gerencial, presidencia, área de contabilidad, y los demás empleados que conforman el área comercial, permitiendo hacer seguimiento sobre los avances de contratación. El sistema facilita que el responsable de Avaluac que este en proceso de gestión de algún contrato, administre un registro de llamadas, reuniones, mensajes, cotizaciones, correos y contratos que tenga pendientes y podrá generar reportes digitales como respaldo de la información generada.

2. METODOLOGÍA

En esta sección se detalla cómo se aplicó cada uno de los procedimientos con los cuales el equipo de desarrollo planifico y administro los procesos de desarrollo del sistema.

2.1. Metodología de Desarrollo Scrum

Scrum es considerado como un procedimiento el cual ejecuta un grupo de buenas prácticas, que permiten trabajar en equipo de forma organizada y colaborativa para lograr un resultado óptimo en la creación de un proyecto. Para el desarrollo del sistema de administración de contratos de la empresa Avaluac esta metodología, brindo la flexibilidad del equipo de desarrollo a cambios y a incorporar nuevos requisitos que se dieron en las reuniones y entrevistas con el cliente, además se acoplo perfectamente al cronograma de actividades ya que se debía entregar avances del producto en etapas cortas de tiempo y de forma constante al cliente [9].

Roles

En el desarrollo de este proyecto el equipo scrum estuvo conformado por la persona encargada del desarrollo, el coordinador de TI de la empresa Avaluac y el Director de Tesis, personas que funcionaron como guía para cumplir con las fases de ejecución del proyecto.

Roles Principales

Son las personas que estarán involucradas de manera directa y constante al producto y su desarrollo de principio a fin.

Product Owner

Es la persona que conoce cuál es la necesidad de la empresa, motivo por el cual este rol fue otorgado al Coordinador de TI de la Empresa Avaluac Rommel Torres ya que está relacionado de forma directa con las necesidades de las áreas dentro de la empresa y puede transmitir la visión de lo que se necesita al equipo Scrum [9].

Scrum Master

Es el delegado para que los miembros del equipo manejen las reglas y utilicen de forma correcta la metodología Scrum dentro del proyecto [9]. Este rol fue designado para el ingeniero Juan Pablo Zaldumbide, que actuó como guía con los miembros del grupo permitiendo eliminar problemas que dificultaron al equipo de desarrollo cumpla con las etapas de trabajo.

Equipo de Desarrollo

Se define así al equipo de personas más técnicas que se encargan del desarrollo del producto, rol que en este proyecto fue desempeñado por una persona el Sr. Giovanni Marcelo Prado el mismo que se encargó de resolver cada una de las tareas organizadamente y acoplándose a las indicaciones del Product Owner y Scrum master [9].

Roles Auxiliares

Son roles que no están pendientes e involucrados tan regular durante el proceso del proyecto, pero, generan una visión que es distinta durante el desarrollo del producto.

Stakeholders

Básicamente son las personas para las cuales se desarrolló el sistema que son el área comercial, el área gerencial y presidencia de la empresa Avaluac, a las cuales se les genero un beneficio con este proyecto [9].

Asignación de roles

En la siguiente tabla se especifica cómo se distribuyó el equipo Scrum para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 1 Equipo de trabajo y roles

	Rol	Miembros
1	Product Owner	Ing. Rommel Torres C
2	Scrum Master	Ing. Juan Pablo Zaldumbide Proaño
3	Equipo de Desarrollo	Giovanny Marcelo Prado Imbacuán

Elaborado por: Giovanni Prado

Eventos y Reuniones

Debido a que el proyecto cuenta con un determinado tiempo para su desarrollo fue necesario organizar las actividades de planificación y adaptación con el Product Owner y el Scrum Master, Los eventos que se desarrollaron son:

Sprint

El Sprint es un periodo de tiempo que abarca de 1 a 4 semanas de duración, donde se ejecutan tareas de manera incremental y que generan un producto potencialmente liberable [10]. El equipo Scrum definió 5 Sprint para todo el proyecto dentro de los cuales

se establecieron tareas a ejecutar en un rango de tiempo establecido por el Product Owner de 2 semanas y en donde una vez que se finalizó un sprint se continuo con el siguiente.

Sprint Planning

Es un sprint con una duración de 8 horas máximo y en donde se realiza lo que es la planificación en base al trabajo que se tiene que ejecutar durante la duración del sprint [10], para la elaboración del sprint Planning tomo iniciativa el Scrum Master que se encargó de que el equipo de desarrollo comprenda correctamente el motivo del evento.

Daily Scrum

Consiste en reuniones diarias donde se dialoga y debate sobre el trabajo que se está desarrollando y tienen una duración de 15 minutos como mínimo [9]. El equipo de desarrollo fue el encargado de establecer el Daily Scrum con el Product para analizar qué problemas estaban por interferir y establecer planes de acción para resolver dificultades.

Sprint Review

Este es el momento en el que el equipo de desarrollo dio a conocer el trabajo que se ha completado del sprint para su revisión [11], intervinieron el equipo Scrum y los stakeholders, este evento tuvo una duración de 4 horas; aquí se aseguró que las tareas desarrolladas estaban cumpliendo con los requerimientos del cliente o si se tenían que adaptar cambios al product Backlog.

Sprint Retrospective

Se lo realizo después de cada sprint para evaluar toda la producción generada durante el desarrollo del mismo y poder analizar futuras mejoras, tiene una duración máximo de 3 horas [11]. El Scrum master fue quien coordino este evento para analizar todos los detalles en el desarrollo.

Artefactos o elementos

Es un recurso con componentes que permitieron al equipo Scrum obtener registros de gran importancia con información indispensable para la elaboración y representación del producto y obtener transparencia durante el desarrollo de las tareas SCRUM.

Product Backlog

Este fue el documento inicial para la ejecución del proceso Scrum y desarrollo del proyecto, ya que contiene toda la información con los requerimientos, funciones y mejoras

propuestas por el cliente área comercial, gerencia, y presidente ejecutivo de la empresa Avaluac desde un inicio, la misma que generó una lista ordenada con todas las características y funcionalidades que sirvieron de fuente para el desarrollo de cada sprint [11].

Historias de Usuario

Las historias de usuario sirvieron al equipo Scrum para representar los requisitos que el cliente estaba solicitando para el producto, sirvieron de guía para identificar qué es lo que se debería hacer respecto al manejo de contratos dentro del sistema. Esto se encuentra acoplado al product backlog como parte de los requisitos para el proyecto [12].

Sprint Backlog

El equipo Scrum elaboró una lista en la cual se señalaron todas las tareas que se tuvieron que desarrollar y que debió ser finalizada para el término del sprint, algunos requisitos estuvieron divididos en varias tareas, pero estas a consideración del product owner debieron ser subdivididas por que abarcaron demasiado tiempo de ejecución [9].

Incremento

Una vez completadas todas las tareas que correspondieron a un sprint por ejemplo es definido como un incremento funcional para el total del proyecto, fue decisión de product owner ponerlo en producción [13].

2.2. Análisis y Levantamiento de Requerimientos

El levantamiento de requerimientos y el análisis fue una fase fundamental previo a el desarrollo del proyecto, sirvió para identificar información general sobre problemas del manejo de contratos y conocer que requiere el cliente, Para el levantamiento de requerimientos se llevó a cabo entrevistas, reuniones y consultas a los empleados de diferentes áreas de la empresa Avaluac, esto permitió recopilar ciertos datos importantes y así asegurar mejores resultados, todos los datos que se recabaron fueron analizados organizadamente para establecer el diseño de la base de datos, programar módulos del sistema, escoger herramientas necesarias y el desarrollo funcional del proyecto, ver **manual técnico**.

Modelo de la base de datos

Una vez realizadas las reuniones y entrevistas con el personal de la empresa Avaluac, en especial el área comercial, el área de ventas, área gerencial y presidente

ejecutivo de la empresa se procedió a establecer la estructura de los datos en base a la información requerida para el proyecto la cual se detalla, ver en la figura 1 en el **manual técnico**.

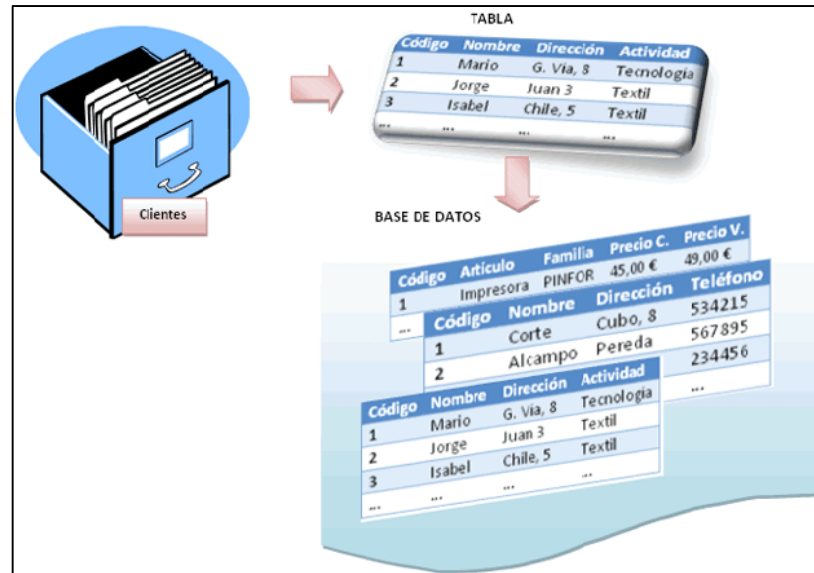


Figura 1 Como se diseña una base de datos
Adaptado de: [14]

Conocida la estructura se procedió a crear la base de datos para el sistema a través del enfoque de Code First, ya que se utilizó el estilo de arquitectura MVC [15], en donde se creó primero el modelo con código y después se ejecutó migraciones para generar la base de datos, ver figura 2 en el **manual técnico** donde se muestra como está elaborada la base de datos en el sistema. Las tablas creadas son las que guardan la información más importante en el sistema por medio de sus atributos, en el manual técnico se detallan los atributos de las tablas, ver **manual técnico**.

Casos de uso

Una vez que se establecieron todos los requerimientos para implementarlos en el sistema tanto los generales como también específicos, el product owner ordeno elaborar al equipo de desarrollo un diagrama de flujo del sistema web mediante el cual se identificó el flujo de información del sistema y su interacción entre las partes externas(usuarios) y el sistema, ver figura 3 en el **manual técnico**.

Una vez que se elaboró el diagrama de flujo se generó el siguiente caso de uso que se visualiza en la figura 4 del **manual técnico**.

Historias de usuario épicas

Analizados los requerimientos propuestos por parte del área comercial, gerencia y presidencia con las descripciones que se necesitaron para el producto, El equipo de desarrollo junto con el Product Owner elaboro el product backlog para definir los módulos a implementar en el sistema, donde se planteó 5 historia de usuario épicas, ver **manual técnico**.

- Sprint 0 - Preparación Ambiente de desarrollo y base de datos.
- Épica 1 - Desarrollo de modulo ingreso y módulo administrativo del sistema.
- Épica 2 - Desarrollo del módulo comercial del sistema.
- Épica 3 - Desarrollo Sección Pendientes.
- Épica 4 - Desarrollo Índice de Oportunidades y Matriz de Proyectos
- Épica 5 - Desarrollo de Reportes y Notificaciones.

Descripción de Historias de Usuario Épicas

Tabla 2 Historia de usuario épica sprint 0

Historia de Usuario Épica	
Identificador: HUEP-0	Usuario: General
Nombre Historia: Preparación Ambiente de desarrollo y base de datos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo Desarrollo: Medio
Responsable: Giovanni Prado	
Descripción: Se instaló todas las herramientas necesarias que utilizaron para el desarrollo del sistema de administración de contratos y además también se implementó el modelo de nuestra base de datos.	

Elaborado por: Giovanni Prado

Product Backlog

Aquí se detalló todas las características que los usuarios de la empresa consideraron importantes estén en el sistema, las cuales se denominaron historias épicas están formadas por tareas o historias de usuario que son parte de este product backlog ver tabla 36 en el **manual técnico**. Para estimar de manera sencilla y rápida el desarrollo de cada una de las historias de usuario se utilizó la estimación por puntos de historia, que permitió

tener una mejor referencia en cuanto dificultad de desarrollo entre las historias de usuario. En donde se tomó como pivote el desarrollo de sucursales al cual se asignó el valor en puntos de esfuerzo de 2, y para cada uno de los sprint se designó 30 puntos de esfuerzo. El sprint 0 no fue tomado en cuenta dentro del product backlog, pero si fue detallado, la terminología para tablas product backlog e historias de usuario son:

- **HUEP:** Historia de usuario épica
- **CODIGO:** Historia de usuario.
- **PE:** Puntos de esfuerzo para las historias de usuario.

