



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS APLICADAS

DESARROLLO DE SISTEMA WEB SIMULADOR DE CRÉDITO PARA
APOYO AL PROCESO DE ADMISIONES EN UNA IES.

AUTOR

Mario Esteban Recalde Medina

AÑO

2019



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS APLICADAS

DESARROLLO DE SISTEMA WEB SIMULADOR DE CRÉDITO PARA APOYO
AL PROCESO DE ADMISIONES EN UNA IES.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Sistemas de Computación
e Informática.

Profesor Guía

MSc. Pedro Manuel Nogales Cobas

Autor

Mario Esteban Recalde Medina

Año

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Desarrollo de sistema web simulador de crédito para apoyo al proceso de admisiones en una IES, a través de reuniones periódicas con el estudiante Mario Esteban Recalde Medina, en el semestre 201920, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Pedro Manuel Nogales Cobas

Máster en Gestión de Proyectos Informáticos.

C.I: 1756760284

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Desarrollo de sistema web simulador de crédito para apoyo al proceso de admisiones en una IES, de Mario Esteban Recalde Medina, en el semestre 201920 dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Carlos Andrés Muñoz Cueva

Máster en Gerencia de Sistemas.

C.I: 1712981511

DECLARACIÓN DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Mario Esteban Recalde Medina

C.I: 1718245309

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres su sacrificio y constante apoyo sin el que este logro no hubiera sido posible.

A mis amigos que han formado parte de esta etapa tan importante de mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, a mis abuelos y a mis tíos, gracias por su cariño y apoyo incondicional.

RESUMEN

El área de admisiones de la Universidad de Las Américas comunica a través del proceso de admisión, el costo de matrícula y colegiatura correspondiente a la carrera solicitada por el postulante, a través de jornada, modalidad y periodo efectivo, realizando la entrega de datos de forma manual, lo que resulta en tiempos de espera aumentados. La falta de informatización del proceso de consultoría de admisión permitió el desarrollo del sistema descrito en el actual documento, detallando el marco teórico sobre la propuesta de solución a la problemática, la demostración del desarrollo realizado con un marco de trabajo ágil y las pruebas de aceptación realizadas para la entrega del sistema. A través del sistema los usuarios operativos podrán entregar la información solicitada de forma eficaz, comparando los datos financieros del garante obtenidos por entrevista contra datos estadísticos obtenidos del servicio web del buró de crédito, respaldando los datos recolectados del postulante a través del proceso de admisión en una base de datos. La propuesta de solución fue desarrollada con el marco de trabajo ágil scrum, utilizando tecnologías Microsoft implementando la base de datos en SQL Server 2017, desarrollando el código en Visual Studio 2017 utilizando el lenguaje C# bajo una arquitectura de tres capas.

ABSTRACT

The admissions area of the Universidad de Las Américas communicates through the admission process the cost of tuition corresponding to the career requested by the applicant, through the working day, modality and effective period, performing the delivery of data manually, resulting in increased waiting times. The lack of computerization of the admission consulting process allowed the development of the system described in the current document, detailing the theoretical framework on the proposed solution to the problem, the demonstration of the development carried out with an agile framework and the acceptance tests carried out for the delivery of the system. Due to the system the operative users will be able to deliver the requested information in an efficient way, comparing the financial data of the guarantor obtained by interview against statistical data obtained from the web service of the credit bureau, backing up the data collected from the applicant through the admission process in a data base. The solution proposal was developed with the agile scrum framework, using Microsoft technologies implementing the database in SQL Server 2017, developing the code in Visual Studio 2017 using the C# language under a three-layer architecture.

ÍNDICE

1. Capítulo 1 Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Alcance.....	4
1.3 Justificación	5
1.4 Objetivo General.....	6
1.5 Objetivos específicos.....	6
2. Capítulo 2. Marco teórico	6
2.1 Introducción.....	6
2.2 Proceso de admisión universitaria	7
2.3 Proceso de admisiones UDLA	8
2.4 Sistemas de simulación de crédito	9
2.4.1 Herramientas y sistemas existentes.....	9
2.4.2 Simulador de crédito propuesto	10
2.5 Marco de trabajo.....	11
2.5.1 Definición marco de trabajo scrum	11
2.5.2 Roles, Artefactos y Actividades	12
2.5.3 Ciclo de vida de Scrum	13
2.5.4 Medición y estimación ágil	15
2.5.5 Las 4L Técnica para la retrospectiva.....	16
2.6 Tecnologías de desarrollo	17
2.6.1 Framework de desarrollo.....	17
2.6.2 Lenguaje de programación.....	18
2.6.3 Base de datos	19

2.6.4 Dashboard.....	19
2.7 Validación de Software	21
2.8 Conclusiones parciales.....	21
3. Capítulo 3. Propuesta de solución	22
3.1 Introducción.....	22
3.2 Product backlog.....	23
3.3 Planning poker.....	29
3.4 Sprint.....	30
3.4.1 Primer sprint.....	30
3.4.2 Segundo sprint	40
3.4.3 Tercer sprint	48
3.5 Medición y estimación	57
3.5.1 Burn up.....	57
3.5.2 Burn down	60
3.6 Conclusiones parciales.....	62
4. Capítulo 4. Validación y pruebas del Software	64
4.1 Pruebas de caja negra.....	64
4.1.1 Ingreso al sistema	64
4.1.2 Revisión tarifario.....	65
4.1.3 Verificación de cálculos.....	66
4.1.4 Impresión de formas de pago.....	66
4.1.5 Ingreso de simuladores	67
4.1.6 Consulta de simuladores ingresados	69
4.1.7 Verificación de porcentaje de beca	69

4.1.8 Verificación de cálculo producto 4x3	70
4.1.9 Impresión de producto 4x3	71
4.2 Pruebas de carga y estrés	72
4.2.1 Jmeter	72
4.2.2 WAPT	73
4.3 Conclusiones parciales	73
5. Conclusiones y Recomendaciones	74
5.1 Conclusiones	74
5.2 Recomendaciones	76
Referencias	77
Anexos	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pila de producto (product backlog)	24
Tabla 2: Sprint backlog primer sprint	30
Tabla 3: Sprint backlog segundo sprint	41
Tabla 4: Sprint backlog tercer sprint	49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de scrum	14
Figura 2: Panel de Power BI.....	21
Figura 3: Flujo primer sprint.....	33
Figura 4: Captura incremento primer sprint.....	34
Figura 5: Consulta servicio de buro de crédito	35
Figura 6: Filtro colegio.....	36
Figura 7: Filtro carrera.....	37
Figura 8: Selección de Becas.....	38
Figura 9: Ingreso porcentaje de beca.....	39
Figura 10: Semáforo financiero	40
Figura 11: Flujo Segundo Sprint.....	43
Figura 12: Captura incremento segundo sprint	44
Figura 13: Cotizado referencial	45
Figura 14: Selección de garante presente.....	46
Figura 15: Resultado del cuestionario financiero.....	46
Figura 16: Cotizado real Diners 48 Meses	47
Figura 17: Cotizado real porcentaje	47
Figura 18: Cotizado real valor total.....	47
Figura 19: Cotizado real creación PDF	48
Figura 20: Flujo tercer sprint.....	52
Figura 21: Captura incremento tercer sprint.....	53
Figura 22: Consulta de simuladores.....	55
Figura 23: Valor completo de la carrera simulador 4x3	56
Figura 24: Selección de diferentes tipos 4x3.....	56
Figura 25: Simulador 4x3 creación PDF.....	57
Figura 26: Burn up chart.....	59
Figura 27: Burn down chart primer sprint	60
Figura 28: Burn down chart segundo sprint.....	61
Figura 29: Burn down chart tercer sprint	62
Figura 30: Pantalla de ingreso al sistema	64
Figura 31: Pantalla de inicio del sistema	65

Figura 32: Listado de carreras.....	65
Figura 33: Evidencia jornada, modalidad, periodo, valor, colegiatura y valor matrícula.....	66
Figura 34: Verificación de valores monetarios calculados para cada una de las formas de pago.....	66
Figura 35: Impresión de todas las formas de pago ofertadas por lado de la UDLA.....	67
Figura 36: Verificación de ingreso de simuladores con archivo PDF creado posterior al ingreso.....	68
Figura 37: Verificación existencia de simulador anteriormente creado	69
Figura 38: Verificación de misma información entregada a través de la consulta.....	69
Figura 39: Selección de Beca Salud e ingreso de valor sobre limite.....	70
Figura 40: Verificación ajuste automático de valor máximo	70
Figura 41: Verificación valor total de la carrera	70
Figura 42: Verificación de monto a financiar fondos propios.....	71
Figura 43: Verificación de cuota aproximada a pagar con banco pichincha.....	71
Figura 44: Verificación de creación de archivo y verificación de valores monetarios.....	72
Figura 45: Acta de aceptación de pruebas UDLA	82
Figura 46: Definición de Thread Group	83
Figura 47: Definición de HTTP Request especificando dirección IP, puerto y ruta.....	83
Figura 48: Grafo de eventos.....	84
Figura 49: Resultados en tabla.....	84
Figura 50: Definición de tipo de prueba de rendimiento	85
Figura 51: Definición de número de usuario virtuales	85
Figura 52: Definición de tiempo de duración de prueba de rendimiento	86
Figura 53: Resumen resultado de pruebas	87
Figura 54: Grafico de actividad de usuarios durante el tiempo de ejecución de prueba	88
Figura 55: Detalle resultado GET	88

Figura 56: Detalle resultado POST.....	89
Figura 57: Detalle segmento de pruebas	89

1. Capítulo 1 Introducción

En el presente documento se muestra el desarrollo del sistema web simulador de crédito que busca apoyar el proceso de admisiones en una institución de educación superior. Se detallarán los antecedentes, justificación, alcance y objetivos del proyecto. El pilar teórico cuenta con una investigación acerca del proceso de admisión de forma general y en instituciones de educación superior, específicamente en la Universidad de Las Américas (UDLA) del Ecuador, además, con las metodologías de desarrollo, las herramientas y sistemas similares existentes y, finalmente, las tecnologías involucradas en el desarrollo. La propuesta de solución detalla el desarrollo del sistema web el cual apoyará al proceso de admisión, mediante la informatización del proceso, entregando valor a la UDLA a través de la utilización de datos del buró de crédito para la estimación de capital disponible para el pago de matrícula y colegiatura. Además, se validarán los datos ingresados para la entrega de información a los estudiantes, indicando los posibles productos de pago a los cuáles puede acceder y los montos que debe satisfacer para acceder a los recursos académicos de la UDLA. Todos los datos ingresados durante el proceso son guardados en una base de datos que es consumida por un reporte de inteligencia de negocio. Finalmente, se elaborarán tanto conclusiones generales, como las recomendaciones y las referencias utilizadas.

1.1 Antecedentes

El proceso de admisión educativa tiene como objetivo predecir tanto el rendimiento y el trayecto del postulante. Sus principales características parten desde la entrega de información sobre los recursos que ofrece la institución educativa, hasta la evaluación del postulante para que obtenga el derecho de ser parte de la institución, en el caso de cumplir con el estándar propuesto por parte de la institución. Además, todos los postulantes son sometidos al mismo proceso de evaluación, contando con un único patrón de selección, siendo un proceso transparente y justo para todos los participantes. Dependiendo de la institución educativa el proceso de admisión se lleva a cabo de forma anual o

semestral, siendo un proceso permanentemente evaluado, perfeccionado y readecuado. (Flores & Lever, 2008). Las ventajas de un buen proceso de admisión educativa permiten la correcta y justa selección de estudiantes, la entrega rápida de información relevante para los postulantes y un ingreso mayor de estudiantes a la institución. El área de admisión representa una importancia fundamental para toda institución educativa con fines de lucro, siendo una de las fuentes financieras más grandes. Teniendo un buen proceso de admisión educativa, se puede incrementar tanto el número de estudiantes, como los recursos educativos que ofrece la institución a través de los ingresos financieros y la demanda de los planes educativos. (universia chile, 2016)

Las universidades tienen gran interés en promover sus ofertas académicas al público, sin embargo, la educación superior se ha visto afectada por desafíos jamás antes surgidos desde los inicios del siglo XXI, tomando en cuenta, por un lado, el gran impacto de la globalización y por otro, el crecimiento económico. Asimismo, la revolución tanto de la información como de la comunicación han logrado un gran impacto sobre el proceso de admisión. Estos cambios tan significativos han obligado a las universidades a mejorar esencialmente sus ofertas académicas y el proceso de selección de postulantes, a través del replanteo de mecanismos de selección de postulantes que garantice, una tasa de graduados con la más alta calidad académica que sean aptos para ocupar los reducidos puestos de empleo ofrecidos por el mercado laboral contemporáneo.