Reléase planning

En el desarrollo de este proyecto el equipo de desarrollo y el product owner decidieron ejecutar 5 Sprints, con 2 semanas de duración y en el cual se planeó ejecutar 30 puntos de esfuerzo para cada sprint; la tabla 10 muestra como quedo organizado ver tabla 37 en el **manual técnico**.

Historias de usuario

Las historias de usuario fueron elaboradas tras un análisis de los eventos con los stakeholders de la empresa y colocadas en el product backlog conformando una lista de 29 historias de usuario, ver **manual técnico** que contienen requisitos para diseñar el sistema, fueron elaboradas en tablas que detallan riesgos, aceptaciones de criterio y observaciones que serán usadas en el desarrollo.

Sprint 0

Este constituyo el sprint inicial en la elaboración del proyecto, correspondió la implementación de herramientas.

Sprint Planning: Implementar el entorno de desarrollo y el modelo de la base de datos.

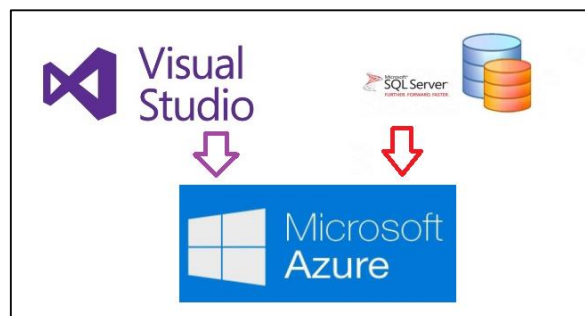


Figura 2 Herramientas implementadas
Desarrollado por: Giovanni Prado

Historias de Usuario: Las historias de usuario para este sprint están detalladas y se visualizan en la tabla 38 y 39 en el **manual técnico**.

Sprint Backlog: El sprint backlog desarrollado para este sprint se visualiza en la tabla 67 del **manual técnico**.

Sprint Review: Las tareas que se desarrollaron en este sprint fueron:

- Se instaló Visual Studio 2017 en el equipo para desarrollo.
- Se instaló SQL Server 2016 con todos sus paquetes.
- Se creó el proyecto en Asp.Net con el modelo MVC Entity Framework.
- Se estableció la cadena conexión con la base de datos en la nube Azure.
- Se implementó el modelo y se creó la base de datos con Code First.

Sprint Retrospective

Para la historia de usuario HU-01, la instalación de las herramientas no tuvo inconvenientes ya que el equipo de desarrollo tenía conocimiento sobre su instalación, para HU-02 se necesitó un poco más tiempo puesto que se tenía que conocer las relaciones correctamente entre tablas.

BurnDown Chart

Para analizar los avances del sprint 0 se desarrolla este diagrama que se genera tras realizar los cálculos entre el sprint y la cantidad de trabajo y su resultado se lo visualiza en la gráfica 5 del **manual técnico**.

Sprint 1

En este sprint se desarrolló el modulo para que el usuario pueda ingresar al sistema como también la primera parte del módulo de administración.

Sprint Planning

- Implementación de la pantalla principal, Login y registro.
- Desarrollo del modelo-vista-controlador para asesores, cargos, áreas y sucursales.

Historias de Usuario: Las historias de usuario para este sprint están detalladas y se visualizan de la tabla 40 a la 45 en el **manual técnico**

Sprint Backlog: El sprint backlog desarrollado para este sprint se visualiza en la tabla 68 del **manual técnico**.

Sprint Review: Las tareas que se desarrollaron en este sprint fueron:

- Se implementó la pantalla principal que contendrá el inicio de sesión y además el menú que contendrá los módulos que parte de la plantilla empresarial que maneja Avaluac para el desarrollo de todos sus sistemas.
- Se creó el registro y acceso del usuario al sistema web bajo las políticas de la empresa Avaluac.
- Se desarrolló del modelo-vista-controlador para asesores que permite ingresar los responsables a cargo de un contrato y para cargos que asigna que labor desempeña una persona profesionalmente en la empresa que labora,
- Se desarrolló del modelo-vista-controlador para áreas y sucursales que identifica el lugar en la que desempeña sus funciones una persona.

Sprint Retrospective

En la historia HU-03 y HU-04 y el diseño el equipo de desarrollo tuvo que manejarse bajo los requerimientos del product owner tanto con el uso de AdminLTE para su implementación web ya que la empresa Avaluac maneja un estándar y diseño para el acceso de usuarios a sus sistemas.

BurnDown Chart

Para analizar los avances del sprint 1 y controlar tiempos de desarrollo se generan los cálculos entre el sprint y la cantidad de trabajo y su resultado se lo visualiza en la gráfica 6 del **manual técnico** denominada BurnDown Chart.

Sprint 2

En este sprint se desarrolló parte final del módulo de administración y el módulo de comercial del sistema.

Sprint Planning

- Desarrollo del modelo-vista-controlador para tipo de proyecto, tipo de servicio, tipo objeto o causa del proyecto, tipo de cobros y nómina de la empresa Avaluac.
- Desarrollo del modelo-vista-controlador para los empleados de nómina de la empresa Avaluac.
- Desarrollo del modelo-vista-controlador para la asignación de empresas clientes.
- Implementación de los módulos en el menú y vistas para el manejo de empresas y el seguimiento por contactos y por empresas.

Historias de Usuario: Las historias de usuario para el sprint 2 estas detalladas y se visualizan las tablas de la 46 a la 50 en el **manual técnico**.

Sprint Backlog: El sprint backlog desarrollado para este sprint se lo visualiza en la tabla 69 del **manual técnico**.

Sprint Review: Las tareas que se desarrollaron en este sprint fueron:

- Se desarrolló en el sistema el modelo-vista-controlador los módulos correspondientes a tipo de proyecto, de servicio, objeto proyecto y cobros estos modelos sirvieron para completar la información en distintos formularios del sistema.
- Se realizó la implementación de modelo-vista y controlador para la asignación del personal que trabaja en las diferentes áreas de la empresa Avaluac.
- De igual forma se realizó el desarrollo del modelo-vista-controlador para empresas, la cual permitirá administrar datos e información sobre las empresas que son clientes de Avaluac.
- Se elaboró cada uno de los módulos que contendrá tanto la información para asignación de empresas como para el seguimiento que se hará para los proyectos tanto por contactos como por empresas.

Sprint Retrospective

El desarrollo de los módulos seguimiento por contactos y por empresa tuvo un poco de retardo dado que el cliente tenía duda sobre qué información se debía manejar en estos.

BurnDown Chart

Para analizar los avances del sprint 2 y controlar tiempos de desarrollo se generan los cálculos entre el sprint y la cantidad de trabajo y su resultado se lo visualiza en la gráfica 7 del **manual técnico** denominada BurnDown Chart.

Sprint 3

En el tercer sprint se desarrolló algunos modelos correspondientes al módulo comercial como también la parte de sección para actividades y pendientes.

Sprint Planning

- Desarrollo del modelo-vista-controlador para la asignación de los contactos que serán los voceros clientes que trataran negociación de un contrato con el asesor de la empresa Avaluac.
- Creación del modelo-vista-controlador para la asignación de los distintos proyectos que la empresa Avaluac tendrá con sus clientes tras cerrar un contrato.
- Creación del modelo-vista controlador para ingresar información sobre las facturas y cobros realizadas a los clientes.
- Implemento de la vista parcial denominada secciones para el manejo de tareas y pendientes sobre un contrato.

Historias de Usuario: Las historias de usuario para el sprint 3 están detalladas y se visualizan de la tabla 51 a la 55 en el **manual técnico**.

Sprint Backlog: El sprint backlog desarrollado para este sprint se visualiza en la tabla 70 del **manual técnico**.

Sprint Review: Las tareas que se desarrollaron en este sprint fueron:

- Se desarrolló del modelo-vista-controlador para la asignación de los contactos que tiene la empresa Avaluac y son las personas con las que se encuentran negociando un proyecto y su contrato.
- Se elaboró el modulo para la asignación de los proyectos todo el modelo MVC, que permitirá ingresar en el sistema información que detalle el usuario sobre determinado proyecto.
- Se implementó el modulo para ingreso de facturas que se generan a los clientes el mismo que está asociado con el modelo cobros, si una factura no es creada no se puede proceder a registrar el cobro en el sistema.
- Se elaboró de botoneras, división de secciones ubicación de pestañas que contendrán vistas con tareas completadas para las tareas que concrete un asesor, además se diseñó las tablas de pendientes a partir de requerimientos del cliente.

Sprint Retrospective

Cuando se desarrolló el módulo de facturas se procedió a dividir la tarea de creación de factura primero para ingresar información general y después en completar la factura ya asignando el número de la misma.

BurnDown Chart

Para analizar los avances del sprint 3 y controlar tiempos de desarrollo se generan los cálculos entre el sprint y la cantidad de trabajo y su resultado se lo visualiza en la gráfica 8 del **manual técnico**, denominada BurnDown Chart.

Sprint 4

Se realizó el desarrollo de los módulos: llamadas, correos, reuniones, presupuestos, contratos y status para las secciones.

Sprint Planning

- Desarrollo de cada uno de los modelos referente a las actividades que hacen los asesores hasta finalizar el cierre de un contrato.

Historias de Usuario: Las historias de usuario para este sprint detalladas se en las tablas de la 56 a la 61 en el **manual técnico**.

Sprint Backlog: El sprint backlog desarrollado para este sprint se visualiza en las tablas de la 71 en el **manual técnico**.

Sprint Review: Las tareas que se desarrollaron en este sprint fueron:

- Desarrollo del modelo-vista-controlador para el modelo de llamadas y correos el cual implementa funciones CRUD en el cual se registran las actividades referentes a las mismas.
- Se implementó el modelo-vista-controlador para el modelo de reuniones en el cual se implementan funciones CRUD y además permite seleccionar personal de nómina para reuniones de más de 2 personas.
- Desarrollo del modelo-vista-controlador para el modelo de presupuestos o cotizaciones con funciones CRUD y por requerimientos se le agrego la funcionalidad de subida de archivos al servidor de la empresa como respaldo.
- Se implementó modelo-vista-controlador para el modelo de contratos el cual implementa funciones CRUD y en donde además cuenta con funcionalidades que solicito el usuario como son el almacenamiento de archivos digitales que respaldan un contrato en el servidor a través del sistema.
- Se desarrolló el módulo de status que servirá para tener un listado de los pendientes a los usuarios ya que permite detallar el porqué del pendiente.

Sprint Retrospective

Se tuvo en consideración el particular sobre la cantidad de archivos que manejaban en la empresa sobre un contrato, por lo que se recomendó por parte del equipo de desarrollo y el Product Owner el ingresar al sistema solo los archivos de más relevancia.

BurnDown Chart

Para analizar los avances del sprint 4 y controlar tiempos de desarrollo se generan los cálculos entre el sprint y la cantidad de trabajo y su resultado se lo visualiza en la figura 9 del **manual técnico**, denominada BurnDown Chart.

Sprint 5

En este sprint se desarrolló tablas y vistas con reportes que servirán a los usuarios en el análisis y toma de decisiones en el desarrollo de los contratos.

Sprint Planning

- Desarrollo del índice de oportunidades de los proyectos de la empresa Avaluac.
- Desarrollo de la matriz de proyectos de los proyectos de la empresa Avaluac.
- Implementación del módulo para seguimiento a los contratos y generar reportes.
- Implementación de la vista de la matriz de proyectos por filtrado y búsqueda de fechas para obtener resultados en cierto rango de tiempo.
- Desarrollo de un reporte general y otro parcial para seguimiento de actividades pendientes y además implementación de notificaciones de las mismas en el sistema

Historias de Usuario: Las historias de usuario para el sprint 5 están detalladas se visualizan en las tablas de la 62 a la 66 en el **manual técnico**.

Sprint Backlog: El sprint backlog desarrollado para este sprint se visualiza en la tabla 72 del **manual técnico**.