Hoy en día es común escuchar diferentes variables de medición académica cuando se habla del proceso de admisión, sin embargo, dicho no siempre fue así. En la década de los sesenta como lo manifestó un trabajo conocido como "Informe Coleman", se tomó en cuenta además del rendimiento académico de los postulantes, factores externos al sector académico, tal como la zona de residencia, aspectos culturales de la familia y las diferentes clases sociales, entre otras. (Aída Cortés Flores, 2007) Tomando énfasis en la situación educacional del Ecuador, tanto el costo por carrera, como el número limitado de matrículas, es un problema por enfrentar. Por un lado, el proceso de admisión actúa como un filtro, otorgando la oportunidad de apertura a un proceso de estudios

superiores a través de los recursos que ofrece la universidad a los estudiantes con mayores probabilidades de éxito. (Esquivel, Sánchez, & Araya, 2008). Por otro lado, el análisis del costo de una carrera, contra el monto disponible para el pago de la colegiatura y la matrícula en el ámbito privado. (Sigal, 2003)

Hoy en día, las organizaciones están comprendiendo la importancia de la gestión de la información y su uso como una ventaja competitiva en el mercado, no obstante, la UDLA también ha tomado la iniciativa de apoyarse por los procesos de gestión de información. Teniendo una gestión adecuada de información dentro de una organización es posible la explotación de los datos a través de las tecnologías de información (TI), creando la oportunidad de adaptar los datos históricos enfocadas en un área de negocio específico para la aplicación de modelos de inteligencia de negocios (BI). Una de las actividades con mayor impacto en el ámbito de BI es el diseño y la construcción de almacenes de datos, también conocidos como data warehouse (DW) que trata de una colección de datos no volátiles orientados a un enfoque de negocio específico de la organización, dichos almacenes de datos pueden ser consumidos por reportes o dashboards para la fácil comprensión de información. (Luis Fuentes Tapia, 2010)

La Universidad de las Américas (UDLA) del Ecuador, ha logrado destacar con su oferta y excelencia académica, obteniendo un crecimiento exponencial de estudiantes en los últimos cinco años. En primera lugar se ha incrementado tanto el número de cupos disponibles por carrera, y, en segundo lugar, se han incorporado varios productos de pago para poder realizar el pago de la carrera. Es evidente que la UDLA ha pasado por un proceso de aumento y mejora de recursos a través del aumento de campus, nuevas políticas para la contratación de docentes y el proceso de acreditación con WASC Senior College and University Commission (WSCUC). La excelencia académica ha tenido como resultado alta demanda en estudiantes interesados por ingresar a la UDLA, en donde nace la problemática a tratar. Teniendo un proceso de admisión manual, cada consultor tarda en promedio 45 minutos en atender a un estudiante, entregando la información escrita en hoja de papel, lo que causa tiempos de

espera aumentados, hablando de más de 2400 personas que se presentan al área de admisiones el primer día, en época de matriculación. La propuesta es la implementación de un sistema que informatice el proceso de admisión de la UDLA, mejorando la capacidad de respuesta en la consultoría de admisiones y apoyando el proceso de toma de decisiones institucionales a través de un dashboard de BI.

1.2 Alcance

El alcance que comprende este trabajo de titulación es la informatización del proceso de consultoría de admisiones, la generación de datos y la creación de reportes para la mejora de la toma de decisiones con respecto a la UDLA y los estudiantes nuevos que se postulan. El área de admisiones representa una fuente significativa de ingresos para la UDLA y tener un sistema que mejore el proceso desde la consultoría hasta la toma de decisiones, es de gran apoyo.

El sistema propuesto automatizará el proceso de consultoría del área de admisiones, por lo tanto, registrará los datos del estudiante, tal como los datos financieros de sus tutores obtenidos de un servicio web de bases del estado y la carrera con sus valores monetarios realizando los cálculos de forma automática. Entregando un archivo PDF informativo que obtendrá el estudiante. En el caso de que el estudiante se acerque con un posible tutor financiero, se realizará un cuestionario financiero para evaluar a qué productos financieros califica. Así podrá realizar pagos mixtos para culminar con la totalidad del valor de colegiatura, tomando en cuenta si el estudiante tiene alguna beca o se le otorgará una beca por comité. Esta última etapa entregará nuevamente un archivo PDF que mostrará la proyección de los valores monetarios previstos para cada producto de pago utilizado. El sistema guardará todos los datos ingresados en forma de simuladores de crédito para la generación de un reporte de inteligencia de negocio que apoye a la toma de decisiones de los directores financieros.

En segundo plano los simuladores creados pueden ser consultados para la entrega certera de la misma información que obtuvo el estudiante independientemente de la sede en la cual realizó el proceso de admisiones.

El sistema será puesto en producción sobre un servidor local de la UDLA, al cual solamente podrá ser accedido desde la red interna. Tanto el sistema como la base de datos serán desplegados sobre el servidor SGCN05.

Para el desarrollo tanto del sistema como de la base de datos se utiliza el marco de trabajo scrum, y se hará uso de las herramientas de Microsoft a través del convenio que tiene la UDLA. Por parte de la aplicación se realizará la codificación con Visual Studio 2017 utilizando el Framework .NET con el lenguaje C#. Por parte de la base de datos se realizará el desarrollo con SQL Server.

1.3 Justificación

Tomando en cuenta que el proceso de consultoría de admisiones se dificulta por la cantidad de personas que solicitan información, resultando en una ralentización en el tiempo de respuesta de la consultoría.

Desde el punto de vista lectivo la situación actual del área de admisiones en la UDLA, todos los datos entregados al estudiante no presentan persistencia alguna, además de que cada proceso de consultoría toma alrededor de 45 minutos lo que causa molestia para los estudiantes y sus tutores. Especificando datos reales, antes del arranque del semestre 2019-1 se tuvo más de 2400 personas que se acercaron el primer lunes de admisión para realizar la consultoría, sin embargo, la gran mayoría obtuvo turnos para los siguientes días después de esperar toda la jornada de atención.

Como el proceso de consultoría es realizado a mano en hoja de papel, implica que el consultor realiza los cálculos para cada producto de pago por separado, dicho calculo toma tiempo y es entregado de forma no formal. Aquí es donde el sistema propuesto agrega valor a la UDLA, ahorrando tiempo en el proceso de consultoría, ya que todos los cálculos serán realizados de forma instantánea y automática para la entrega inmediata al estudiante. Como todos los procesos

ingresan o modifican datos en la base de datos, la base de datos alimentará al reporte de inteligencia de negocio y se tendrá una prospección de cuantos estudiantes se matricularán en que carreras a través de los simuladores registrados.

El sistema propuesto reemplazará por completo el proceso manual por el cual pasa cada consultor en el proceso de consultoría de admisión.

1.4 Objetivo General

- Desarrollar un sistema web que permita mejorar la capacidad de respuesta en el proceso de admisión de la universidad de las Américas.

1.5 Objetivos específicos

- Analizar el marco teórico referente al proceso de admisiones a través de herramientas existentes.
- Implementar la lógica de negocio para la entrega certera de información válida que será almacenada en una base de datos.
- Validar la propiedad de solución a través de pruebas de calidad de software.

2. Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Introducción

Este capítulo detallará el fundamento teórico del proyecto específicamente en el origen del problema existente. Además, se enfoca exclusivamente a la temática relacionada con el problema, con el objetivo de plasmar la información y conocimientos tratados de tal manera en la cual, tanto la teoría y sus procedimientos sean de fácil interpretación y provechosos.

Se pormenorizará la situación actual del área de admisiones de la UDLA, haciendo énfasis en el proceso de consultoría de admisión, describiendo los medios con los que cuenta para ofrecer las diferentes carreras que promueve la institución, así como procesos o sistemas similares existentes en la actualidad.

Ulteriormente se mostrarán las necesidades existentes, tanto como los requerimientos propuestos de las partes interesadas en el proyecto. Se especificará el marco de trabajo ágil que se utilizará para el desarrollo de la propuesta de solución, además se enumerarán las herramientas y tecnologías de software que serán empleadas para resolver los requisitos y problemática descrita en la introducción del documento actual.

2.2 Proceso de admisión universitaria

El proceso de admisión universitaria es la primera instancia para poder acceder a los recursos académicos de una institución de educación superior. Sin embargo, se aplican diferentes procedimientos como por ejemplo pruebas con diferente énfasis académico dependiendo de la carrera a la cual se desea acceder para un estudio universitario. Entonces se puede decir que el proceso de admisión es un sistema de clasificación en donde a través de diferentes filtros aplicados, la institución opta por los postulantes mejor clasificados y con la mejor oportunidad de realizar sus estudios de tercer o cuarto nivel.

La principal característica del proceso de admisión universitaria es dar acceso a la información sobre las diferentes carreras que ofrece una institución de educación superior. No obstante, el proceso de clasificación para poder acceder al recurso académico también es una característica importante, tal como la estimación de posibilidad de culminación de pago en el caso de tratarse de una institución privada. Entonces el proceso de admisión universitaria se divide en distintas etapas administrativas, desde la inscripción a una carrera, la clasificación del postulante a través de un examen de admisión hasta la matriculación del postulante.

Con el paso del tiempo la demanda con respecto al proceso de admisión ha cambiado. Hablando en términos generales, cada institución se rige a la realidad nacional contemporánea, lo que permite ajustar tanto las ofertas económicas y los planes de pago que exige la institución, tal como los exámenes de inscripción que debe culminar el postulante. Además, es importante que el proceso de clasificación se mantenga actual y sea justo para todos los postulantes que

deseen matricularse, pues se trata de un proceso predictor de rendimiento académico. (Aída Cortés Flores, 2007)

2.3 Proceso de admisiones UDLA

El proceso de admisiones manejado por la UDLA tiene como principal objetivo brindar la información necesaria sobre la carrera de preferencia del postulante, es decir tanto la malla académica que indica todas las materias necesarias que debe cursar el estudiante para culminar sus estudios, de igual manera la cantidad de semestres mínimo necesarios y el costo que tiene la carrera y los diferentes productos de pago a los cuáles pueden acceder los garantes para satisfacer los montos monetarios correspondientes a la carrera, tanto el valor de matrícula como el valor de colegiatura. Además, brindan la oportunidad de convalidación para validar las asignaturas exitosamente culminadas en la UDLA u otras universidades para poder retomar una carrera en el semestre correspondiente al avance anteriormente logrado.

Por parte del financiamiento, el proceso de admisiones UDLA se ha ajustado a la realidad nacional ofreciendo una gran variedad de productos de pago a los cuáles pueden acceder los posibles garantes, siempre y cuando dichos cumplan con los prerrequisitos de cada uno de los productos, para satisfacer los montos monetarios necesarios. En cuestión de becas, la UDLA ofrece diferentes tipos de becas con un porcentaje máximo para cada una de ellas. Para poder acceder a una beca el estudiante debe estar calificado y cumplir con los requisitos establecidos para cada una de ellas, así podrá obtener un valor de beca correspondiente a sus necesidades una vez que la solicitud haya pasado por un análisis previo a la otorgación de beca y porcentaje de beca.