Sprint Review: Las tareas que se desarrollaron en este sprint fueron:

- Se desarrolló el índice de oportunidades con los valores ingresados por los asesores o responsables de los proyectos que están por contratarse la misma que servirá para analizar montos de proyección para la empresa.
- Se desarrolló la matriz de proyectos que trabaja con la información de los contratos que ya han sido finalizados y están en ejecución y ver que dinero puede ya entrar a la empresa y permita hacer flujo de efectivo.

- Se implementó el reporte de seguimientos y el reporte de la matriz de proyectos por medio de búsqueda de valores, que puede realizar filtrado de información por nombre de asesores, empresa, proyecto y rango de fechas.
- Se desarrolló el reporte general de pendientes y se implementó un reporte parcial de pendientes que servirán para respaldo de los usuarios del área comercial y gerencial.

Sprint Retrospective

Para la elaboración de la Matriz de Proyectos y el Índice de Oportunidades se tuvo que trabajar con los valores asignados en las actividades que realizaron los asesores y se desarrolló vistas en donde los resultados fueron manejados con el uso de Razor para el manejo de datos.

BurnDown Chart

Para analizar los avances del sprint 5 y controlar tiempos de desarrollo se generan los cálculos entre el sprint y la cantidad de trabajo y su resultado se lo visualiza en la figura 9 del **manual técnico** denominada BurnDown Chart.

Prototipo del sistema

Una vez especificadas las historias de usuario como también de los casos de uso, el equipo de desarrollo planteo un pre-diseño de cada módulo en forma gráfica para dar una idea de cuál es el diseño del sistema para los usuarios. Estos prototipos fueron elaborados con la herramienta de maqueta Balsamiq que permitió diseñar las distintas vistas front-end de nuestro sistema, ver **manual técnico**.

2.3. Herramientas para el Desarrollo Web

Para la elaboración del sistema de administración de contratos el equipo de desarrollo utilizó algunas herramientas que permitieron cumplir con el objetivo general; las cuales se las menciona a continuación.

Microsoft SQL Server Management Studio

Consiste en un sistema para administrar bases de datos que son relacionales la cual fue desarrollada por Microsoft, posee una interfaz de modo grafico que permite manipular el lenguaje Transact-SQL [16].

Esta herramienta se utilizó para almacenar y gestionar la base de datos de nuestro sistema de forma local y establecer conexión con la base en la nube de Azure, como también sirvió para realizar con el uso de query consultas y correcciones sobre la información ingresada en las tablas desde el sistema, además se lo utilizo para crear tablas que son parte del proyecto pero no poseen visualización web para su administración, ya que solo contienen información auxiliar y de apoyo que será utilizada en diferentes vistas de nuestro sistema atravez de llamado en los controladores de .NET.

Code First

Code First parte de la idea de que primero es el código, en donde la base de datos se la puede construir de forma ágil elaborando el modelo con código para proceder a generar con Entity framework la base [15].

El equipo de desarrollo utilizo este enfoque para crear parte de la estructura de nuestra base de datos en la capa modelo de visual studio en la cual se elaboraron clases para las distintas entidades con código C# como el de Empresa, Nomina, Proyectos o Contactos, etc., que contenían atributos, la clave principal y entidades relacionadas y atributos de validación las cuales formaron una estructura que después con entity framework y las migraciones fueron transformadas desde visual a SQL server en tablas de nuestra base de datos para almacenar información.

Balsamiq

Esta es una herramienta gratuita para el maquetado de sistemas web la cual permite crear de forma cómoda y sencilla prototipo de interfaces web o móviles [17].

Se utilizó esta herramienta para diseñar previamente las interfaces de nuestro sistema de administración de contratos de forma gráfica antes de proceder al desarrollo, son vistas o prototipo en formato PNG que fueron diseñadas con elementos visuales que posee Balsamiq como botones, labels, textbox, menú, forms, input, textarea, etc., que se usó para formar la vista de nuestras interfaces y sirvieron de referencia para el front-end.

Microsoft Visual Studio 2017

Se define como un entorno de desarrollo integrado que permite trabajar con distintos lenguajes de programación, posee entornos de desarrollo orientados a la web como es ASP.NET MVC; y el desarrollo de aplicaciones en la nube por lo cual este IDE se integra con Azure [18].

Se utilizó para construir por medio de programación todo el sistema de nuestro proyecto con el uso de código C#, y lenguajes de desarrollo como Java, HTML, Css, JQuery, Ajax, además permitió al equipo de desarrollo el uso de la librería Nuget con la cual se procedió a instalar en el proyecto paquetes como Entity Framework, Bootstrap, Rotativa, JQuery Validation. Con visual studio se creó el proyecto de trabajo con el modelo MVC que separo nuestro proyecto en 3 capas de trabajo en las cuales se agregaron clases como la clase nomina en el modelo, sus métodos y funciones lambda en el controlador y las con HTML, Razor la interfaz gráfica en la capa vistas.

Asp.Net

Este es un modelo que se utiliza en el desarrollo web fue desarrollado por Microsoft en el cual se encuentran librerías para la codificación y desarrollo [19].

Este tipo de framework de visual studio se lo uso para escoger nuestro tipo de proyecto .NET Framework y construir nuestro sistema web con el uso de MVC, con el cual se generó una estructura sobre la cual está sentado nuestro proyecto y contiene las bases de configuración y seguridades integradas que se utilizaron en los archivos .cs, HTML y config en nuestro sistema.

Entity Framework

Es un Mapeador de relación a objetos (ORM) perteneciente a Microsoft que está incluido en las versiones .Net y .Net Core, se lo define como un tipo de almacén para acceso a datos que facilita el trabajo a los desarrolladores [20].

Se lo utilizo para crear la base de datos de nuestro proyecto, utilizando asignaciones que se hicieron en las clases code first de nuestra capa modelo como la entidad sucursal, automáticamente con el uso de migraciones creo este objeto de visual studio a entidades con sus atributos en SQL Server y nos permitió trabajar sobre los datos como el nombre de la sucursal, pero a manera de objetos.

Patrón de arquitectura de software MVC

Este constituye un patrón utilizado en la arquitectura de software el cual está formado por 3 elementos, el modelo, la vista y el controlador [21].

Se lo utilizo para dividir nuestro sistema en capas por una parte se creó la capa modelo la cual contiene todos nuestros objetos en clases como áreas, sucursales, etc., que contienen atributos como nombre, dirección, id, etc. La segunda capa es el controlador esta contiene los métodos y funciones de nuestro sistema de administración de contratos como el método crear, edita, eliminar o el método para crear el archivo PDF que permiten trabajar con la información proporcionada en las vistas, procesarla y trasladarla a nuestra base de datos. La otra capa que se utilizo es la vista que permitió elaborar el front-end o interfaces de cada entidad de nuestro sistema en la cual se utilizó elementos HTML, Css y Bootstrap.

AdminLTE

Este tema es el que utiliza la empresa Avaluac por default para construir los front-end de sus diferentes sistemas entre esos se encuentra este proyecto, fue de fácil uso nos brindó facilidad para la creación y personalización de las diferentes vistas, página principal, menú, ventanas popup y tablas con lo que se logró hacer la interfaz más dinámica y de mejor visualización para los usuarios.

Rotativa

Esta es una librería de uso gratuito la cual es utilizada cuando se necesita enviar datos que se tienen en las vistas a un archivo en formato PDF.

Nos permitió en el proyecto exportar vistas parciales que contienen diseño de reportes a archivos PDF se lo uso en los reportes general y parcial de los pendientes registrados en el sistema por el usuario, para lo cual primero se lo instaló el a través de Nuget seguidamente se utilizó dependiendo del tipo de vista 3 de sus 4 clases que poseen diferente función para crear el pdf como son: ViewAsPdf, ActionAsPdf, PartialViewAsPdf, en las cuales se agregaron parámetros para genera el PDF como, nombre, márgenes, tamaño de letra, bordes, etc.

ASP.NET Razor

Razor constituye una sintaxis para desarrollar HTML con MVC que permite a los desarrolladores usarlo como un motor de programación en las vistas o también en los controladores [22].

En el sistema se lo utilizo en las vistas para declarar variables y asignar valores de inicialización y para establecer constructores como el foreach para procesar e iterar sobre nuestros datos que se utiliza para construir las diferentes tablas se lo uso por ejemplo en el índice de oportunidades para inicializar el valor de las variables y proceder a realizar los cálculos matemáticos de cálculo por valor trimestral y totales que se almacenarán en esa variable inicializada y poder en la vista automáticamente mostrar esos valores sin acceder a métodos solo trabajando con datos almacenados en la base de datos.

Microsoft Azure

Consiste en herramienta para almacenamiento de servicios en una nube , maneja el concepto cloud y nos permite implementar compilar y administrar de manera más rápida nuestras aplicaciones en una red con centros de datos que pertenecen a Microsoft [23].

Esta herramienta se la utilizo primeramente para alojamiento de nuestra base de datos en la nube, cuando creamos nuestro sistema en visual studio, se estableció la cadena de conexión con de la base de datos creada en Azure para almacenar nuestra base de datos, y a su vez esta base de datos se la uso desde SQL Server ya que Azure permite conexiones con esta otra herramienta. Después nos permitió alojamiento de nuestro sistema web en la web nos proporcionó un dominio como también un hosting para nuestro portal web lo que permitió al usuario acceder al sistema en la web con el uso de un navegador.

JMeter

Consiste en una herramienta de realización de pruebas automáticas no funcionales [24]. Se la uso para crear las pruebas de carga de nuestro sistema en la cual se agregaron cargas de usuarios de 3 formas cargas bajas, media y altas en las cuales de manera simulada se insertó una cantidad de personas 5, 20 y 35 usuarios que ingresarían al sistema durante un rango específico de tiempo de 5 segundos esto para medir el rendimiento del sistema ante peticiones del usuario de nuestras páginas, ejecutado el procedimiento con JMeter se procedió a crear cuadros estadísticos de los resultados obtenidos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez que se definió tanto la metodología del trabajo, herramientas a utilizar y los requerimientos del sistema se procedió al desarrollo de cada módulo del sistema.

3.1. Implementación del Sistema Web

En esta sección, se detalló el proceso de elaboración de todo el sistema y como se ejecutó la creación de los módulos con el uso de las herramientas de desarrollo.

Creación de la base de datos en SQL Database Azure

Para crear nuestra base de datos se hace uso de Azure SQL Database, el cual se lo adquirió utilizando la cuenta de Microsoft Azure que posee la empresa Avaluac, de la cual se utilizó recursos tanto para almacenar la base de datos, como para el hospedaje y publicación de nuestro sistema web utilizando un hosting y asignando un dominio; como se muestra en la figura 3:

- Seleccionar opción “crear un recurso”.
- Seleccionar del Menú Azure Marketplace “Base de datos”.
- Escoger “SQL Database”.

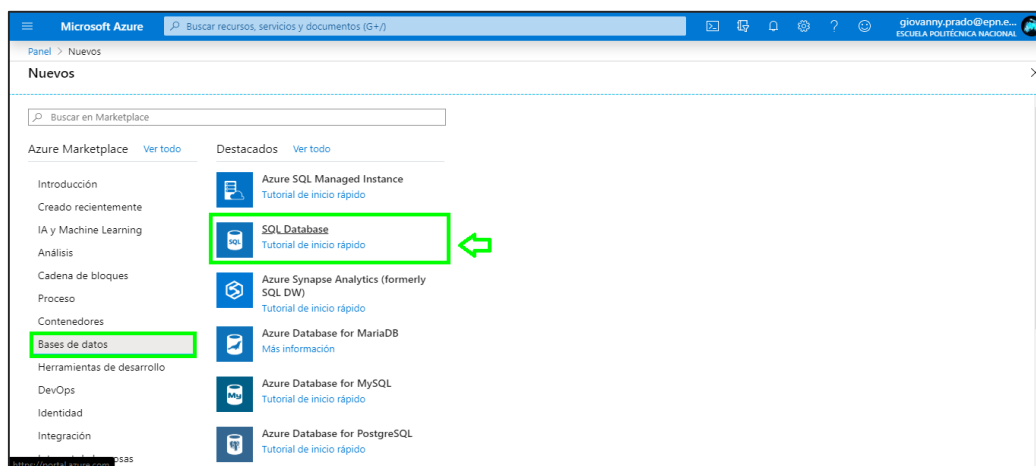


Figura 3 Creación de base de datos en SQL Azure
Elaborado por: Giovanni Prado

Cuando ya seleccionamos la base de datos se procedió a configurar el servidor SQL ingresando algunos parámetros para su conexión y funcionamiento como se muestra en la figura 40 del **manual técnico**; en la configuración se asignaron los siguientes datos:

- Nombre de la base de datos: A8CRM07062018
- Grupo de recursos: AVALUAC_NUEVO

- Nombre del servidor: avaluactest.database.windows.net
- Suscripción: Microsoft Azure

Una vez se logró configurar y levantar la base de datos en nuestro servidor Azure, se procedió a instalar SQL Server Management Studio el cual nos permitió almacenar nuestras tablas que se las creo por medio del enfoque Code First desde visual studio, y posteriormente nos ayudó a trabajar sobre el manejo de la información como es, modificando datos, eliminando datos Instaladas las herramientas en SQL server lo conectamos al servidor de Azure para el uso remoto, para lo cual nos registramos con las credenciales que asignamos al servidor como se detalla en la figura 41 del **manual técnico**.

Ya conectados a nuestro servidor de la base de datos, se empezó a crear las tablas que almacenaran información respecto al registro de usuarios y también para la información de ingreso de los modelos del sistema, esto se lo realizo a través del enfoque Code First para la administración del sistema de administración de contratos se ilustra en la figura 42 del **manual técnico**.

Una vez ejecutado el script en SQL server, se generaron las tablas que permitieron almacenar información del sistema y con las cuales se comenzó a laborar en nuestro sistema de administración de contratos como se visualiza en la tabla 43 del **manual técnico**.

Creación del Sistema Web Visual Studio 2017

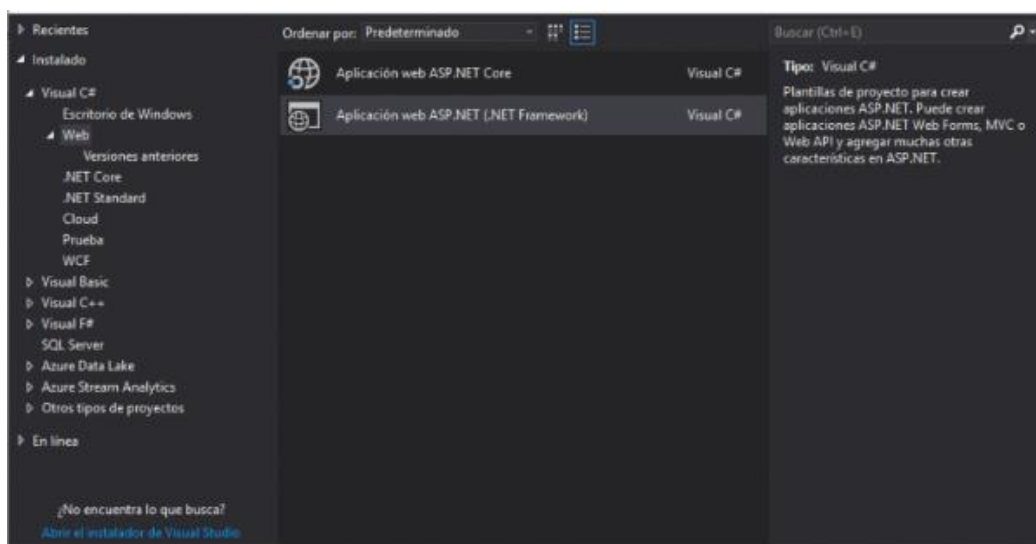


Figura 4 Creación de sistema en Visual Studio 2017
Elaborado por: Giovanni Prado

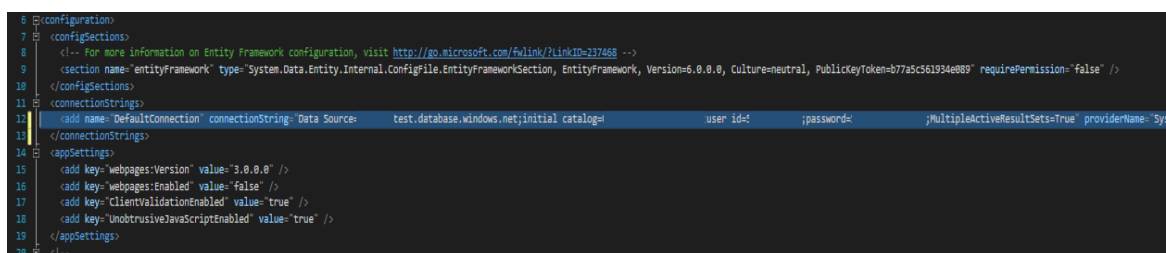
Como ya se especificó anteriormente la herramienta con la cual se trabajó en el desarrollo del sistema fue Microsoft visual studio 2017, el cual se lo creo completando las siguientes actividades:

- Iniciar el Visual Studio 2017
- Seleccionar Archivo, seleccionar Nuevo y después seleccionar Proyecto
- Seleccionar tipo de proyecto aplicación web ASP.NET(.NET framework)
- Se debe seleccionar las referencias MVC y API web.
- Cambiar el tipo de autenticación de usuario, la opción trabajar con cuentas de usuario individuales.

Por último, se aceptó la autenticación y seleccionamos aceptar para que ASP.NET empiece a crear nuestro proyecto con la arquitectura MVC en las cuales realizamos nuestro desarrollo del sistema, ver figura 44 en el **manual técnico**.

Conexión del proyecto a la base de datos

Una vez creado el proyecto, se procedió a establecer la conexión con la base de datos. Abrimos el explorador de servidores, en conexión de datos hacemos click derecho y seleccionamos agregar conexión. A continuación, se muestra la ventana para agregar la conexión, y se ingresan los datos respectivos de nuestra base de datos una vez completados estos campos, se probó la conexión la cual fue exitosa y se procedió a crear la conexión como se muestra en la figura 45 en el **manual técnico**.



```
6 <configuration>
7 <configSections>
8 <!-- For more information on Entity Framework configuration, visit http://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=237468 -->
9 <section name="entityFramework" type="System.Data.Entity.Internal.ConfigFile.EntityFrameworkSection, EntityFramework, Version=6.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=b77a5c561934e089" requirePermission="false" />
10 </configSections>
11 <connectionStrings>
12 <add name="DefaultConnection" connectionString="Data Source=test.database.windows.net;initial catalog= ;user id= ;password= ;MultipleActiveResultSets=true" providerName="System.Data.SqlClient" />
13 </connectionStrings>
14 <appSettings>
15 <add key="webpages:Version" value="3.0.0.0" />
16 <add key="webpages:Enabled" value="false" />
17 <add key="ClientValidationEnabled" value="true" />
18 <add key="UnobtrusiveJavaScriptEnabled" value="true" />
19 </appSettings>
20 </configuration>
```

Figura 5 Agrega conexión con base de datos SQL
Elaborado por: Giovanni Prado

Después, en visual studio se procedió a agregar en el web.config del proyecto la cadena de conexión a la base de datos, esto para que nos permita tener comunicación entre la base y la aplicación constantemente; la cadena se la mira en la figura 46 en el **manual técnico**.

También se instaló por paquete Nuget tanto el Entity Framework, Razor, JQuery Validation y Rotativa que son herramientas que utilizamos en el desarrollo del sistema, Entity Framework permitió hacer uso de migraciones y actualizar nuestra base de datos debido a que al trabajar con Code First se pasó los scripts de la base de datos desde el modelo en visual studio a través de comandos.

Desarrollo del sistema de administración de contratos

Para iniciar el desarrollo del sistema se crearon algunos prototipos de las diferentes interfaces que intervendrían en el sistema, las cuales fueron presentadas al product owner quien lo analizo y dio paso al desarrollo del sistema, ver **manual técnico**.

En las reuniones que se realizó con las diferentes áreas de la empresa, se definió que el sistema tiene que estar en la web, y que cada modelo cuente con su respectivo CRUD para que el usuario pueda administrar la información correspondiente y el sistema web cuenta con validaciones las cuales permiten que la información almacenada sea lo más óptima posible.

Sprint 1

Para este sprint se detalla el proceso de desarrollo del módulo ingreso y primera parte del módulo administrativo del sistema.

```
248 <li class="treeview">
249 <a href="#">
250 <i class="fa fa-edit"></i> <span>Administración</span>
251 <span class="pull-right-container">
252 <i class="fa fa-angle-left pull-right"></i>
253 </span>
254 </a>
255 <ul class="treeview-menu">
256 <li><a href="@Url.Action("Index","ASESORES")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Asesores</a></li>
257 <li><a href="@Url.Action("Index","NOMINAS")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Nominas</a></li>
258
259 <li><a href="@Url.Action("Index","PARENTESCOES")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Asignación Parentesco</a></li>
260 <li><a href="@Url.Action("Index","CARGOS")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Asignacion Cargo</a></li>
261 <li><a href="@Url.Action("Index","TIPOS_COBROS")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Asignacion Tipo Cobros</a></li>
262 <li><a href="@Url.Action("Index","TIPO_PROYECTO")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Asignacion Tipo Proyecto</a></li>
263 <li><a href="@Url.Action("Index","TIPO_SERVICIO")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Asignacion Tipo Servicio</a></li>
264 <li><a href="@Url.Action("Index","OBJETO_PROYECTO")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Asignacion Objeto Proyecto</a></li>
265 <li class="treeview">
266 <a href="#">
267 <i class="fa fa-circle-o"></i> <span>Reportes</span>
268 <span class="pull-right-container">
269 <i class="fa fa-angle-left pull-right"></i>
270 </span>
271 </a>
272 <ul class="treeview-menu">
273 <li><a href="@Url.Action("FiltroHoja","HojadeVida")"><i class="fa fa-circle-o"></i> Generación Hoja</a></li>
274
275 </ul>
276 </li>
277 </ul>
278 </li>
279
```

Figura 6 Modulo Administrativo
Elaborado por: Giovanni Prado

Elaboración registro de usuario en el sistema web.

Para el inicio de sesión al sistema web, el product owner recalco que el usuario únicamente puede registrarse con el correo empresarial de la empresa y una contraseña estándar credenciales establecidas por el área de desarrollo de TI de Avaluac ver módulo de registro en el **manual técnico**.

Elaboración de inicio de sesión en el sistema web.

Una vez que el usuario ingrese sus credenciales en el módulo de registro, le enviará un link a su correo empresarial para confirmar la cuenta y en la cual tendrá un enlace que le redirigirá al sistema. El usuario debe proceder a iniciar sesión con las credenciales registradas en el sistema; como se ve en la figura 47 en el **manual técnico**.

Debido a que los usuarios tienden a olvidar su contraseña, tienen la posibilidad de cambiar su contraseña accediendo en el link ubicado en el Login, el cual lo redirigirá a una pantalla que le solicitará el correo electrónico registrado como en la figura 49 en el **manual técnico**, y le enviará un link de correo para el cambio de contraseña.

Creación de interfaz pantalla principal y menú personalizado.

Como se observa en la figura 50 en el **manual técnico**, esa es la visualización para el usuario de la pantalla principal del sistema de administración de contratos, en donde tenemos los módulos principales de administración y comercial y dentro de cada uno están asignado los respectivos modelos secundarios para el sistema, se muestra en la parte superior una campana con notificaciones de los pendientes como, información de la empresa y el respectivo cierre de sesión del sistema.

Creación modulo asesores.

Este módulo se encuentra dentro de Administración, el mismo muestra un listado de las personas que ya han sido creadas por el usuario con su respectiva información permitió agregar información sobre personal responsable de un contrato y negociación del mismo como se ve en la figura 51 del **manual técnico**, además en el menú permitió editar la información como también eliminar el asesor.

Creación modelos áreas y sucursales.

Uno de los requerimientos del área gerencial fue el de ingresar información respecto a sucursales y las áreas que más tarde fueron llamadas departamentos que posee una empresa, estos 2 modelos están relacionadas entre ya que para crear un área o

departamento se debe primeramente ingresar una sucursal, como se mira en la figura 52 y 53 en el **manual técnico**, además editar y eliminar respectiva información

Sprint 2

Para este sprint se detalla el proceso de desarrollo de una parte del módulo administrativo y la elaboración para el módulo comercial del sistema.



Figura 7 Modulo Comercial
Elaborado por: Giovanni Prado

Creación modelos tipo de proyecto, tipo cobros, tipo de servicio, tipo objeto proyecto.