Tomando énfasis en el proceso de consultoría de admisiones UDLA, cada consultor facilita la información correspondiente a la carrera de preferencia del estudiante, indicando cuáles son los diferentes productos de pago y planes de financiamiento a los que puede acceder, calculando cada valor por pagar de cada producto de pago o plan de financiamiento, entregando una idea clara de cómo se pueden satisfacer los montos monetarios. En el caso de una

convalidación se detalla cuáles son las asignaturas que puede convalidar el estudiante y en que semestre estaría accediendo a los recursos académicos de la universidad. Es importante tomar en cuenta que el proceso de cambio de carrera de un estudiante vigente no es realizado por parte de admisiones, sino por parte de secretaria académica. (UDLA, sf)

2.4 Sistemas de simulación de crédito

2.4.1 Herramientas y sistemas existentes

En la actualidad existen varios sistemas simuladores de crédito en el mercado, en esencia similares a la solución propuesta en el actual documento. Entre los principales tenemos el simulador de crédito del Bando Pichincha del Ecuador, de nafin, BanEcuador, entre otros. La similitud que comparten los tres simuladores anteriormente mencionados es la estimación de cuotas a través de tablas de amortización, indicando el monto monetario del crédito, los plazos en meses, la tasa de interés nominal y el valor del seguro de desgravamen.

2.4.1.1 Simulador de crédito Banco Pichincha

El simulador de crédito del Banco Pichincha del Ecuador permite especificar el sistema de amortización que será utilizado para el cálculo de las cuotas, el tipo de persona, si es natural o jurídica y un producto tal como un subproducto por el cual deseamos obtener el crédito. Además, el simulador requiere de la especificación de un monto monetario en dólares y de plazos en meses, tal como la frecuencia de pago y si desea tomar en cuenta un seguro de desgravamen. Finalmente, una vez especificados todos los puntos anteriormente mencionados el simulador entregara el cálculo específico referente a los datos ingresados en forma de formulario indicando las condiciones y costo total del crédito simulado y una tabla de amortización que indica las cuotas que se deben satisfacer de manera mensual. (Banco Pichincha, 2019)

2.4.1.2 Simulador de crédito nafin

Analizando el funcionamiento del simulador de crédito de nafin tenemos un formulario similar al del Banco Pichincha, se solicitan datos como la fecha de

disposición del crédito, el monto monetario del crédito, la periodicidad del pago, los plazos en años y el porcentaje de interés. Como resultado entrega un resumen sobre los datos ingresados por parte del usuario tal como una tabla de amortización que permite visualizar las cuotas a pagar a través de la periodicidad de pago y el plazo en años, tomando en cuenta el porcentaje de interés ingresado. (gob, 2019)

2.4.1.3 Simulador de crédito BanEcuador

Por otro lado, el simulador de crédito de BanEcuador indica un formulario similar en donde se piden datos personales de la persona que solicita el crédito, además se debe especificar el tipo del crédito, el destino que tendrá y la periodicidad del pago. Aquí es donde el simulador de BanEcuador indica datos como monto mínimo z máximo de crédito que se puede otorgar, el valor de la tasa y de la tasa efectiva tal como el plazo máximo. Finalmente se especifica el sistema de amortización deseado y el simulador entrega el resumen sobre los datos especificados del usuario y una tabla de amortización que refleja la cuota y periodicidad de pago. (BanEcuador, 2019)

2.4.2 Simulador de crédito propuesto

El sistema simulador de crédito propuesto a diferencia de los sistemas anteriormente mencionados, comprende un proceso más específico y orientado a la realidad universitaria, es decir, toma en cuenta las carreras y sus montos monetarios con respecto al tarifario especificado por el área de financiamiento y realiza los cálculos para la culminación de pagos para cada uno de los productos de pago que oferta la UDLA, indicando información importante para los garantes de pago en el proceso de admisiones. Además, el sistema propuesto solicita información financiera vinculada a los padres de familia del estudiante para verificar ingresos y egresos y por ende la disponibilidad de pago existente, dicho apoya al proceso de solicitud de becas, teniendo no solo los datos especificados de los garantes, sino también los datos del Buró de crédito a través de los cuáles se puede verificar la necesidad y clasificación a financiamientos ofrecidos por parte de la UDLA. El simulador propuesto consta con dos posibles salidas, una

simulación referencial que tiene como propósito informar al estudiante y padres de familia sobre la posibilidad de satisfacción de montón monetarios con todos los productos de pago disponibles y una simulación real que consta con un formulario de entrevista, que verificará si el garante presente clasifica para los productos de pago ofrecidos, tal como una estimación de pago en donde se especificará el valor monetario que se desee pagar, con cada una de los distintos productos de pago disponibles hasta satisfacer el monto de la colegiatura en toda su totalidad. Ambas salidas entregarán un resumen de los datos especificados en la simulación y todos los cálculos y montos a satisfacer, especificando requerimientos especiales para el pago con productos de pago como por ejemplo cheques o financiamiento a largo plazo que es un producto de pago ofrecido internamente por la UDLA.

2.5 Marco de trabajo

El marco de trabajo ágil que será utilizado para el desarrollo del proyecto descrito en este documento es scrum.

2.5.1 Definición marco de trabajo scrum

scrum se presenta como un marco de trabajo iterativo e incremental, el cual se utiliza para la gestión de proyectos. scrum es principalmente implementado para el desarrollo ágil de software, el cual hace énfasis en el software funcional, la flexibilidad al cambio a través de las realidades de negocio influyentes, la comunicación y la colaboración de toda persona que influye en el desarrollo.

Las tres características fundamentales que describen scrum son:

- Ligero
- Fácil de entender
- Extremadamente difícil de llegar a dominar

Al igual que otras metodologías de desarrollo comprende roles, artefactos y actividades durante el desarrollo, mientras su principal objetivo es la entrega de

valor a la empresa contratista, brindando gran flexibilidad al cambio con entregas de software funcional. (Ken Schwaber, 2013)

2.5.2 Roles, Artefactos y Actividades

scrum propone los siguientes roles para el desarrollo:

Scrum máster: Actúa como la conexión principal entre el equipo de desarrollo y el dueño del producto, siendo su función principal la eliminación de obstáculos que pueden impedir que el equipo logre alcanzar sus objetivos, por lo cual se encarga de que el equipo de desarrollo se mantenga creativo y productivo.

Product owner: Actúa como el representante del cliente, transmitiendo la visión del producto al equipo de desarrollo aclarando las prioridades y necesidades acordadas con el cliente.

Scrum team: Por lo general consta de siete integrantes, los cuáles en el mejor de los casos tienen varias competencias que pueden desempeñar durante el desarrollo del software. Las competencias necesarias principalmente son: ingenieros de software, analistas, expertos en control de calidad, programadores, arquitectos, probadores y diseñadores de interfaz de usuario.

A continuación, se mostrarán los artefactos propuestos por scrum:

Product backlog: Representa una lista de alto nivel mantenida a lo largo de toda la vida útil del proyecto, es principalmente utilizada para agregar objetos atrasados.

Sprint backlog: Representa una lista que contiene todos los trabajos que el equipo de desarrollo tiene que realizar, además, las características de cada función a desarrollar se descomponen en tareas, que por lo general representan entre 4 a 16 horas de trabajo.

Incremento: Representa una visión simplificada sobre el progreso del sprint realizado, se puede actualizar en frecuencia diaria y muestra el trabajo que queda en el sprint backlog. (Armetrics, 2015)

Finalmente, se presentan las actividades propuestas por scrum:

Sprint Planning: Es la reunión que tiene como propósito principal definir el trabajo a realizar durante el Sprint, esta reunión es agendada dentro del horario laboral y cuenta con el apoyo de todo el equipo scrum.

Sprint: El sprint es la actividad más importante de scrum, aquí es donde sucede el desarrollo del trabajo establecido en el sprint planning. Su tiempo de duración por lo general se estima entre 2 a 4 semanas, cual es un buen rango de tiempo para entregar valor en forma de un incremento funcional y potencialmente desplegable al contratista.

Scrum Daily Meeting: Es una reunión diaria que permite que el equipo scrum comente todo lo que se logró el día anterior, que es lo que será realizado el día presente y todos los problemas y obstáculos que se presentaron. Cada reunión termina actualizando el sprint backlog.

Sprint Review: Dicho se realiza con cada culminación de cada sprint, creando un espacio de revisión para aportar con recomendaciones y sugerencias para el próximo sprint.

Sprint Retrospective: Otorga la oportunidad de comentar y analizar el desempeño del equipo scrum, para así poder manejar sus fortalezas y debilidades con la finalidad de reforzar o elaborar un plan de mejoras. (Ken Schwaber, 2013)

Tanto los roles, los artefactos y las actividades de scrum permiten el desarrollo de software funcional que con cada iteración entrega un incremento potencialmente desplegable al cliente. Definiendo claramente los roles y sus responsabilidades sobre el proyecto, como los artefactos y sus objetivos y finalmente, las actividades y sus resultados.

2.5.3 Ciclo de vida de Scrum

En el ciclo de vida de scrum todo comienza con el product backlog, el cual es alimentado por el product owner, el cual se encarga de representar los requisitos

y necesidades del cliente. El product backlog contiene las historias de usuario redactadas en alto nivel que definen quien es el que quiere realizar algo para algún fin, detallando además las tareas necesarias para poder desarrollarla.

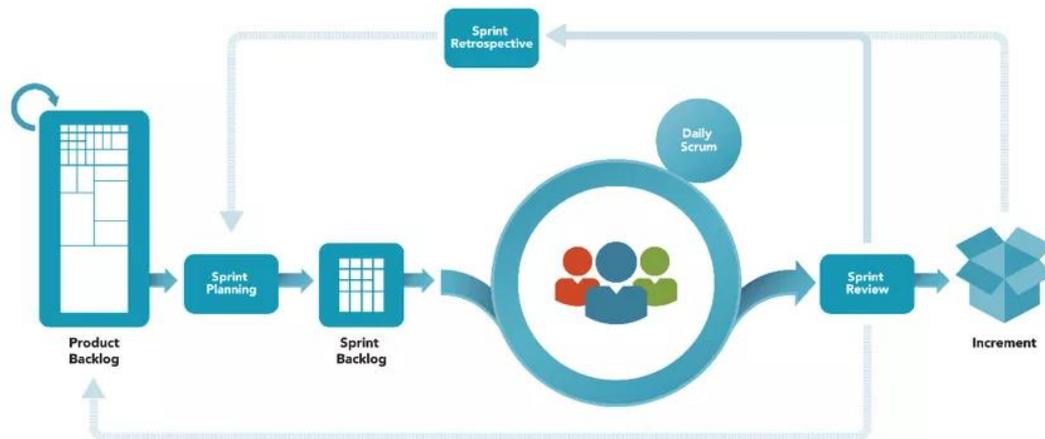


Figura 1: Ciclo de vida de scrum

Tomado de (Jerónimo Palacios & Associates, sf)

En la ilustración podemos observar el ciclo de vida de scrum, empezando por la creación del product backlog, el cual alimenta al proceso de desarrollo de todo el proyecto. En el sprint planning se realiza la planificación de sobre cuáles historias de usuario serán desarrolladas en el siguiente sprint, llenando la lista del sprint backlog, el que contiene todas las tareas a realizar durante el mismo sprint que tiene una duración entre 2 a 4 semanas, en las cuáles se realiza un daily scrum al día. Una vez terminado el sprint se realiza el sprint review para la aportación de recomendaciones y sugerencias a tomar en cuenta en futuros sprints. Dicho resulta en un incremento funcional y potencialmente desplegable para el cliente, cerrando el ciclo con el sprint retrospective para el análisis de las fortalezas y debilidades destacadas durante el sprint pasado, terminando con el inicio del sprint planning. (Palacios, sf)

2.5.4 Medición y estimación ágil

Para poder realizar la estimación ágil de forma correcta es necesario tomar en cuenta algunas variables primero. Aquí es donde se realiza el análisis del rendimiento sobre la eficiencia de equipo scrum y la satisfacción del cliente que se divide en 2 niveles de análisis diferentes.

Análisis sobre el nivel de desarrollo

Aquí se toman en cuenta valores como cantidad de errores, tasa de disponibilidad y el tiempo transcurrido.

Análisis sobre el nivel del proyecto

Aquí se toma hincapié en las siguientes variables:

- Tiempo
- Costos
- Esfuerzo

La información resultante de dicho análisis permite tomar decisiones a través de los criterios importantes que toma en cuenta. Además, apoya fundamentalmente a la mejora de la planificación de los sprints y sobre todo a cumplir con los tiempos establecidos en cada una de las actividades.

Como recurso principal para llevar a cabo dicho análisis tenemos los siguientes gráficos: Burn Up Chart y Burn-Down Chart.