Estos modelos fueron creados con la finalidad de que el usuario tenga registros solo por carga desde la base de datos a cualquier modulo que necesite esta información. se observa en las figuras 54 en el **manual técnico**.

Igualmente, en estos módulos se puede crear los tipos como se mira en la figura 55 en el **manual técnico**, además editar y eliminar respectiva información.

Creación de modelo nomina

La creación de este modelo sirve para poder tener registrados a los empleados de la empresa Avaluac en el sistema, los mismos que dependiendo de su área de trabajo pueden ser agregados a reuniones en el módulo pendientes, el registro de personal de nómina cuenta con datos de información de cada persona; en la pantalla principal de nómina se puede visualizar el empleado con su respectiva información.

De igual forma, en este módulo se puede crear la persona que va a nomina como se mira en la figura 56 en el **manual técnico**, como también el sistema permite editar y eliminar la respectiva información.

También para la creación del personal de nómina, se tuvo la referencia de la hoja de vida de la empresa que se llena a cargo del área de recurso humanos para asignar los campos, por lo que al menú de nómina se agregan 3 módulos más que son: cargas familiares, referencias familiares y estudios realizados.

Creación de modelo empresa

El modulo empresa permite al asesor ingresar información correspondiente a la empresa que está solicitando un servicio a la empresa Avaluac, en este módulo se detalla información importante sobre la empresa cliente y permite ingresar información necesaria para identificar a la empresa datos como el nombre de la empresa, ruc de la empresa, 2 direcciones, 2 números de teléfono, el tipo persona, tipo cliente y tipo empresa y u detalle sobre la actividad a la que se dedica la empresa, ver figura 57 en el **manual técnico**.

Creación modulo contactos

La creación del módulo contactos permite al usuario registrar la información de la persona que está trabajando para la empresa cliente y con la cual se está teniendo la celebración de un contrato acerca de un servicio de la empresa Avaluac, entre otros tiene el nombre del contacto, cargo, números de contacto, correo y la relación de la empresa para la cual trabaja como se observa en la figura 58 en el **manual técnico**.

Creación modulo proyecto

El modulo proyecto permite al usuario agregar información sobre el servicio que se está solicitando de la empresa Avaluac, En este modelo se lo identifica con información de modelos creado en el módulo administrativo como son el tipo de proyecto, tipo de servicio y el objeto del proyecto información que fue asignada en módulos anteriores. En la figura 59 en el **manual técnico** se observa los campos necesarios para registrar un proyecto en el sistema.

Además de poder realizar el CRUD para proyectos, en este módulo se encuentran los módulos para registrar cobros a un proyecto en los cuales se debe ingresar una información previa de la factura para que el usuario de área contable pueda crear la factura, después con el número de factura el área contable procederá a completar la factura en el sistema y registrar el cobro con el número de factura para el cliente.

Al crear la factura sus campos vendrán precargados con la información correspondiente al proyecto, con el número de la factura física en el botón completar registramos la factura por completo como se ve en la figura 60 y 61 en el **manual técnico**.

Creación de seguimiento por contactos y empresas

La sección de pendientes fue creada con el fin de que el usuario pueda administrar mejor sus actividades y pendientes que tienen para un contrato, esta sección se divide en seguimiento por contactos y de empresa son muy parecidos, pero si diferencian por el tipo de filtro por nombre de contactos y empresa, ver figura 62 en el **manual técnico**.

En la sección los usuarios manejan 4 pestañas: pendientes, contratos, status y cotizaciones en la cual se desplegar información correspondiente a cada una como se muestra en la figura 63 en el **manual técnico**, de igual forma aquí se realizan los ingresos de los pendientes sobre llamadas, correos, reuniones, presupuestos, contratos.

Sprint 3

Para este sprint se detalla el proceso de desarrollo de la Sección Pendientes y cada uno de los módulos. La sección de pendientes contiene a 6 módulos que son las actividades que realizan los empleados del área comercial de la empresa Avaluac, las mismas que tienen que registrar para realizar un seguimiento de los contratos que están llevando en marcha. Para crear las actividades a realizar el usuario dispone de una botonera para ingreso de información de cada una de las actividades ya mencionadas de las cuales puede seleccionar y que se muestran en la figura 64 en el **manual técnico**.

```
22 <div class="container-fluid">
23   <div class="panel panel-primary">
24     <div class="panel-heading" style="text-align:center;">
25       <h3 class="panel-title" style="font-family:'Arial Rounded MT'"><a class="panel-title fa fa-eye"></a> SECCIONES</h3>
26     </div>
27     <div class="panel-body">
28       <div class="nav nav-tabs">
29         <ul class="list-unstyled">
30           <li class="active"><a data-toggle="tab" href="#home">Pendientes</a></li>
31           <li><a data-toggle="tab" href="#Contratos">Contratos</a></li>
32           <li><a data-toggle="tab" href="#Documentos">Documentos</a></li>
33           <li><a data-toggle="tab" href="#Status">Status</a></li>
34           <li><a data-toggle="tab" href="#Presupuestos">Cotizaciones</a></li>
35         </ul>
36       </div>
37       <div class="tab-content">
38         <div id="home" class="tab-pane fade in active">
39           <div>
40             <div>
41               <div>
42                 <div>
43                   <div>
44                     <div>
45                       <div>
46                         <div>
47                           <div>
48                             <div>
49                               <div>
50                                 <div>
51                                   <div>
52                                     <div>
53                                       <div>
54                                         <div>
55                                           <div>
56                                             <div>
57                                               <div>
```

Figura 8 Desarrollo menú para sección de pendientes
Elaborado por: Giovanni Prado

Creación del módulo llamadas.

Este es el primer módulo que permite al usuario ingresar el registro de llamadas que realiza con los clientes, en donde ingresa una información preliminar de la llamada como se muestra en la figura 65 en el **manual técnico**.

Una vez registrada la llamada la misma se agregará al listado de pendientes, en este listado cada actividad que no está completada está acompañada de un checkbox status el cual si está marcado indica que la actividad ha sido completada. Para completar la información el usuario dará Click en el botón completar y le desplegará una ventana modal con la información cargada preliminarmente que está bloqueada y la observación para que ingrese el resultado de la llamada como se visualiza en la figura 66 en el **manual técnico**.

Una vez completada la actividad en el listado el status cambiará su check macado y el usuario procederá a realizar otra actividad.

Creación del módulo correos.

Este y los demás módulos siguientes manejan bajo el mismo sistema a excepción del módulo status, para este módulo primero el usuario ingresa la información preliminar para correo o correos enviados a un contacto o empresa con los siguientes campos como se visualiza en la figura 67 en el **manual técnico**.

Creación del módulo reuniones.

En este módulo se registra la información sobre las reuniones que organiza el asesor, el asesor en este módulo tiene la posibilidad de agregar personal de la nómina de la empresa Avaluac a una reunión; el ingreso de información es observada en la gráfica 68 en el **manual técnico**.

Cuando se realiza la actividad por parte del asesor se procede a completar la información detallando el resultado de la reunión.

Creación del módulo presupuestos o cotizaciones.

En este módulo el usuario puede registrar valores económicos relativos al contrato, presupuestos que el usuario debe ingresar para análisis de decisiones sobre un contrato. Enviada la cotización física al cliente, el asesor procede a completar la información del resultado de esa cotización creada como se observa en la figura 69 en el **manual técnico**.

En este completar el usuario solicito se puedan subir archivos de respaldo al sistema, por lo que en la pestaña de cotizaciones aparecerá un link para descargar de cada archivo subido al sistema como se muestra en la figura 70 en el **manual técnico**.

Creación del módulo contratos.

Una vez que el asesor concrete un presupuesto satisfactorio para el cliente el mismo procede a crear la información preliminar para establecer el contrato del proyecto, para lo cual ingresa la información como se observa en la figura 72 en el **manual técnico**.

Posteriormente y tras realizar los trámites pertinentes con el cliente deberá proceder a completar la información en la interfaz que se muestra en la figura 73 del **manual técnico**.

Para completar la información acerca del contrato, el asesor debe completar ciertos campos en especial subida de archivos al sistema. Una vez completado el pendiente se almacenará en su pestaña de secciones donde estarán los links de descarga de los archivos como se observa en la figura 74 en el **manual técnico**.

Sprint 4

Para este sprint se detalla el proceso de desarrollo del Índice de Oportunidades y la Matriz de Proyectos

```
19 // GET: PROYECTO
0 referencias | 0 cambios | 0 autores, 0 cambios | 0 solicitudes | 0 excepciones
20 public ActionResult Index(int id)
21 {
22     ViewBag.ID_EMPRESA = id;
23     return PartialView(db.PROYECTOes.Where(e => e.ID_EMPRESA == id).ToList());
24 }
25
26 0 referencias | 0 cambios | 0 autores, 0 cambios | 0 solicitudes | 0 excepciones
27 public ActionResult MatrizOportunidades(int? id)
28 {
29     var presup = db.PROYECTOes.ToList();
30     ViewBag.ID_EMPRESA = id;
31     return PartialView(presup);
32 }
33
34 0 referencias | 0 cambios | 0 autores, 0 cambios | 0 solicitudes | 0 excepciones
35 public ActionResult MatrizProyectos(int? id)
36 {
37     var matrizpro = db.PROYECTOes.ToList();
38     ViewBag.ID_EMPRESA = id;
39     return PartialView(matrizpro);
40 }
41
42
```

Figura 9 Desarrollo matriz de proyecto e índice de oportunidades
Elaborado por: Giovanni Prado

Creación índice de Oportunidades

El índice de oportunidades se encuentra dividido en 2 tablas de visualización empresas privadas y públicas. En las tablas como se muestra en la figura 75 en el **manual técnico**, se puede visualizar información referente a valores asignados, un porcentaje correspondiente a los ingresados por el usuario en las actividades completas el cual deberá llegar al 100% para hacer viable el índice, y los valores por cada trimestre.

Creación matriz de proyectos

La matriz de proyectos en cambio permite trabajar sobre los valores ingresados por el área comercial para analizar los proyectos que ya están ejecución y saber que dinero puede entrar a la empresa. En la figura 76 en el **manual técnico**, se puede observar que se listan todos los proyectos con su respectiva información y se puede observar detalle de valores cobrados.

Sprint 5

Para este sprint se detalla cual fue el proceso de desarrollo de Reportes y Notificaciones.

```
43 0 referencias | 0 cambios | 0 autores, 0 cambios | 0 solicitudes | 0 excepciones
44
45 public ActionResult ExportarPdf(int? ID_EMPRESA, int? CON_ID)
46 {
47     var q = new ActionAsPdf("Index", new { ID_EMPRESA = ID_EMPRESA, pdf = true })
48     {
49         PageOrientation = Rotativa.Options.Orientation.Landscape,
50         PageMargins = { Left = 20, Bottom = 15, Right = 20, Top = 15 },
51         CustomSwitches = "--footer-center \"CRM-Pendientes\" " + "--footer-left \"[date] [time]\" " + "--footer-right \" Page: [page]/[toPage]\" " +
52             " --footer-font-size \"10\" --footer-spacing 6 --footer-line --footer-font-name \"calibri light\"",
53         MinimumFontSize = 16
54     };
55     return q;
56 }
```

Figura 10 Desarrollo reportes uso rotativa
Elaborado por: Giovanni Prado

Creación reporte de seguimiento

El reporte de seguimientos permite al usuario tener un listado de las actividades registradas se generan a través de búsquedas por nombre del contacto, asesor, empresa o proyecto, por rango de fechas y por status. Una vez que el usuario aplique el filtro de búsqueda el sistema arrojará un listado de los pendientes como se muestra en la figura 77 en el **manual técnico**.

Una vez generada la lista del reporte, el usuario procede si es necesario a generar el archivo digital en PDF del mismo, el cual contiene la información detallada. Ver figura 108 en el **manual usuario**.

Creación reporte de matriz de proyectos

Este reporte se basa en realizar una búsqueda de información en un rango de fechas predeterminadas y no de forma global como se lo realizó anteriormente, el cual sirve para análisis económico de los cobros de proyectos generados como se observa en la figura 78 en el **manual técnico**.

Reportes varios

También el sistema genera 2 reportes los cuales se encuentran en el panel del modelo seguimiento por contactos y empresas respectivamente; El primero genera un reporte general en formato PDF de las actividades faltantes y completadas de los asesores de Avaluac, ver figura 79 en el **manual técnico**.

El segundo PDF genera un reporte de pendientes parcial ya sea desde el módulo de contactos y el otro desde el módulo empresa por empresas ver figura 80 en el **manual técnico**.

Notificaciones

Son alertas que se generan por parte del sistema ante una actividad realizada en el mismo, por una parte, el sistema realiza el envío de un correo electrónico cuando el asesor registra una actividad (llamada, correo, reunión, presupuesto, contrato, factura) en el sistema, este correo llegará únicamente al correo empresarial. Seguidamente en el mismo sistema se tiene un lugar para notificaciones de actividades pendientes, esta notificación detalla información breve sobre el pendiente que tiene el usuario, ver figura 81 y 82 en el **manual técnico**.

3.2. Pruebas del sistema web

Para comprobar el correcto funcionamiento de los módulos desarrollados a partir de los requerimientos definidos por el cliente, se llevó a cabo pruebas para la verificación de las mismas que se las describe a continuación.

Pruebas funcionales

Estas pruebas funcionales realizadas por el equipo de desarrollo permitieron definir si el sistema de administración de contratos cumple con los requisitos determinados por el cliente. Se usó el método de caja negra que se enfocan en las pruebas tanto funcionales como no funcionales sin intervención de la estructura y procesos internos del sistema.

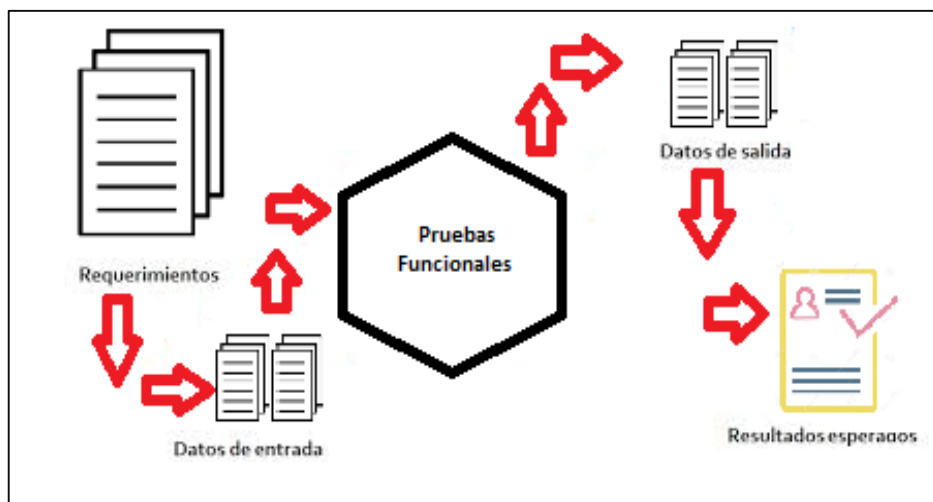


Figura 11 Proceso pruebas funcionales
Elaborado por: Giovanni Prado

Plan para las pruebas

El equipo de desarrollo creó un plan de pruebas el cual se basó en los criterios de aceptación establecidas para cada historia épica definida anteriormente, y de donde se generaron casos de prueba a partir de los criterios ya mencionados, ver tabla 79 en el **manual técnico**.

Casos de Pruebas

Los casos de prueba son condiciones que el equipo de desarrollo aplicó al sistema para comprobar si sus funciones cumplen satisfactoriamente los requisitos del usuario.

Caso de Prueba C1

Desarrollo de módulo ingreso y módulo administrativo del sistema ver tabla 80 en el **manual técnico**.

Desarrollo del caso de prueba 1

Cuando el usuario ingrese por el navegador al sistema se visualiza como primera pantalla el Login ver figura 12.

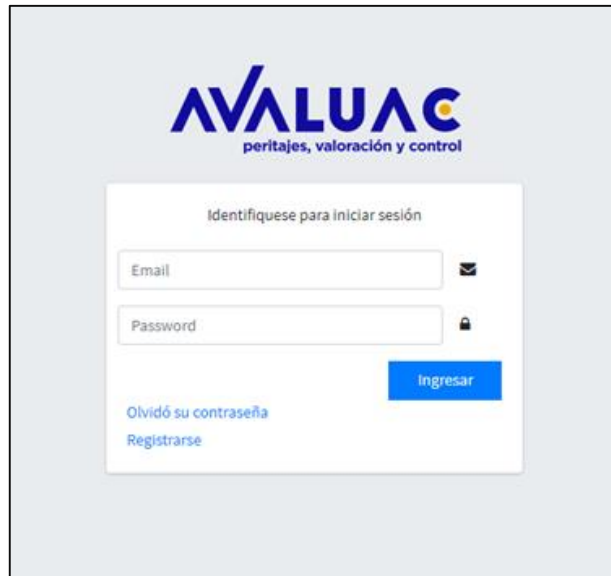


Figura 12 Modulo ingreso al sistema - login
Elaborado por: Giovanni Prado

Si el usuario no tiene cuenta registrada accede al link registrarse y se muestra la pantalla de registro ver figura 84 en el **manual técnico**.

Los campos tanto para login y registro se encuentran validados con sus respectivos mensajes de alerta, se mostrará la pantalla principal del sistema realizado el login.

El usuario puede acceder en el menú del lado izquierdo del sistema al módulo administrativo y escoger cualquier opción de asignación por ejemplo nomina, como se visualiza en la figura 85 del **manual técnico**.



Figura 13 Pantalla inicial
Elaborado por: Giovanni Prado

Caso de Prueba C2

Desarrollo del módulo comercial del sistema, ver tabla 81 en el **manual técnico**.

Desarrollo del caso de prueba 2

Una vez el usuario acceda al módulo comercial se presentarán 3 secciones la primera es para el registro de la empresa cliente el cual presenta en un menú a crear, editar y eliminar su registro como se observa en la figura 86 del **manual técnico**.

Como se observa en la figura 86 del **manual técnico**, en el menú se encuentran asignados el módulo de contactos y proyectos, estos menús se crean para cada empresa individualmente.

NOMBRE EMPRESA	RUC EMPRESA	DIRECCIÓN EMPRESA	DIRECCIÓN EMPRESA 2	TÉLEFONO EMPRESA	TÉLEFONO EMPRESA2	TIPO PERSONA	TIPO CLIENTE	TIPO EMPRESA	ACTIVIDAD COMERCIAL
BANCO PROCREDIT S.A.	2451569874	ATAHUALPA Y AMAZONAS, ESQUINA, PROCREDIT, 3ER PISO.		600 3820		Corporativo	Actual	Privada	BANCA Y FINANZAS
CORPORACIÓN EVENTOS LOLA	1792669634001	AV. REPUBLICA Y ALMAGRO		0998498604		Corporativo	Actual	Publica	SERVICIOS Y BIENES
CAYMAN SYS	1478986521	ATAHUALPA Y AMAZONAS, ESQUINA, EDIFICIO PROCREDIT, 3ER PISO.		600 3820		Corporativo	Potencial	Privada	AVALLUOS COMERCIAL
RECICLAR PAGA	1723002968001	AV ELOY ALFARO		0225555555		Corporativo	Actual	Publica	COMPRA VENTA DE BIENES IMPRODUCTIVOS
PIZZA 3	1234569874	QUITO	GYE	0224521136	0224578745	Corporativo	Potencial	Publica	COMERCIO

Figura 14 Módulo comercial
Elaborado por: Giovanni Prado

Para los proyectos creados en cada empresa se tiene un submenú para registra la orden de factura y el cobro realizado como se observa en la figura 87 en el **manual técnico**. Además, tanto el módulo de contactos, proyectos, también tienen asignado su respectivo CRUD.

El módulo de seguimiento por contactos y por empresa despliegan información de la empresa cuando se selecciona el nombre de alguno de estos y automáticamente se desplegará el módulo de secciones para el manejo dependientes referentes al manejo de contratos como se ve en la figura 88 del **manual técnico**.

Caso de Prueba C3

Desarrollo del módulo correspondiente a la sección de pendientes, ver tabla 82 en el **manual técnico**.

Desarrollo del caso de prueba 3

En la tabla de sección para pendientes se tiene creado una interfaz con pestañas que permiten generar una navegación a través de las regiones de pendientes, contratos, presupuestos y status como se ve en la figura 15.

SECCIONES						
Pendientes	Contratos	Documentos	Status	Cotizaciones		
PENDIENTES						
Reporte PDF						+ Agregar
Show 10 entries	Search:					
	TIPO	ASESOR	FECHA	OBSERVACIÓN	STATUS	
+Ver	LLAMADAS	Darwin Vera	21/09/2018	llamar de manera constante a cliente	<input checked="" type="checkbox"/>	+Siguiente
+Ver	CORREOS	Mario Aguilar	21/09/2018	institución dedicada a actividades o persecución de fines económicos o comerciales para satisfacer las necesidades	<input type="checkbox"/>	+Completar
+Ver	REUNIONES	Lourdes Tapia	24/09/2018	Las últimas noticias sobre gestión empresarial. Las actuaciones de grandes y pequeñas marcas en el mercado económico en El Economista.	<input type="checkbox"/>	+Completar
+Ver	CONTRATOS	Mario Aguilar	26/10/2018	NNN	<input checked="" type="checkbox"/>	+Siguiente
+Ver	CONTRATOS	Darwin Vera	30/10/2018	FGFGFG	<input checked="" type="checkbox"/>	+Siguiente
+Ver	COTIZACIONES	Darwin Vera	15/07/2019	PRUEBA LUNES 15	<input checked="" type="checkbox"/>	+Siguiente
Showing 1 to 6 of 6 entries						Previous 1 Next

Figura 15 Desarrollo sección de pendientes
Elaborado por: Giovanni Prado

En el listado de pendientes cada ítem registrado muestra un status en forma de checkbox el mismo que permite identificar al usuario si la actividad está completa se ve en la figura 90 en el **manual técnico**.

De igual forma la pestaña de presupuestos muestra la información de los presupuestos realizados en una lista la cual permite ver sus detalles y descargar archivos como se ve en la figura 91 en el **manual técnico**.

Caso de Prueba C4

Desarrollo Índice de Oportunidades y Matriz de Proyectos, ver tabla 83 del **manual técnico**.

Desarrollo del caso de prueba 4

La tabla de índice de oportunidades toma valores ya ingresados en otros módulos del sistema como: nombre de la empresa y proyecto, fecha de creación del proyecto, el monto dado en el presupuesto, el porcentaje que tiene hasta el momento asignado de avance del proyecto y se calculan los valores trimestrales como se ve en la figura 92 en el **manual técnico**.

Índice de Oportunidades								
Empresa Privada								
NOMBRE EMPRESA	PROYECTO	FECHA CREACION DEL PROYECTO	MONTO	PORCENTAJE %	TRIMESTRE			
					Q1	Q2	Q3	Q4
BANCO PROCREDIT S.A.	PROYECTO A	01/10/2018	5000.00	0	0.00	0	0	0
BANCO PROCREDIT S.A.	PROYECTO C	20/04/2020	1254.00	10	125.40	0	0	0
CAYMAN SYS	PROYECTO FORESTAL	07/11/2018	32100.00	100	32100.00	0	0	0
BANCO PROCREDIT S.A.	PROYECTO BEK	07/11/2018	98000.00	0	0.00	0	0	0
CAYMAN SYS	PROYECTO CAYMAN 2	07/11/2018	15401.80	98	15101.80	0	0	0
CAYMAN SYS	PROYECTO CAYMAN 3	07/11/2018	660000.00	100	660000.00	0	0	0
CAYMAN SYS	PROYECTO CAYMAN 4	07/11/2018			0	0	0	0
Σ TOTAL :					707927.20	0	0	0
TOTAL GENERAL: 707927.20								

Figura 16 Desarrollo índice de oportunidades
Elaborado por: Giovanni Prado

De igual forma se presenta un reporte visual sobre el manejo de montos económicos que están disponibles para la empresa que es la denominada matriz de proyectos, la cual muestra información de acuerdo a la plantilla física que genero al equipo de desarrollo el área comercial como se muestra en la figura 93 en el **manual técnico**.

Caso de Prueba 5

Desarrollo de reportes y notificaciones, ver tabla 84 en el **manual técnico**.