El Burn Up Chart Compara lo logrado en un sprint con toda la totalidad del proyecto. Provee una visión sobre el avance del proyecto indicando alertas tempranas para mantener los tiempos establecidos para el proyecto. Finalmente, permite identificar los problemas de forma instantánea, sea una desviación del camino normal del proyecto o una desviación del alcance. (Jira Software Support, 2018)

El Burn-Down Chart Compara el tiempo empleado contra el tiempo permitido a emplear para el desarrollo. En donde se empieza con la cantidad más grande de trabajo pendiente, el cual disminuye o se quema durante la duración del proyecto hasta llegar a 0. El principal objetivo es indicar el avance que logra el equipo scrum a través del tiempo hasta la culminación del proyecto en su totalidad. (techopedia, sf)

2.5.5 Las 4L Técnica para la retrospectiva

Las 4L es una técnica comúnmente utilizada para llevar a cabo el proceso de la retrospectiva después de cada sprint. Obtiene su nombre a través de cuatro palabras que inician con la letra L, que resaltan lo que se debería hacer mejor y lo que se ha echado de menos en el proceso de desarrollo.

- Liked: Aspectos que han sido agradables.
- Learned: Conocimiento que ha sido adquirido.
- Lacked: Elementos desarrollados por el equipo scrum, en donde se piensa que han podido haber sido mejores.
- Longed for: Aspectos o procesos que hubieran causado gusto si se hubieran dado.

La dinámica como en diversas otras técnicas utilizadas para otros eventos del marco de trabajo scrum es colaborativa, en donde los miembros del equipo scrum colocan un post-its en al menos una de las cuatro Ls. Posterior al proceso de colocación se crea un debate para realizar una votación en conjunto, otorgando la oportunidad de comparar la situación actual con la situación de la anterior reunión de retrospectiva y así poder analizar el avance del equipo scrum. Además, permite identificar puntos de mejora para los siguientes sprint planeados para la culminación del proyecto. También se establece un plan para el sprint consecutivo se conserva idea de la situación que será tomada como insumo para la siguiente reunión de retrospectiva posterior al siguiente sprint. (Roche, sf)

2.6 Tecnologías de desarrollo

2.6.1 Framework de desarrollo

Un framework de desarrollo es sumamente importante al momento de desarrollar un sistema, está compuesta por un conjunto de bibliotecas, herramientas y normas que apoyan el desarrollo y lo facilitan. Es así como un framework está compuesto por varios componentes que interactúan entre ellos para que las aplicaciones puedan ser desarrolladas de manera más eficaz, más cuando se selecciona un framework adaptado al proyecto y las necesidades a desarrollar. (Lafosse, 2010)

¿Cuál sería la razón fundamental de utilizar un framework al momento de desarrollar un sistema? Al momento de desarrollar un sistema bajo un framework no es necesario pensar en cómo será la estructura completa del sistema, pues dicha viene dada con el framework, el cual proporciona una estructura base a la cual solamente hay que moldear. Además, provee varias funciones básicas y útiles que podemos utilizar o reescribir para un uso específico. Dependiendo del framework existen motores que ayudan a autocompletar texto y ahorrar esfuerzo, de igual manera existen generadores de código que permiten ahorrar esfuerzo generando líneas o segmento de código.

Para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta de solución descrita en el presente documento se utilizará una arquitectura en tres capas, en donde se tiene la capa del usuario que se compone de todos los elementos visuales de las páginas web, la capa de negocio que contiene todos los procesos necesarios para el manejo del negocio al tratar en el sistema y una capa de datos, que provee la facilidad de conexión con la base de datos. El desarrollo bajo un sistema en varias capas es necesario para mantener el orden y una estructura en la programación, pero también es un mecanismo de seguridad en donde se maneja una encapsulación de los datos ingresados por el usuario antes de que dichos lleguen a interactuar con la base de datos.

Para el desarrollo de este sistema se seleccionó el framework ASP.NET debido a sus grandes aportes por la comunidad y la extensa documentación que tiene.

ASP.NET es un framework de característica cross-platform que asegura tanto velocidad y escalabilidad para los sistemas desarrollados bajo ello. Cuenta con una implacable conexión a bases de datos SQL Server y permite el trabajo con varios lenguajes de programación como C#, VB.NET y C++CLI (una versión de C++ modificada para funcionar con el framework ASP.NET).

Hoy en día la versión más reciente del framework es ASP.NET 5, el cual cuenta con una gran variedad de componentes y características agregadas. En dicha versión el framework soporta el patrón MVC, implemento una versión compacta que permite correr el framework sobre dispositivos con recursos limitados, además, trae la nueva generación de ASP (Active Server Page) ya que el componente classic ASP ya no es frecuentemente utilizado para el desarrollo de páginas en la actualidad. Los tres componentes base que constan en un compilador que traduce el código escrito en alto nivel a código de máquina, la librería de clases y el framework de ASP.NET, también permite que los controles visuales sean programados en lenguajes como C++ y Java además de los lenguajes comúnmente utilizados para el desarrollo con este framework. Finalmente, otorga la oportunidad de utilizar lenguajes tipo script como VBScript o JScript (La versión JavaScript de Microsoft). (Wodehouse, sf)

2.6.2 Lenguaje de programación

Para la codificación del sistema se utilizaron varios lenguajes, por parte del diseño gráfico de las paginas se utilizó HTML por ser un lenguaje simple que funciona a través de etiquetas soportado tanto por el framework como del IDE Visual Studio 2017. Para la programación de la lógica de negocio y sus funcionalidades se utilizó el lenguaje C#, siendo un lenguaje de programación orientado a objetos que admite el uso de clases y la fácil abstracción de datos en formato XML o Json obtenidos de servicios web. Para poder interactuar con la base de datos se utilizó un conjunto de componentes ADO.NET, por los cuáles fue posible realizar operaciones SQL a través de código C#. (Esposito, 2014)

2.6.3 Base de datos

Para el desarrollo de la base de datos se utilizó SQL Server 2017 como DBMS por su irreprochable funcionamiento con aplicaciones desarrolladas con el framework ASP.NET. Además, permite una carga de datos ágil para la herramienta de Microsoft Power BI, con la cual se desarrolló el dashboard de inteligencia de negocio enfocado en los datos coleccionados a través del proceso de admisión. Las principales características constan en la seguridad, escalabilidad, siendo la versión más avanzada de SQL Server lanzada hasta la fecha, otorgando características especiales como:

- In Memory OLTP.
- In-Memory ColumnStore.
- Real Time Operation Analytics.
- Buffer Pool extensión to ssd.
- Adaptive Query Processing.

Además, cuenta con una gran estabilidad, soportando transacciones y permitiendo el uso de comandos de lenguaje de definición de datos (DML) y lenguaje de definición de datos (DDL). (Microsoft, 2017)

2.6.4 Dashboard

Hoy en día más y más compañías e instituciones optan por utilizar tecnologías que apoyan al proceso de toma de decisiones referentes a un caso de negocio empresarial. Tratando específicamente en este capítulo sobre la teoría de la propuesta de solución que apoyará al proceso de admisión de la UDLA, que es una de las fuentes de ingresos más significativas de la institución, se consideró de alta importancia implementar un Dashboard de inteligencia de negocio (BI) que consuma los datos recolectados a través del proceso de admisión.

Siendo el caso de negocio la admisión de estudiantes en la UDLA se creará una estructura en base de datos que permita alimentar los reportes solicitados. Para poder realizar la creación de los reportes es necesario aplicar la teoría de BI, es decir crear un modelo multidimensional de base de datos, estructurado a través

de un Data Warehouse alimentado por procesos ETL (Extracción, transformación y carga), agregando contexto a los datos históricos referenciados al caso de negocio, convirtiéndolos en información y finalmente en conocimiento que será desplegado en los gráficos del Dashboard.

La selección de gráficos para la ilustración de datos en un reporte es de alta importancia, no todos los gráficos son de alta usabilidad para cualquier tipo de reporte o contexto a mostrar, si bien es cierto un Dashboard debe contener reportes intuitivos, los gráficos deben reflejar dicha facilidad de comprensión para el personal encargado de la toma de decisiones, además de contener reportes inclinados al mismo contexto, es decir mostrar conocimiento vital de un solo caso de negocio. (Luis Fuentes Tapia, 2010)

Una vez creado el modelo de base de datos multidimensional y realizados los procesos de ETL, podemos consumir el modelo para la generación de reportes en la herramienta Power BI, ya que es una herramienta muy poderosa que le permite al usuario final interactuar de forma intuitiva con el reporte de tal manera que si se le presentase un caso en donde se necesitaría analizar la predictibilidad y las tendencias de un caso de negocio lo podría hacer sin ningún problema. Al momento de crear un Dashboard es posible insertar diferentes gráficos para la correcta visualización de los datos a mostrar, además de que todos los gráficos en un solo Dashboard interactuar sobre el mismo segmento de datos, que permite filtrar los datos a través de la selección de segmentos en cada uno de los gráficos, impactando todo el Dashboard a solamente analizar el segmento seleccionado en todos los demás gráficos del Dashboard, permitiendo que el usuario maneje los datos mostrados en forma gráfica sin la necesidad de ingresar una sola palabra. (makesoft, sf)



Figura 2: Panel de Power BI

Adaptado de (Microsoft, 2017)

2.7 Validación de Software

Para la validación del software a desarrollar se utilizará la prueba que se emplea para validar software funcional. Es así que las pruebas para la validación de la propuesta de solución serán realizadas con pruebas de caja negra.

Cuando hablamos de una prueba de caja negra es necesario tomar en cuenta sus características. Esencialmente una prueba de caja negra analiza los datos de entrada y los datos de salida de cada una de las funciones a través del interfaz gráfico, sin tomar en cuenta el código. Por lo general al realizar estas pruebas se toma énfasis sobre la documentación de requerimientos o el product backlog. (Globe, sf)

2.8 Conclusiones parciales

Si bien existen diferentes herramientas aproximadas a la propuesta de solución descrita en el actual documento, ninguna tiene un enfoque que satisfaga las

necesidades que presenta la UDLA, ya que se requieren cálculos específicamente orientados a los valores a cancelar con las posibles formas de pago para acceder al recurso académico de la universidad.

Al comparar el proceso de admisión de la UDLA con un proceso de admisión universitaria convencional, se puede determinar que la UDLA se centra desde un proceso de consultoría, hasta la matriculación del postulante, en donde se le indica la malla de la carrera solicitada, los costos a satisfacer para poder acceder a ella y con cuáles formas de pago puede satisfacer los costos incluyendo financiamiento, además de las materias que pueden ser convalidadas, el costo que presenta el examen de ingreso tal como la fecha y la temática de este.

El marco de trabajo scrum es óptimo para el desarrollo del proyecto planteado, ya que permite un buen control sobre los avances del proyecto y admite cambios en el desarrollo gracias a su gran flexibilidad.

Para el desarrollo del sistema propuesto en este documento se ha encontrado óptima la utilización del marco de trabajo scrum, ya que otorga un buen control sobre el avance del proyecto, manejando reuniones diarias en cada sprint, entregando software potencialmente desplegable después de cada sprint, realizando una revisión posterior al sprint y la una reunión retrospectiva con respecto al sprint anterior antes de iniciar un nuevo ciclo.

La tecnología utilizada para el desarrollo de la propuesta cumpliendo con el alcance establecido en la introducción, es la que mejor se ajusta para el desarrollo de las historias de usuario referentes a las necesidades del área de admisiones de la UDLA.

3. Capítulo 3. Propuesta de solución

3.1 Introducción

En este capítulo se expondrá el desarrollo de la propuesta de solución, basado en los roles, artefactos y eventos que propone el marco de trabajo scrum. Para así sustentar el desarrollo del proyecto utilizando un método ágil de desarrollo. El desarrollo será justificado a través de los distintos roles, artefactos y eventos

que propone el marco de trabajo ágil scrum, indicando como se llevó a cabo el desarrollo del proyecto.

3.2 Product backlog

El product backlog es el principal artefacto que viene dado por el rol del product owner, el responsable de representar las necesidades y los intereses del cliente como miembro del equipo scrum. Este artefacto contiene el listado completo de todas las historias de usuario a desarrollar para la culminación del proyecto, indicando tanto el esfuerzo requerido para el desarrollo de cada una de ellas como la prioridad que tienen en el contexto del proyecto. Además, es el principal insumo del sprint backlog que contiene la pila de historias de usuario a desarrollar para el próximo sprint, definido por actividad del sprint planning.