Captura de pantallas: Desarrollo del caso de prueba 5

El reporte de seguimiento muestra al usuario la información correspondiente a las actividades de pendientes que tiene registrados en el sistema. En donde primero se realiza una búsqueda, se visualiza el resultado de búsqueda, ver figura 94 en el **manual técnico**.

Esta vista que se genera con el listado de actividades filtradas y le corresponde un botón para descargar esta información en un archivo digital con formato PDF el cual se encuentra adjunto, ver **manual usuario**.

El reporte de la matriz de proyecto permite realizar una búsqueda a través de la aplicación de un filtro de fechas de inicio y final como se ve en figura 95 del **manual técnico**.

Otros reportes generados son un reporte general que genera todas las actividades de actividades registradas del asesor en secciones y otro reporte parcial solo con datos pendientes para el contacto o la empresa seleccionada como se ve en la figura 96 del **manual técnico** y su ejemplar en PDF en el **manual de usuario**.

Cuando un usuario registra información preliminar sobre una llamada, correo, reunión, presupuesto, contrato y factura automáticamente el sistema genera un correo que es enviado al correo empresarial como se ve en la figura 97 en el **manual técnico**.

El sistema emite un mensaje de notificación en la parte superior del sistema representado con un icono de una campana, el cual despliega una lista que contiene todas las actividades creadas por el usuario como se ve en la figura 17

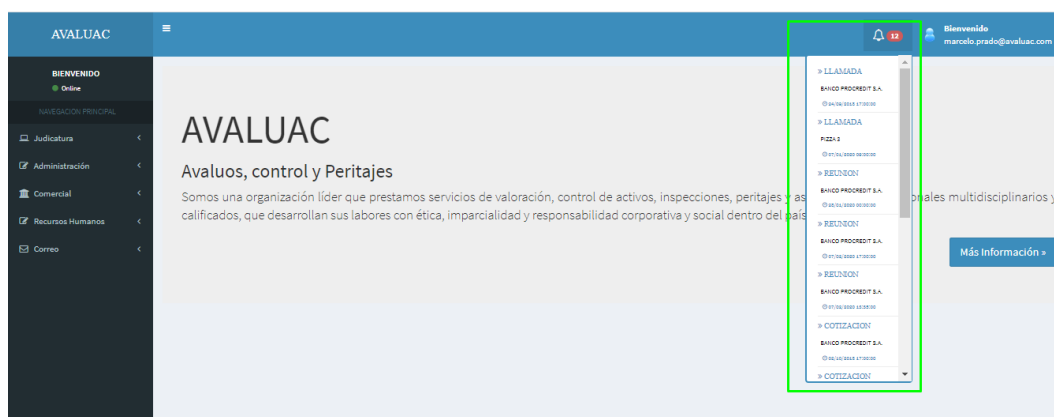


Figura 17 Desarrollo notificaciones en el sistema
Elaborado por: Giovanni Prado

Pruebas de carga

El equipo de desarrollo ejecuto las pruebas de carga utilizando la herramienta JMeter, para tener un conocimiento de la capacidad máxima de respuesta que tendrá el sistema cuando un grupo de usuarios realice peticiones de manera constante. las pruebas se las realizo contra el sistema en el servidor Azure que posee las configuraciones que se visualizan en la tabla 85 del **manual técnico**.

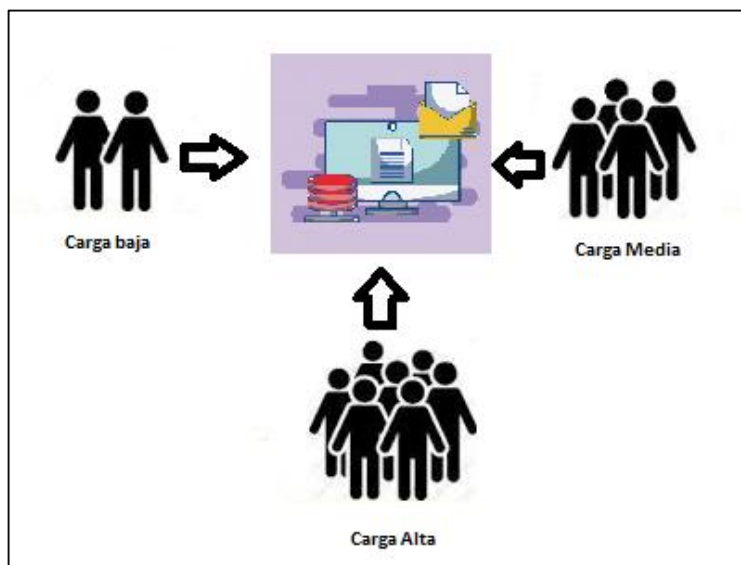


Figura 18 Prueba de Carga al sistema
Elaborado por: Giovanni Prado

La prueba de carga que realizo el equipo de desarrollo lo realizo con grupo de usuario en 3 niveles para los cual se consideró un tiempo de espera de la petición de 5 segundos es decir 5000 milisegundos ya que JMeter trabaja bajo milisegundos; las especificaciones para la prueba se pueden ver en la tabla 86 del **manual técnico**.

Estos resultados de las pruebas cambian debido a la velocidad de internet y del equipo, a continuación, se detalla las características del equipo para hacer las pruebas: se visualiza en la tabla 87 del **manual técnico**.

Para las pruebas se escogieron los módulos considerados en donde el usuario tendrá más accesos y manipulación del sistema.

Prueba con cargas baja

En la gráfica se puede ver los resultados de la aprueba de carga realizada con cargas baja en la cual el rendimiento representa las transacciones realizadas por minuto genera

un tiempo de 308.578/min es decir 10.29 transacciones por segundo: se puede visualizar este resultado en la figura 99 del **manual técnico**.

Los resultados que se obtuvieron entre el tiempo de respuesta de nuestro servicio en la gráfica denominada media y el tiempo de descarga de las mismas denominada la mediana son aceptables ya que las peticiones manejan un rango constante de tiempo, como se ve en la figura 100 del **manual técnico**.

Prueba con carga media

En esta prueba de carga media los resultados que se obtuvieron nos devolvieron un rendimiento del sistema de 1,250.096/minuto para transacciones realizadas por minuto que transformado nos da un total de transacciones soportadas de 20.83 transacciones por segundo que es un rango aceptable para el sistema, ver figura 101 en el **manual técnico**.

Los resultados que se obtuvieron entre la media y la mediana se encuentran en un nivel aceptable para las peticiones, manejan un rango constante de tiempo y ninguno aumenta en forma exagerada sus tiempos de petición, ver figura 102 en el **manual técnico**.

Prueba con carga alta

Para este caso de prueba se puede observar que el rendimiento es muy alto, pero va variando según pasa el tiempo de las peticiones hasta empezar a descender de igual forma los valores para media y mediana empiezan a subir constantemente por lo que se lo ha considerado que no es un nivel de carga aceptable su media de respuesta del servicio es de 1100 y el rendimiento es de 27.18 transacciones por segundo como se observa en la figura 120 varía mucho en relación con las 2 cargas anteriores, esto se visualiza en la figura 103 en el **manual técnico**.

En la comparación de la media y mediana para una carga alta se puede observar que los valores no se encuentran en un tiempo aceptable de descarga, como se mira en la gráfica 121 la carga de script para empresa es la que demora más tiempo esto se debe a que el modulo empresa según el equipo de desarrollo y el product owner maneja dentro del mismo otros módulos, como se ve en la figura 104 en el **manual técnico**.

Pruebas de usabilidad

Se aplicó al sistema la herramienta metodológica denominada sistema de escalas de usabilidad (S.U.S) la cual se empleó para medir el nivel de usabilidad del sistema aplicando la experiencia de los usuarios para generar resultados [25].

Se aplicó un cuestionario de 10 preguntas de elección en donde el encuestado tuvo 5 posibilidades de respuesta para cada pregunta, ver figuras de la 105 a la 107 del **manual técnico**, para la calificación se aplica la escala de Likert que es una escala que califica el nivel de acuerdo o desacuerdo bajo 5 posibilidades dadas a los usuarios [26]. Para generar los resultados se aplicó a los resultados de la encuesta el algoritmo de SUS que se basa en:

- Si una pregunta es impar (1,3,5,7,9) el valor dado por el usuario se restará 1 punto.
- Si la pregunta es par (2,4,6,8,10) al valor dado por el usuario se restará 5 puntos.
- Se suman los 10 resultados por pregunta y la suma se la multiplica por 2.5 obteniendo un valor sobre 100.
- De los valores obtenidos sobre 100 se obtiene un promedio que es el puntaje SUS.

Para calificar la encuesta se usa el promedio de la escala de usabilidad SUS donde se señala que: menos de 38 la usabilidad es pobre, de 38 a 52 es un mínimo aceptable, de 52 a 73 la usabilidad se define buena, si es de 85 la usabilidad es excelente y si va de 85 a 100 la usabilidad se considera lo mejor posible.

El sistema tuvo un promedio de 77, ver tabla 88 en el **manual técnico**, lo que indica según la escala SUS que la usabilidad es excelente; en la siguiente tabla se visualizan los resultados el cual lo podemos visualizar en la tabla 46.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Para este proyecto se realizó un análisis sobre el desarrollo de sistemas web que emprenden las empresas Avaluac para ejecutar sus labores, en donde se conoció que los servicios que se ofrecen para los clientes se manejan bajo el uso de software, pero se descuidó de cierta manera el desarrollo de software que permita gestionar la información con la que trabajan para ofrecer mejor sus servicios. El desarrollo de este sistema permitió la automatización de las actividades que realizan los asesores que ofertan los contratos, optimizó la toma de decisiones y redujo el desarrollo de las tareas y procesos referente al mismo. Logro en los empleados de la empresa detallar la información de manejo de contratos de forma ágil con control en los procesos; reduciendo el tiempo en la ejecución de procedimientos como también la energía de todo el equipo de trabajo de Avaluac.
- Se aplicó el marco de trabajo Scrum desde el inicio de desarrollo nuestro sistema, que involucro técnicas en cada etapa del proyecto de forma organizada y mitigo el problema con la administración de los contratos de la empresa en la entrega de cada sprint. Esta metodología definió los requerimientos del sistema y estableció una lista que dio forma al product backlog conformado por tareas o sprint que fueron ejecutados de forma parcial en las historias de usuario, también se realizó reuniones de planificación que permitió al equipo scrum estar constantemente informado antes, durante y después de ejecutar revisiones para un sprint, y de las cuales se obtuvo retrospectivas con las que se realizó mejoras en el sistema. En el desarrollo del proyecto no se presentó cambios de consideración que alteren las historias de usuario, fueron cambios que decidió el product owner sobre manejo de la información en los modelos; que fueron implementados para cada sprint sin inconvenientes.
- El desarrollo de la estructura y diseño de la base de datos partió de requerimientos obtenidos del cliente, en donde se detalló todas las posibles entidades involucradas para ingreso de información además de atributos principales como se observó en la figura 1 ya mencionada. La base de datos del sistema se elaboró con dos herramientas, la primera fue SQL Server Management Studio que fue instalado de forma local y con la cual se estableció conexión hacia los servidores SQL en la nube de Microsoft SQL Azure, esto permitió tener control sobre gestión y elaboración de la base de datos del proyecto ya que se sincronizo información en ambos ambientes. Con el enfoque Code first junto a Entity framework se creó las entidades de la base

de datos que usaron los objetos definidos en cada clase de visual studio y uso de migraciones en su elaboración, fue de ayuda trabajar con este ambiente híbrido ya que la información se creó y almaceno de forma segura en la nube además se administró la base rápidamente de forma local.