La prioridad de cada una de las historias de usuario viene dada en tres posibles parámetros dependiendo de la necesidad del product owner:

- Baja
- Media
- Alta

Siendo uno de los principales indicadores a considerar al momento de armar el sprint backlog por cada sprint durante el sprint planning.

La estimación viene dada por la medida de puntos de historia, siendo una unidad que describe el esfuerzo necesario para completar una historia de usuario. Como referencia se utiliza la historia de usuario más fácil de desarrollar, otorgándole por lo general 1 punto de historia y comparando a partir de ahí que tanto esfuerzo a comparación se requiere para desarrollar las demás historias de usuario.

Teniendo un proyecto con un total de 62 puntos de historia en donde el acceso al sistema fue la unidad de medición por ser la historia de usuario con menos esfuerzo requerido a desarrollar, las demás historias obtuvieron su estimación a partir de la comparación de esfuerzo necesario.

Tabla 1.

Pila de producto (product backlog)

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Dimensión / Esfuerzo	Prioridad	Criterios de aceptación
HIST_APF_1	Como usuario necesito acceso al sistema, con la finalidad de poder utilizar las funcionalidades que contiene.	1	Baja	<ul style="list-style-type: none"> El sistema permitirá el acceso al usuario.
HIST_APF_2	Como usuario necesito navegar en el sistema, con la finalidad de poder navegar entre las diferentes páginas del sistema.	1	Baja	<ul style="list-style-type: none"> El usuario podrá acceder a todas las páginas del sistema a través del menú de navegación.
HIST_APF_3	Como usuario necesito consultar el servicio de buro de crédito, con la finalidad de comparar los datos estadísticos obtenidos por el servicio con los datos de la entrevista.	3	Media	<ul style="list-style-type: none"> El sistema devolverá los nombres del postulante y los valores estadísticos referentes a los ingresos y egresos familiares. El sistema no devolverá datos para el postulante.
HIST_APF_4	Como usuario necesito observar los datos que tiene la institución referente a los postulantes, con la finalidad de poder ofrecer una carrera ventajosa.	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> El sistema mostrará datos históricos referentes a la carrera que está cursando o que estaba cursando. El sistema mostrará que el estudiante es nuevo.
HIST_APF_5	Como usuario necesito buscar el colegio al que pertenece el postulante, con la finalidad de seleccionar un colegio registrado en la base de la universidad.	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> El sistema mostrará la lista de colegios con el prefijo ingresado.
HIST_APF_6	Como usuario necesito realizar una búsqueda de carreras, con la finalidad de consultar las carreras del tarifario vigentes para	2	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema mostrará la lista de carreras con el prefijo o código ingresado.

	el periodo académico actual.			
HIST_APF_7	Como usuario necesito seleccionar los diferentes tipos de becas, con la finalidad de indicar al postulante cuáles son los beneficios económicos a los que puede acceder.	1	Media	<ul style="list-style-type: none"> El sistema mostrará el listado de las becas ofertadas por la universidad.
HIST_APF_8	Como usuario necesito especificar el porcentaje de beca posible a otorgar, con la finalidad de calcular el valor de la carrera con o sin beca.	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> El sistema permitirá seleccionar la nota del examen de admisión y luego el porcentaje dependiendo de la mención para calcular el valor de beca. El sistema permitirá ingresar un valor de beca controlando el valor máximo establecido para calcular el valor de beca. El sistema mostrará el valor de beca.
HIST_APF_9	Como usuario necesito guardar los datos de la simulación referencial, con la finalidad de tener persistencia en los datos recolectados en el proceso de consultoría.	5	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema ingresara los datos a la base de datos en forma de un simulador referencial.
HIST_APF_11	Como usuario necesito ingresar los valores de ingresos y egresos familiares obtenidos en la entrevista, con la finalidad de obtener la comparación con los datos obtenidos del buró de crédito.	3	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema compara los ingresos obtenidos por entrevista con los del buró de crédito mostrando a través de un semáforo que tan correctos están. El sistema compara los egresos obtenidos por

				entrevista con los del buró de crédito mostrando a través de un semáforo que tan correctos están.
HIST_APF_12	Como usuario necesito seleccionar el garante presente en la entrevista financiera, con la finalidad de obtener de sus datos para el registro.	1	Baja	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema devuelve el nombre y número de cedula del parentesco seleccionado. • El sistema permite ingresar un número de cedula cuando se accede a la opción de otros y consulta el nombre de la persona.
HIST_APF_13	Como usuario necesito realizar el cuestionario financiero, con la finalidad de verificar si el garante califica a los productos de pago ofertados.	3	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema permite ingresar datos a los campos que serán comparados contra los parámetros establecidos por políticas institucionales.
HIST_APF_14	Como usuario necesito verificar a cuáles productos de pago califica el garante presente, con la finalidad de ofertar específicamente las formas de pago a las que puede aplicar.	2	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema mostrará un detalle sobre las formas de pago a las que aplica el garante indicando valores monetarios para cada una de ellas.
HIST_APF_15	Como usuario necesito completar el valor monetario del semestre a través de los productos de pago disponibles, con la finalidad de indicar al garante con cuáles productos de pago debe	8	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema devuelve los valores faltantes y a pagar indicando cuotas mensuales y porcentajes de

	cancelar que valor monetario.			aportación al valor total dependiendo de la forma de pago.
HIST_APF_16	Como usuario necesito crear un archivo PDF que contenga los cálculos que completan el valor del semestre, con la finalidad de entregárselo al garante presente.	2	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema ingresa los datos ingresados en la página a la base de datos entregando un archivo PDF que contiene las formas de pago utilizadas.
HIST_APF_17	Como usuario necesito ver la jornada y modalidad de la carrera solicitada, con la finalidad de indicarle al postulante en que jornada tiene que asistir y que tipo de modalidad presenta la carrera.	2	Media	<ul style="list-style-type: none"> El sistema devolverá jornada y modalidad como periodo del tarifario vigente.
HIST_APF_18	Como usuario necesito consultar simuladores creados a través del número de cedula del postulante, con la finalidad de entregar la misma información sin equivocaciones.	3	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema entrega un archivo PDF que contiene todos los datos referentes al simulador realizado anteriormente.
HIST_APF_19	Como usuario necesito visualizar el valor completo de la carrera seleccionada, con la finalidad de indicar al postulante cual es el valor completo de la carrera.	3	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema devuelve la duración de la carrera, el costo por semestre y el costo total de la carrera.
HIST_APF_20	Como usuario necesito seleccionar entre los dos diferentes tipos del producto de pago 4x3, con la finalidad de indicar el diferente beneficio que tiene cada uno de ellos.	1	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema mostrará únicamente los campos referentes al proceso de Fondos Propios. El sistema mostrará únicamente los campos referentes al proceso de Banco

				Pichincha que permitirán especificar el plazo y los intervinientes del seguro de desgravamen.
HIST_APF_21	Como usuario necesito calcular todos los valores monetarios del simulador 4x3 fondos propios, con la finalidad de entregar al postulante la información sobre cuáles valores monetarios tiene que satisfacer.	2	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema realiza el ingreso a la base de datos con todos los datos presentes en la página referentes al simulador 4x3 fondos propios.
HIST_APF_22	Como usuario necesito calcular todos los valores monetarios del simulador 4x3 banco pichincha, con la finalidad de entregar al postulante la información sobre cuáles valores monetarios tiene que satisfacer.	5	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema realiza el ingreso a la base de datos con todos los datos presentes en la página referentes al simulador 4x3 banco pichincha.
HIST_APF_23	Como usuario necesito crear un archivo PDF con los datos del Simulador 4x3 ingresado, con la finalidad de entregar la información del tipo de 4x3 consultado indicando los valores a pagar y los beneficios.	3	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema entrega un archivo PDF con los datos referentes al simulador 4x3 fondos propios anteriormente ingresado a la base de datos. El sistema entrega un archivo PDF con los datos referentes al simulador 4x3 banco pichincha anteriormente ingresado a la base de datos.
HIST_APF_10	Como usuario necesito obtener los cálculos referentes a cada producto de pago con los valores de la carrera actual, con la finalidad de	5	Alta	<ul style="list-style-type: none"> el sistema devolverá un archivo PDF con los cálculos para cada una de las formas de

	entregar la información necesaria para el pago de matrícula y colegiatura en un archivo PDF impreso al postulante.			pago referentes tanto a la carrera como a la beca seleccionada.
--	--	--	--	---

3.3 Planning poker

La estimación de software es uno de los más difíciles procesos al momento de desarrollar un software por la razón de valorar en un momento en el cual se dispone de poca información. Por lo general la estimación viene dada por expertos que no participarán en el desarrollo como tal. Para lograr que el proceso de estimación sea más atractivo se recomienda hacer uso de la practica denominada planning poker.

Por primera vez utilizada en un equipo de desarrollo ágil que utilizaba la metodología de desarrollo XP (Extreme Programming), siendo una técnica que convierte el proceso de estimación convencional y aburrido en un proceso que motiva a los integrantes del equipo de desarrollo a colaborar en la estimación de un proyecto.

Para poder jugar planning poker se requiere específicamente de:

- El product owner
- El scrum master
- El equipo de desarrollo
- Una baraja de planning poker

En donde cada uno de los integrantes del equipo utilizan la baraja de Planning Poker para opinar sobre cuanto valor o esfuerzo otorgarle a una historia de usuario. Se pudiera decir que es un proceso de votación en donde se requiere que el voto sea unánime para todo integrante del equipo, en el caso de que no lo sea se da apertura a un espacio para un debate y una explicación de que porque el integrante tuvo un voto mayor o inferior al valor que eligió el resto del equipo, tratando de encontrar un compromiso para que todos los integrantes del equipo de desarrollo entreguen el mismo valor o esfuerzo por cada historia de

usuario. Como anteriormente mencionado es un juego de colaboración en donde participa todo el Equipo scrum para la estimación del proyecto. (Gómez, 2014)

3.4 Sprint

Para el desarrollo de las historias de usuario contenidas en el product backlog se emplearon 3 sprints cada uno con una duración de 2 semanas, tomando consideración sobre la prioridad que tiene cada historia de usuario, la estimación y la funcionalidad con la que aportan en conjunto. Diariamente se realizó una reunión para discutir lo que se logró realizar el día anterior e indicar los puntos que serán tomados en cuenta el día actual, permitiendo un seguimiento sobre el avance en el desarrollo de las historias de usuario.

3.4.1 Primer sprint

3.4.1.1 Sprint planning

En la reunión previa al desarrollo del primer sprint se logró un consenso sobre cuáles historias de usuario serán desarrolladas en el primer sprint, contando con el apoyo de todo el equipo scrum, para, definir cuál sería el esfuerzo real de cada una de las historias de usuario utilizando planning poker. El resultado de la reunión viene dado por el sprint backlog, el artefacto que contiene las historias de usuario a desarrollar en el siguiente sprint.

3.4.1.2 Sprint backlog

Tabla 2.

Sprint backlog primer sprint

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Estado	Dimensión / Esfuerzo	Sprint	Prioridad	Responsable
HIST_AP F_1	Como usuario necesito acceso al sistema, con la finalidad de poder utilizar las funcionalidades que contiene.	Completado	1	1	Baja	Mario Recalde
HIST_AP F_2	Como usuario necesito navegar en el sistema, con la finalidad de	Completado	1	1	Baja	Mario Recalde

	poder navegar entre las diferentes páginas del sistema.					
HIST_AP F_3	Como usuario necesito consultar el servicio de buro de crédito, con la finalidad de comparar los datos estadísticos obtenidos por el servicio con los datos de la entrevista.	Completado	3	1	Media	Mario Recalde
HIST_AP F_4	Como usuario necesito observar los datos que tiene la institución referente a los postulantes, con la finalidad de poder ofrecer una carrera ventajosa.	Completado	2	1	Media	Mario Recalde
HIST_AP F_5	Como usuario necesito buscar el colegio al que pertenece el postulante, con la finalidad de seleccionar un colegio registrado en la base de la universidad.	Completado	2	1	Media	Mario Recalde
HIST_AP F_6	Como usuario necesito realizar una búsqueda de carreras, con la finalidad de consultar las carreras del tarifario vigentes para el periodo académico actual.	Completado	2	1	Alta	Mario Recalde
HIST_AP F_7	Como usuario necesito seleccionar los diferentes tipos de becas, con la finalidad de indicar al	Completado	1	1	Media	Mario Recalde

	postulante cuáles son los beneficios económicos a los que puede acceder.					
HIST_AP F_8	Como usuario necesito especificar el porcentaje de beca posible a otorgar, con la finalidad de calcular el valor de la carrera con o sin beca.	Completado	2	1	Media	Mario Recalde
HIST_AP F_11	Como usuario necesito ingresar los valores de ingresos y egresos familiares obtenidos en la entrevista, con la finalidad de obtener la comparación con los datos obtenidos del buró de crédito.	Completado	3	1	Alta	Mario Recalde
HIST_AP F_13	Como usuario necesito realizar el cuestionario financiero, con la finalidad de verificar si el garante califica a los productos de pago ofertados.	Completado	3	1	Alta	Mario Recalde

3.4.1.3 Daily scrum

Las reuniones diarias fueron utilizadas para responder a las tres interrogantes que propone el marco de trabajo scrum, sin embargo, los integrantes del equipo scrum no comunicaron acerca de los impedimentos y problemas surgidos desde un inicio, lo que causó un leve atraso del desarrollo visible en la gráfica burn down respectiva al primer sprint la cual es actualizada en cada reunión de daily scrum.

3.4.1.4 Sprint review

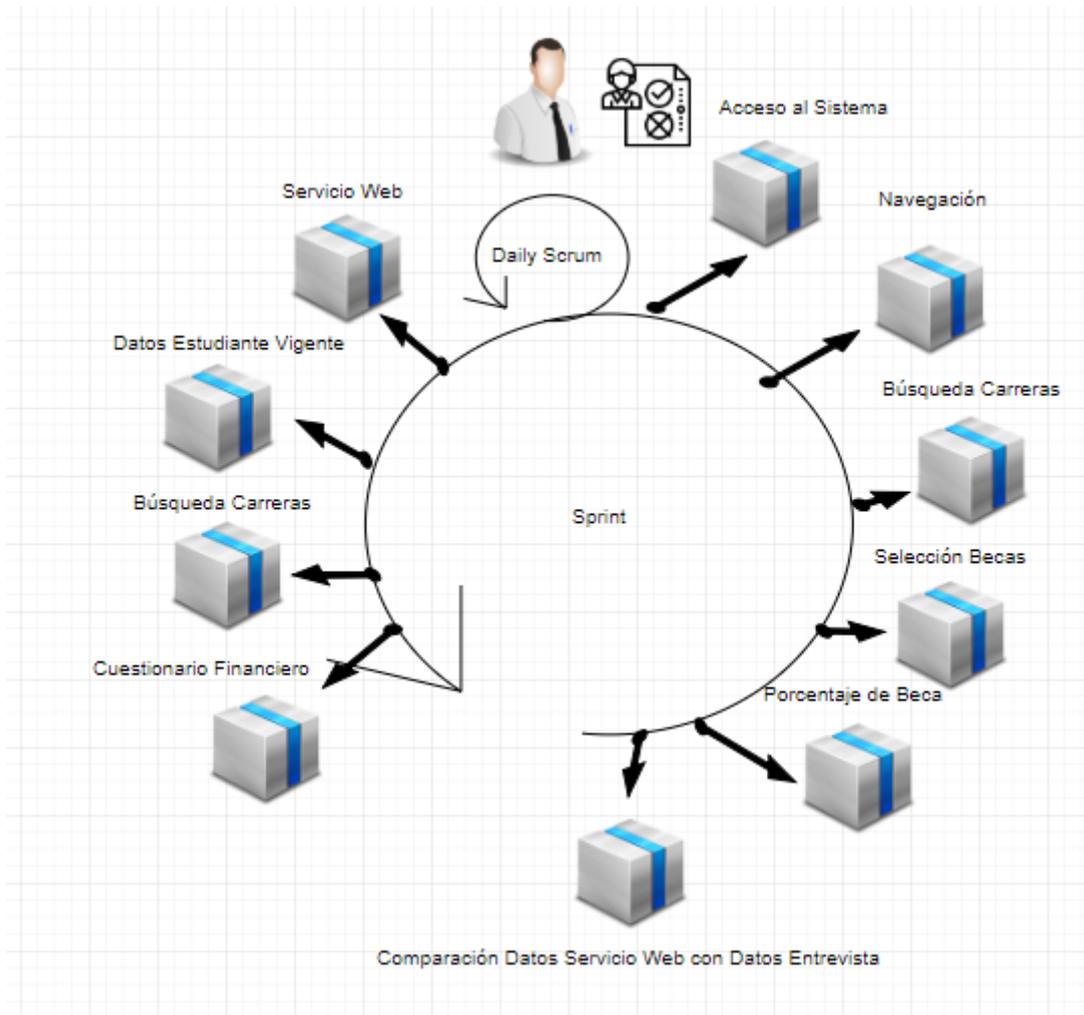


Figura 3: Flujo primer sprint

Simulador de crédito

Cédula: Nombre: Filtro Colegio: (Inserte texto, Pulse Enter)

Filtro Carrera: (Inserte texto, Pulse Enter) Jornada: Modalidad: Período:

INGENIERIA DE SOFTWARE

RECÁLDE MEDINA MARIO ESTEBAN
 ID. Banner Estudiante: A00026438
 UDLA1P511 - INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION E INFORMATICA \$3072.78
 Estado Carrera: NO VIGENTE
 DIURNA PRESENCIAL
 Inicio Semeestre Carrera: 201310
 Beca: No Aplica Beca

Valores Colegiaturas

Descripción	Valor
Valor Por Semestre	3092.78
Tipo de Beca	NO APLICA BECA - 0.0
Porcentaje de Beca	0
Monto de Beca	0
Total Calculado	3092.78
Plazo Aproximado (Meses)	6
Aproximado Cuota Sin Intereses	515.46
Valor Matrícula	309.28

Situación Económica Tutor Financiero

Descripción	Valor
Ingresos Familiares	0
Egresos Familiares	0
Total Disponible	0
Capacidad de endeudamiento	0
Diferencia Disponible - Cuota	-515.46
Porcentaje Diferencia	-100%

Figura 4: Captura incremento primer sprint

3.4.1.5 Sprint retrospective

Previo al inicio del segundo sprint se otorgó un espacio en donde los miembros del equipo scrum compartieron con respecto al trabajo realizado durante el desarrollo del primer sprint, las fortalezas y debilidades, creando la posibilidad de poder aprovechar las fortalezas en los siguientes sprint y mitigar las debilidades para que el equipo no presente los mismos inconvenientes en las siguientes iteraciones utilizando la técnica de las 4L.

3.4.1.6 Código fuente

En esta etapa se presentará la evidencia de desarrollo de las historias de usuario en forma de código fuente.

```
private void ConsultarSOAPBuroCredito()
{
    if (ComprobarConexionInternet())
    {
        try
        {
            SInAdmision.SOAPBuroCredito.WS_SCORE_CLIENTESoapClient wS_SCORE_CLIENTESoapClient = new SInAdmision.SOAPBuroCredito.WS_SCORE_CLIENTESoapClient();
            wS_SCORE_CLIENTESoapClient.Open();
            wS_SCORE_CLIENTESoapClient.AlumnoAdmisionTotal(txtCedula.Text);
            string xml = wS_SCORE_CLIENTESoapClient.AlumnoAdmisionTotal(txtCedula.Text);
            wS_SCORE_CLIENTESoapClient.Close();
            DataSet ds = new DataSet();
            ds.ReadXml(new XmlTextReader(new StringReader(xml)));
            CalcularIngresoEgresoTotal(ds);
            txtNombre.Text = ds.Tables[1].Rows[0]["Nombre"].ToString();
        }
        catch (Exception)
        {
            NombreColegioEstudiante();
        }
    }
}
```

Figura 5: Consulta servicio de buro de crédito

```
private void FiltroColegios()
{
    try
    {
        DataSet ds = new DataSet();
        ds = objConsulta.ConsultarColegios();
        DataView view = new DataView();
        view.Table = ds.Tables["APF_Colegio"];
        view.RowFilter = "Colegio like " + "%" + txtSearch.Text.Trim() + "%";
        gvColegios.DataSource = view;
        gvColegios.DataBind();
    }
    catch (Exception)
    {
        txtSearch.Text = "Error de conexion a base de datos";
    }
}

protected void gvColegios_RowCommand(object sender, GridViewCommandEventArgs e)
{
    if (e.CommandName == "Seleccion")
    {
        int row = Convert.ToInt16(e.CommandArgument);
        GridViewRow gvrow = gvColegios.Rows[row];
        string idRegistro = gvColegios.Rows[row].Cells[0].Text;
        string colegio = gvColegios.Rows[row].Cells[1].Text;
        string tipo = gvColegios.Rows[row].Cells[2].Text;
        lblid.Text = idRegistro;
        lblColegio.Text = colegio;
        txtSearch.Text = lblColegio.Text;
        string decodetext = Server.HtmlDecode(txtSearch.Text);
        txtSearch.Text = decodetext;
        lblTipo.Text = tipo;
        gvColegios.DataSource = null;
        gvColegios.DataBind();
        preguntasCuestionario();
    }
}
}
```

Figura 6: Filtro colegio

```
private void FiltroCarreras()
{
    try
    {
        DataSet ds = new DataSet();
        ds = objConsulta.ConsultarCarreras();
        DataView view = new DataView();
        view.Table = ds.Tables[0];
        view.RowFilter = "Carrera like " + "'" + txtCarrera.Text.Trim() + "%'";
        gvCarreras.DataSource = view;
        gvCarreras.DataBind();
    }
    catch (Exception)
    {
        txtCarrera.Text = "Error de conexion a base de datos";
    }
}

protected void gvCarreras_RowCommand(object sender, GridViewCommandEventArgs e)
{
    if (e.CommandName == "Seleccion")
    {
        int row = Convert.ToInt16(e.CommandArgument);
        GridViewRow gvrow = gvCarreras.Rows[row];
        string IdCarreraTarifarioBanner = gvCarreras.Rows[row].Cells[0].Text;
        string ProgramaUdla = gvCarreras.Rows[row].Cells[1].Text;
        string DesCarreraUnificada = gvCarreras.Rows[row].Cells[2].Text;
        string des = gvCarreras.Rows[row].Cells[3].Text;
        lblCarreraid.Text = IdCarreraTarifarioBanner;
        lblProgramaUdla.Text = ProgramaUdla;
        string decodetext = Server.HtmlDecode(des);
        txtCarrera.Text = decodetext;
        gvCarreras.DataSource = null;
        gvCarreras.DataBind();
        ManejoSeleccionCarrera();
    }
}
```

Figura 7: Filtro carrera

```
private void ManejoSeleccionBeca(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (ddlBeca.SelectedIndex == 0)
        {
            mtvBeca.SetActiveView(VBeca);
            btnSiguiente.Enabled = false;
            btnCalculadoraReferencial.Enabled = false;
            encerarBeca();
            CalcularTotalesDisponibles();
        }
        else
        {
            if (MySession.Current.Referencial == 0)
            {
                btnCalculadoraReferencial.Enabled = true;
            }
            encerarBeca();
            CalcularTotalesDisponibles();

            if (ddlBeca.SelectedValue == "10")...
            else
            {
                if (ddlBeca.SelectedValue == "1" || ddlBeca.SelectedValue == "2" || ddlBeca.SelectedValue == "8")...
                else
                {
                    if (ddlBeca.SelectedValue == "9")...
                    else
                    {
                        if (ddlBeca.SelectedValue == "11")...
                        else...
                    }
                }
            }
        }
    }
    catch (Exception)
    {
    }
}
```