- El desarrollo del sistema de administración de contratos usando ASP.NET Entity Framework permitió programar todos los módulos que contienen el sistema y optimizo el tiempo de producción, se aplicó el MVC que organizo el trabajo para la creación de objetos, métodos y vistas, además con este patrón se reutilizo componentes de métodos y modelos entre los diferentes módulos. En esta etapa de programación aparecieron técnicas que fueron de ayuda con el desarrollo, por ejemplo, se usó las expresiones lambda que fueron de utilidad en consultas y filtros de información, se las aplicó en los controladores de nuestro proyecto para devolver valores específicos al sistema desde la base de datos, También se generó archivos en formato PDF con el uso de rotativa, que partió del desarrollo de la vista del formulario y luego se lo traslado al formato PDF.
- Se implementaron pruebas con las cuales se comprobó el funcionamiento del sistema web, donde las primeras pruebas que se realizó fueron las pruebas funcionales que verificaron si los requerimientos solicitados por el cliente se encontraban aplicados en el sistema de forma correcta, para esto se elaboró casos de prueba a partir de las historias épicas que se establecieron en la lista de requerimientos y con los cuales se comprobó si cada uno de los criterios de aceptación fue completado en el desarrollo de su respectivo sprint. Además, se realizó pruebas de carga con las cuales se probó las respuestas del sistema para tiempos de ejecución de peticiones constantes de usuarios, y en donde se verifico a través de estas el desempeño de retorno de información del servidor al usuario. Se obtuvo un buen resultado con un promedio de 10 transacciones por segundo entre las distintas cargas aplicadas, valor que es variable ya que interfiere la velocidad del equipo como también la velocidad del internet.
- También, se aplicó la prueba de usabilidad con el uso de encuesta a los usuarios del sistema, la cual dio a conocer referencias del cliente respecto al uso y funcionamiento del mismo. Bajo la escalabilidad que manejo el sistema SUS las calificaciones que se obtuvieron para usabilidad del sistema estuvo en el rango de aceptabilidad “aceptable” con una calificación de “excelente”, esto se debió a que el sistema fue desarrollado bajo la idea de no generar estrés en el momento de realización de las tareas o dificultad de entendimiento en las distintas interfaces gráficas. Realizadas

estas pruebas se verificó que el sistema desarrollado para la administración de contratos de la empresa Avaluac cumplió con el objetivo general de forma efectiva sin dificultades.

4.2. Recomendaciones

- Es recomendable que en la definición de requerimientos para el sistema en la primera reunión, no solo se tome nota escrita de cada uno de los requerimientos que se van identificando si no también tener otros respaldos de la reunión como por ejemplo un audio que sirva de referencia para cubrir los detalles de requerimientos que se pueden pasar por alto después en el desarrollo, también es aconsejable el identificar brevemente requerimientos primarios y desglosarlos en otros requerimientos ya que permitió en este proyecto manejar los tiempos y tareas dentro de la metodología Scrum correctamente.
- Para la creación de los distintos formularios se debe establecer un diseño previo, en el cual se muestre según los requerimientos que tipo de controles dentro de los formularios son los más indicados para el ingreso de la información. también en el desarrollo de sistemas empresariales se debe indagar sobre las políticas que se manejan respecto a la parte visual y estética de los sistemas en especial con el uso de colores como también de logos.
- Cuando ya se tengan elaborado la base de datos y en funcionamiento el primer sprint del sistema a partir de este punto es recomendable dar a cada tabla en la base de datos una revisión periódica sobre la información que esta almacenada tanto de forma local como en la nube, esto es por prevenir mal ingreso y retorno de información en algún campo del sistema o por si se necesita dar mantenimiento correctivo a la misma y regresar así información óptima.
- Se debe comprender la funcionalidad de los distintos elementos que utiliza ASP.NET Entity Framework para el desarrollo de sistemas por ejemplo el uso de vistas parciales o cual es el objetivo del uso de un viewmodel, como también la diferencias entre IEnumerable, ICollection e IList, para así lograr un mejor desenvolvimiento de programación dentro del modelo MVC.
- Para aplicar pruebas de usabilidad que encajen de buena forma con el sistema, se deben adaptar cuestionarios para que los participantes se sientan cómodos y atraídos a respuestas concretas, que satisfagan la necesidad de solventar inquietudes sobre el sistema desarrollado permitiendo además generar calificaciones y resultados ponderados con un alto grado de garantías al desarrollador.
- Para cualquier uso o mejora que en el futuro se quiera dar al sistema, el código fuente del proyecto se encuentra almacenado en el repositorio de GitHub [27].
- El manual técnico, manual de usuario y demás anexos se encuentran adjuntos para su uso y como guía de igual forma en el repositorio de GitHub [27].

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] INEC, «Instituto Nacional de Estadísticas y Censos,» 2015. [En línea]. Available: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Tecnologia_Inform_Comun_Empresas-tics/2015/2015_TICEMPRESAS_RESUMEN_EJECUTIVO.pdf.
- [2] R. M. Antón, «Sistemas de Información Empresarial,» 21 Febrero 2013. [En línea]. Available: <https://www.eoi.es/blogs/scm/2013/02/21/sistemas-de-informacion-empresarial/>.
- [3] E. SKAF, «Las mejores frases de Bill Gates que inspirarán tu trabajo,» 2015. [En línea]. Available: <https://postcron.com/es/blog/frases-de-bill-gates-que-inspiraran-tu-trabajo/>.
- [4] Diario El Tiempo de Cuenca, «El software libre cuenta al Estado ecuatoriano entre sus seguidores,» 16 Noviembre 2016. [En línea]. Available: <https://www.eltiempo.com.ec/noticias/ecuador/4/el-software-libre-cuenta-al-estado-ecuatoriano-entre-sus-seguidores>.
- [5] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, «INEC- Encuesta de Edificaciones 2017,» 12 Octubre 2018. [En línea]. Available: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/edificaciones/>.
- [6] Avaluac Cia. Ltda., «Avaluac peritajes, valoración y control,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.avaluac.com/quienes-somos-1/>.
- [7] BMA Group, «BMA Group,» 8 Noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://brendamarreropr.com/6-terribles-consecuencias-de-no-planificar-en-las-empresas/>.
- [8] Grupo INGCO, «Virtual Pro - Diseño, modelado, automatización y simulación de procesos - Tecnología de la información (programas),» 12 Mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.virtualpro.co/noticias/manejo-digital-de-la-informacion-la-clave-de-una-empresa-productiva>.

- [9] S. Bolinches, «La metodología Scrum para el desarrollo de proyectos ágiles,» 11 Agosto 2017. [En línea]. Available: <https://lamarciana.es/metodologia-scrum-desarrollo-proyectos/>.
- [10] SARACLIP, «Eventos Scrum 1,» 31 Octubre 2017. [En línea]. Available: <https://www.saraclip.com/eventos-en-scrum/>.
- [11] BEAGILE, «Que es Scrum,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.beagilemyfriend.com/que-es-scrum/>.
- [12] PMOinformatica, «Plantillas Scrum: historias de usuario y criterios de aceptación,» Octubre 2012. [En línea]. Available: <http://www.pmoinformatica.com/2012/10/plantillas-scrum-historias-de-usuario.html>.
- [13] J. Acosta, «La guía para aprender SCRUM,» 20 Febrero 2018. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/la-guia-para-aprender-scrum/>.
- [14] R. Perez, «Conceptos Básicos Sobre el Diseño de Base de Datos,» 29 Septiembre 2014. [En línea]. Available: <https://aplicaexcelcontable.com/blog/como-disenar-una-base-de-datos-en-excel.html>.
- [15] J. M. Alarcon, «Entity Framework: Code First, Database First y Model First ¿En qué consiste cada uno?,» 12 Marzo 2018. [En línea]. Available: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/entity-framework-code-first-database-first-y-model-first-en-que-consiste-cada-uno.aspx>.
- [16] M. Rouse, «Guía Esencial: Las bases de datos dan soporte a las tendencias de TI,» Enero 2015. [En línea]. Available: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/SQL-Server>.
- [17] B. Gilliat, «Balsamiq Mockups,» Marzo 2015. [En línea]. Available: <https://www.foxize.com/biblioteca/balsamiq-mockups-455-es>.
- [18] F. YUBAL, «Microsoft lanza Visual Studio 2017, con soporte para aplicaciones de Windows, macOS y Linux,» 9 Mrzo 2017. [En línea]. Available:

<https://www.genbeta.com/herramientas/microsoft-apuesta-por-el-multiplataforma-visual-studio-2017-llega-para-windows-macos-y-linux>.

- [19] F. Giardina, «Tutorial de desarrollo web con ASP.NET,» 14 Diciembre 2010. [En línea]. Available: <http://www.maestrosdelweb.com/tutoria-desarrolloweb-asp-net/>.
- [20] campusMVP, «Qué diferencias hay entre Entity Framework 6 "tradicional" y Entity Framework Core,» 8 Agosto 2017. [En línea]. Available: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-diferencias-hay-entre-entity-framework-6-tradicional-y-entity-framework-core.aspx>.
- [21] U. Hernandez, «VC (Model, View, Controller) Explicado.,» 22 Febrero 2015. [En línea]. Available: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>.
- [22] TutorialsPoint, «ASP.NET MVC - Razor,» 2019. [En línea]. Available: https://www.tutorialspoint.com/asp.net_mvc/asp.net_mvc_razor.htm.
- [23] TECON, 2019. [En línea]. Available: <https://www.tecon.es/que-es-microsoft-azure-como-funciona/>.
- [24] G. Terrera, «¿Qué es JMeter?,» 22 Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://testingbaires.com/2019/11/22/que-es-jmeter/>.
- [25] F. Devin, «Sistema de Escalas de Usabilidad: ¿qué es y para qué sirve?,» 25 Febrero 2017. [En línea]. Available: <https://uxpanol.com/teoria/sistema-de-escalas-de-usabilidad-que-es-y-para-que-sirve/>.
- [26] L. Molera, «Escala de Likert: qué es y cómo utilizarla,» 15 Agosto 2019. [En línea]. Available: <https://blog.hubspot.es/service/escala-likert>.
- [27] G. Prado, «Github PradoGiovannyM/Tesis-Entregables-PradoGiovanny,» 28 Febrero 2020. [En línea]. Available: <https://github.com/PradoGiovannyM/Tesis-Entregables-PradoGiovanny.git>.

6. ANEXOS

6.1. Manual técnico

I. Anexo A: Requerimientos por parte del cliente

Documento Adjunto: Informe en Excel de los requerimientos del sistema por parte del cliente (formato xlsx) [27].

II. Anexo B: Diagrama de la base de datos

Documento Adjunto: Diagrama y estructura de la Base de Datos del Sistema en imágenes (formato PNG) [27].

III. Anexo C: Atributos tablas principales y secundarias del sistema.

Documento Adjunto: Carpeta con Archivo Excel que contiene atributos principales y secundarios del Sistema de Administración de Contratos (formato xlsx) [27].

IV. Anexo D: Diagrama de flujo del sistema de administración de contratos

Documento Adjunto: Diagrama de flujo del sistema de administración de contratos (formato PNG) [27].

V. Anexo E: Pila del producto

Documento Adjunto: Documento en Excel en el cual incluye historias de usuario épicas, product backlog e historias de usuario para cada sprint (formato xlsx) [27].

VI. Anexo F: Tablas y gráficos BurnDown Charts

Documento Adjunto: Archivo Excel con las tablas y BurnDown charts para cada sprint (formato xlsx) [27].

VII. Anexo G: Prototipo de las interfaces del sistema de contratos

Documento Adjunto: Carpeta con prototipos de interfaces del sistema en imágenes (formato PNG) [27].

VIII. Anexo H: Casos de prueba

Documento Adjunto: Carpeta contiene archivo Excel con los casos de prueba basados en las historias épicas (formato .xlsx) [27].

IX. Anexo I: Pruebas de carga

Documento Adjunto: Carpeta contiene archivo Word con las pruebas de carga realizado con la herramienta JMeter (formato .docx) [27].

X. Anexo J: Pruebas de usabilidad

Documento Adjunto: Carpeta contiene archivo Excel con los resultados de la prueba de usabilidad (formato .xlsx) y PDF con la prueba aplicada [27].

XI. Anexo K: Interfaces del sistema de administración de contratos

Documento Adjunto: Carpeta contiene documento en Word con capturas de imagen de las interfaces del sistema de administración de contratos (formato .docx) [27].

XII. Anexo L: Instalación del sistema

Documento Adjunto: Carpeta contiene documento en Word con capturas de imagen paso a paso sobre la instalación y ejecución del sistema de administración de contratos (formato .docx) [27].

6.2. Manual de usuario

XIII. Anexo M: Reportes y capturas del sistema de administración de contratos

Documento Adjunto: Carpeta contiene documento con el formato de reportes generados en el sistema en formato PDF y capturas front-end de la funcionalidad del sistema desarrollado (formato .PDF) [27].

6.3. Código fuente

XIV. Anexo N: Código fuente elaborado para el desarrollo del sistema

Documento Adjunto: El código fuente desarrollado del sistema de administración de contratos, tanto base de datos de SQL Server como el código de programación de Visual Studio 2017 se encuentra en el link de GitHub [27].