Figura 8: Selección de Becas

```
protected void txtPorcentaje_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (true)
    {
        btnCalculadoraReferencial.Enabled = true;
    }
    try
    {
        if (ddlBeca.SelectedValue == "11")
        {
            CalcularCostosPorcentajeBecaAdmision();
            CalcularTotalesDisponibles();
            txtPlazoAproximadoMeses_TextChanged(sender, e);
        }
        else if (ddlBeca.SelectedValue == "1" || ddlBeca.SelectedValue == "2" || ddlBeca.SelectedValue == "8")
        {
            CalcularCostosPorcentajeFijo();
            CalcularTotalesDisponibles();
        }
        else if (ddlBeca.SelectedValue != "1" || ddlBeca.SelectedValue != "2" || ddlBeca.SelectedValue != "8")
        {
            CalcularCostosPorcentajeVariable(sender, e);
            CalcularTotalesDisponibles();
        }
    }
    catch (Exception)
    {
    }
}
```

Figura 9: Ingreso porcentaje de beca

```

public bool SemaforoSOAPVerde(string egresos, string egresosTeclado)
{
    try
    {
        Double EgresosTeclado = Double.Parse(egresosTeclado);
        Double Egresos = Double.Parse(egresos);

        if (EgresosTeclado >= (Egresos - Egresos * 0.1))
            return true;
        else
            return false;
    }
    catch (Exception)
    {
        return false;
    }
}

public bool SemaforoSOAPAmarrillo(string egresos, string egresosTeclado)
{
    try
    {
        Double EgresosTeclado = Double.Parse(egresosTeclado);
        Double Egresos = Double.Parse(egresos);
        if ((EgresosTeclado >= (Egresos - Egresos * 0.25) && EgresosTeclado <= (Egresos - Egresos * 0.1)))
            return true;
        else
            return false;
    }
    catch (Exception)
    {
        return false;
    }
}

public bool SemaforoSOAPRojo()
{
    try
    {
        return true;
    }
    catch (Exception)
    {
        return false;
    }
}

```

Figura 10: Semáforo financiero

3.4.2 Segundo sprint

3.4.2.1 Sprint planning

Para la definición del trabajo a realizar en el segundo sprint, el equipo scrum se reunió nuevamente para llegar a un acuerdo de cuáles serían las historias de usuario más importantes a desarrollar, teniendo en cuenta el incremento obtenido después del primer sprint y la prioridad dada por el product owner para cada una de las historias de usuario faltantes, definiendo el esfuerzo real aplicando la practica colaborativa de planning poker y obteniendo el sprint backlog del segundo sprint.

3.4.2.2 Sprint backlog

Tabla 3.

Sprint backlog segundo sprint

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Estado	Dimensión / Esfuerzo	Sprint	Prioridad	Responsable
HIST_APF_9	Como usuario necesito guardar los datos de la simulación referencial, con la finalidad de tener persistencia en los datos recolectados en el proceso de consultoría.	Completado	5	2	Alta	Mario Recalde
HIST_APF_12	Como usuario necesito seleccionar el garante presente en la entrevista financiera, con la finalidad de obtener de sus datos para el registro.	Completado	1	2	Baja	Mario Recalde
HIST_APF_14	Como usuario necesito verificar a cuáles productos de pago califica el garante presente, con la finalidad de ofertar específicamente las formas de pago a las que puede aplicar.	Completado	2	2	Alta	Mario Recalde
HIST_APF_15	Como usuario necesito completar el valor monetario del semestre a través de los productos de pago	Completado	8	2	Alta	Mario Recalde

	disponibles, con la finalidad de indicar al garante con cuáles productos de pago debe cancelar que valor monetario.					
HIST_APF_10	Como usuario necesito obtener los cálculos referentes a cada producto de pago con los valores de la carrera actual, con la finalidad de entregar la información necesaria para el pago de matrícula y colegiatura en un archivo PDF impreso al postulante.	Completado	5	2	Alta	Mario Recalde

3.4.2.3 Daily scrum

Las reuniones diarias durante el desarrollo del segundo sprint fueron utilizadas desde un inicio de forma oportuna, es decir, no se cometió el mismo error de censurar los problemas y obstáculos que se presentaron durante el desarrollo, sino se respondieron las tres interrogantes desde un inicio. Se tomó mucho énfasis para mitigar los inconvenientes y abrir el paso a un proceso de desarrollo optimo, en donde los miembros del equipo scrum compartieron el esfuerzo logrado el día anterior y lo que será desarrollado el día actual notando un cambio en el grafico burn down respectivo al segundo sprint en comparación al grafico burn down del primer sprint.

3.4.2.4 Sprint review

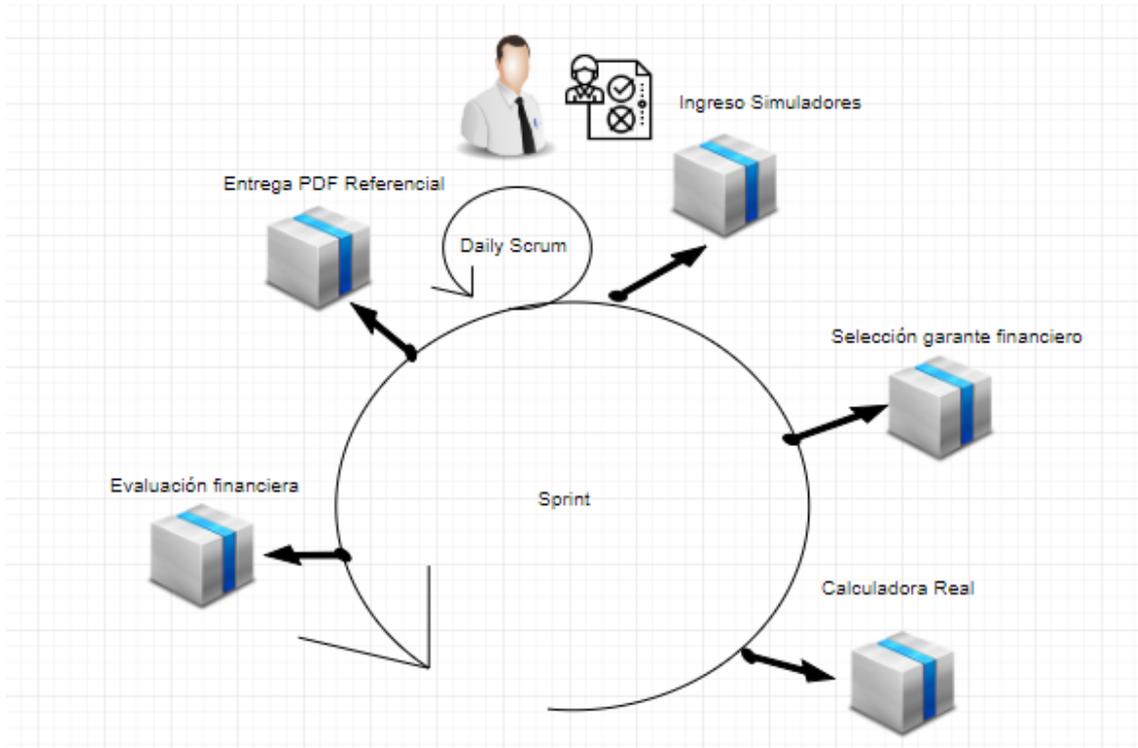


Figura 11: Flujo Segundo Sprint

Simulador de Crédito Admisiones UDLA
Simulador de Crédito
Simulador 4x3
Consulta Simulador
MARIO ESTEBAN RECALDE MEDINA (C)

Cheques	5	CHEQUES	3092.78	0.00	0.00	3092.78	1	5	MENSUAL	632.71	9.11
Finan. Interno	7	FINANCIAMIENTO A LARGO PLAZO	3092.78	30.00	0.00	3092.78	1	60	MENSUAL	71.16	13.50
	8	FINANCIAMIENTO INTERNO	3092.78	20.00	618.56	2474.22	1	5	MENSUAL	506.17	9.11

Calculadora Real

Producto Financiero	Valor	Cuota	Porcentaje
Beca Comité	0	0	0
Beca Assignada	0	0	0%
Efectivo	550	0	18.00%
Udla Discover	0	0	0
Diners 48 meses	0	0	0
Tarjetas de Crédito	2542.78	423.80	82.00%
Cheques	0	0	0
TOTAL	3092.78	944	100%
DIFERENCIA	0		

Financiamiento Diferencia

Producto	% Entrada/Finan	Valor	V. Financiar	Cuota
Financiamiento Interno	0%	0	0	0
Financiamiento Largo Plazo	0%	0	0	0

<- Atras
Generar PDF Calculadora Real

Figura 12: Captura incremento segundo sprint

3.4.2.5 Sprint retrospective

En la reunión posterior al desarrollo del segundo sprint el equipo de desarrollo compartió buenos comentarios sobre el cambio que surgió con respecto al proceso de facilitar el trabajo mitigando tanto obstáculos como problemas durante el desarrollo. Además, mejoró el desempeño global enfocando las fortalezas del equipo en las historias de usuario complicadas dando apertura a un desarrollo sin dificultades, lo que fue posible gracias a la idea sobre la situación del anterior sprint guardada a través de la técnica de las 4L.

3.4.2.6 Código fuente

En esta etapa se muestra la evidencia del desarrollo de las historias de usuario planteadas para el segundo sprint contenidas en el sprint backlog.

```
public bool InsertarPrimeraParte(string ddlCarreraSelectedValue, string ddlCarreraSelectedItem, string ddlPeriodo,
    string Cedula, string Perfil, string Matricula, string ValorPorSemestre, int idBeca, string cod_B_D,
    string tipo_B_D, string subTipoBeca, string examenAdmin, string porcentajeBeca,
    string valorDesc, string montoBeca, string totalCalculadoSemestre, string plazoEnMeses,
    string cuotaMensualSinInteres, string CedulaPadre, string IngresoPadre, string EgresoPadre, string CedulaMadre,
    string IngresoMadre, string EgresoMadre, string totalDisponible, string diferenciaDisponibleCuota, string porcentajeDiferencia,
    string COD_COLEGIO, string horaActual, string consultor, string nombreEstudiante)
{
    try
    {
        if (IngresoMadre == "")
            IngresoMadre = "0.00";
        if (EgresoMadre == "")
            EgresoMadre = "0.00";
        if (IngresoPadre == "")
            IngresoPadre = "0.00";
        if (EgresoPadre == "")
            EgresoPadre = "0.00";
        return objDatosInsertar.InsertarDatosPrimeraParte(ddlCarreraSelectedValue, ddlCarreraSelectedItem, ddlPeriodo, Cedula,
            Perfil, Matricula, ValorPorSemestre, idBeca, cod_B_D, tipo_B_D, subTipoBeca, examenAdmin, porcentajeBeca,
            valorDesc, montoBeca, totalCalculadoSemestre, plazoEnMeses, cuotaMensualSinInteres, CedulaPadre, IngresoPadre,
            EgresoPadre, CedulaMadre, IngresoMadre, EgresoMadre, totalDisponible, diferenciaDisponibleCuota, porcentajeDiferencia,
            COD_COLEGIO, horaActual, consultor, nombreEstudiante);
    }
    catch (Exception)
    {
        return false;
    }
}
```

Figura 13: Cotizado referencial

```

private void NombreTutorFinancieroSOAPBuro()
{
    try
    {
        if (ComprobarConexionInternet())
        {
            if (lblNombreMadre.Text != "" || lblNombrePadre.Text != "")
            {
                if (txtCedulaTutor.Text.Length == 10)
                {
                    try
                    {
                        SInAdmision.SOAPBuroCredito.WS_SCORE_CLIENTESoapClient ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2 = new SInAdmision.SOAPBuroCredito.WS_SCORE_CLIENTESoapClient();
                        ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2.Open();
                        ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2.AlumnoAdmisionTotal(txtCedulaTutor.Text);
                        string xml = ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2.AlumnoAdmisionTotal(txtCedulaTutor.Text);
                        ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2.Close();
                        DataSet ds = new DataSet();
                        ds.ReadXml(new XmlTextReader(new StringReader(xml)));
                        txtNombreTutor.Text = ds.Tables[1].Rows[0]["nombre"].ToString();
                        txtPresupuestoDestinadoCuestionario.Focus();
                    }
                    catch (Exception)
                    {
                    }
                }
            }
            else
            {
                try
                {
                    SInAdmision.SOAPBuroCredito.WS_SCORE_CLIENTESoapClient ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2 = new SInAdmision.SOAPBuroCredito.WS_SCORE_CLIENTESoapClient();
                    ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2.Open();
                    ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2.AlumnoAdmisionTotal(txtCedulaTutor.Text);
                    string xml = ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2.AlumnoAdmisionTotal(txtCedulaTutor.Text);
                    ws_SCORE_CLIENTESoapClientPag2.Close();
                    DataSet ds = new DataSet();
                    ds.ReadXml(new XmlTextReader(new StringReader(xml)));
                    txtNombreTutor.Text = ds.Tables[1].Rows[0]["nombre"].ToString();
                    txtPresupuestoDestinadoCuestionario.Focus();
                }
                catch (Exception)
                {
                }
            }
        }
    }
    catch (Exception)
    {
    }
}

```

Figura 14: Selección de garante presente

```

public bool AplicaLogicaUdlaDiscover(string PuntajeBuro, string MoraMeses,
    string EstabilidadLaboral, string EdadTutorFinanciero, string IngresoMensual)
{
    try
    {
        if (int.Parse(PuntajeBuro) >= 850 && int.Parse(MoraMeses) <= 2 && Decimal.Parse(MoraMeses) <= 100
            && int.Parse(EstabilidadLaboral) >= 12 && (int.Parse(EstabilidadLaboral) >= 23
            && int.Parse(EdadTutorFinanciero) <= 65) && Decimal.Parse(IngresoMensual) >= 1000)
        {
            return true;
        }
        else
        {
            return false;
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        return false;
    }
}

```

Figura 15: Resultado del cuestionario financiero

```

public string CalcularCuotaDiners48Meses(string TasaDiners48Meses, string ValorDiners48Meses)
{
    try
    {
        Double tasa = Double.Parse(TasaDiners48Meses);
        Double Valor = Double.Parse(ValorDiners48Meses);
        Double intereses = (((tasa) / 12) / 100);
        Double calculo = (intereses + (intereses / (Math.Pow((1 + intereses), 48) - 1))) * Valor;
        return Math.Round((calculo), 2, MidpointRounding.AwayFromZero).ToString();
    }
    catch (Exception)
    {
        return null;
    }
}

```

Figura 16: Cotizado real Diners 48 Meses

```

public string CalcularPorcentajeProductoDePago(string valorProductoDePago, string valorPorSemestre)
{
    try
    {
        return (Math.Round(Decimal.Parse(valorProductoDePago) / Decimal.Parse(valorPorSemestre),
            2, MidpointRounding.AwayFromZero) * 100).ToString() + "%";
    }
    catch (Exception)
    {
        return null;
    }
}

```

Figura 17: Cotizado real porcentaje

```

public string CalcularCuotaTotal(string CuotaBecaAsignada, string CuotaEfectivo
, string CuotaUdlaDiscover, string Cuotadiners48Meses, string CuotaTarjetaDeCredito
, string CuotaCheques, string CuotaAFinanciarLargoPlazo, string CuotaAFinanciar)
{
    try
    {
        return Math.Round(Double.Parse(CuotaBecaAsignada) +
            Double.Parse(CuotaEfectivo) + Double.Parse(CuotaUdlaDiscover) +
            Double.Parse(Cuotadiners48Meses) + Double.Parse(CuotaTarjetaDeCredito) +
            Double.Parse(CuotaCheques) + Double.Parse(CuotaAFinanciarLargoPlazo) +
            Double.Parse(CuotaAFinanciar), 2, MidpointRounding.AwayFromZero).ToString();
    }
    catch (Exception)
    {
        return null;
    }
}

```

Figura 18: Cotizado real valor total

```

private byte[] CreatePDFReal()
{
    Document document = new Document(PageSize.A4);

    using (MemoryStream output = new MemoryStream())
    {
        PdfWriter wri = PdfWriter.GetInstance(document, output);
        document.Open();
        string imageURL = Server.MapPath(".") + "../../../Admision/Imagenes/LogUdla.png";
        iTextSharp.text.Image jpg = iTextSharp.text.Image.GetInstance(imageURL);
        jpg.ScalePercent(52f, 44f);
        jpg.SpacingAfter = 8f;
        jpg.Alignment = Element.ALIGN_RIGHT;
        iTextSharp.text.Font font5 = iTextSharp.text.FontFactory.GetFont(FontFactory.TIMES_ROMAN, 11);
        iTextSharp.text.Font font4 = iTextSharp.text.FontFactory.GetFont(FontFactory.TIMES_ROMAN, 11, Font.BOLD);
        Font font9 = FontFactory.GetFont("ARIAL", 8, Font.BOLD); //9
        Font font8 = FontFactory.GetFont("ARIAL", 9);
        Font font7 = FontFactory.GetFont("ARIAL", 8);
        //Creacion de parrafos con texto y variables para cabecera
        Paragraph FechaActual = new Paragraph("Fecha: " + DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd"), font8);
        Paragraph Cedula = new Paragraph("Cédula: " + txtCedula.Text, font8);
        Paragraph NombreEstudiante = new Paragraph("Nombre: " + txtNombre.Text, font8);
        Paragraph Carrera = new Paragraph("Carrera: " + txtCarrera.Text, font8);
        Paragraph Modalidad = new Paragraph("Modalidad: " + ddlModalidad.SelectedItem.Text, font8);
        Paragraph Jornada = new Paragraph("Jornada: " + ddlJornada.SelectedItem.Text, font8);
        Paragraph Inscripción = new Paragraph("Valor Inscripción: " + "$40 Examen", font8);
        Paragraph ValorMatricula = new Paragraph("Valor Matrícula: " + "$" + lblValorMatricula.Text + " Semestral", font8);
        Paragraph ValorBeca = new Paragraph();
        //Condicionamiento siempre y cuando la Beca sea diferente a No aplica beca
        if (ddlBeca.SelectedValue.ToString() != "10")
        {
            //Condicionamiento siempre y cuando la Beca sea Honorifica
            if (ddlBeca.SelectedValue == "9")
            {
                //Animacion de valores de Beca Honorifica
            }
        }
    }
}

```

Figura 19: Cotizado real creación PDF

3.4.3 Tercer sprint

3.4.3.1 Sprint planning

Para culminar con el proyecto el equipo planifico una última reunión de planificación para definir las historias de usuario restantes del product backlog a desarrollar, asignándole a cada una de las historias una estimación real en comparación a la estimación entregada por el product owner. La reunión de planificación resulto en el artefacto de sprint backlog correspondiente al último sprint planeado para la culminación y entrega del proyecto.

3.4.3.2 Sprint backlog

Tabla 4.

Sprint backlog tercer sprint

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Estado	Dimensión / Esfuerzo	Sprint	Prioridad	Responsable
HIST_AP F_16	Como usuario necesito crear un archivo PDF que contenga los cálculos que completen el valor del semestre, con la finalidad de entregárselo al garante presente.	Completado	2	3	Alta	Mario Recalde
HIST_AP F_17	Como usuario necesito ver la jornada y modalidad de la carrera solicitada, con la finalidad de indicarle al postulante en que jornada tiene que asistir y que tipo de modalidad presenta la carrera.	Completado	2	3	Media	Mario Recalde
HIST_AP F_18	Como usuario necesito	Completado	3	3	Alta	Mario Recalde

	consultar simuladores creados a través del número de cedula del postulante, con la finalidad de entregar la misma información sin equivocaciones.					
HIST_AP F_19	Como usuario necesito visualizar el valor completo de la carrera seleccionada, con la finalidad de indicar al postulante cual es el valor completo de la carrera.	Completado	3	3	Alta	Mario Recalde
HIST_AP F_20	Como usuario necesito seleccionar entre los dos diferentes tipos del producto de pago 4x3, con la finalidad de indicar el diferente beneficio que tiene cada uno de ellos.	Completado	1	3	Alta	Mario Recalde

HIST_AP F_21	Como usuario necesito calcular todos los valores monetarios del simulador 4x3 fondos propios, con la finalidad de entregar al postulante la información sobre cuáles valores monetarios tiene que satisfacer.	Completado	2	3	Alta	Mario Recalde
HIST_AP F_22	Como usuario necesito calcular todos los valores monetarios del simulador 4x3 banco pichincha, con la finalidad de entregar al postulante la información sobre cuáles valores monetarios tiene que satisfacer.	Completado	5	3	Alta	Mario Recalde
HIST_AP F_23	Como usuario necesito crear un archivo PDF con los datos del Simulador 4x3 ingresado,	Completado	3	3	Alta	Mario Recalde

	<p>con la finalidad de entregar la información del tipo de 4x3 consultado indicando los valores a pagar y los beneficios.</p>					
--	---	--	--	--	--	--

3.4.3.3 Daily scrum

Durante el desarrollo del ultimo incremento se comunicaron sin discreción las tres interrogantes, lo que resultó en que el número de obstáculos disminuyera drásticamente a través de cada sprint, lo que causo que el número de problemas tendiera a 0, dando como resultado un desarrollo harmónico para concluir con el alcance del proyecto propuesto.

3.4.3.4 Sprint review

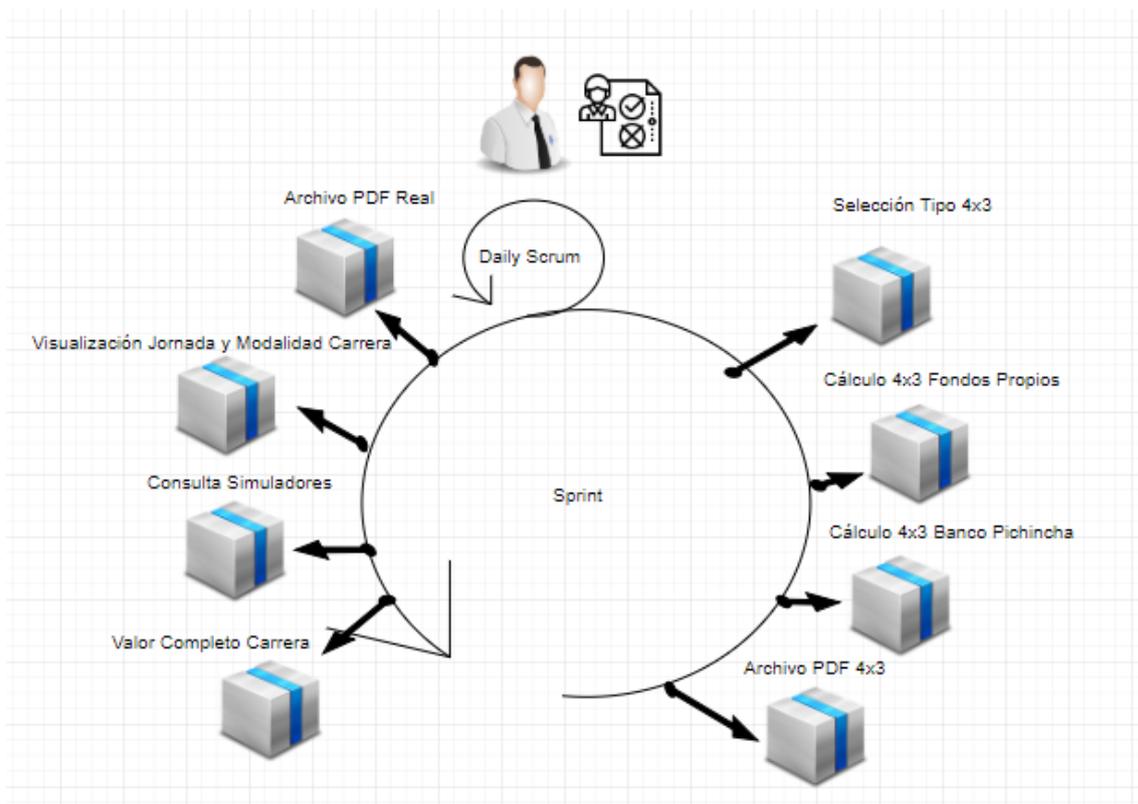


Figura 20: Flujo tercer sprint

Simulador 4x3

Cédula: 1718245309 **Nombre:** RECALDE MEDINA MARIO **Filtro Colegio:** (Inserte texto, Pulse Enter) RECALDE MEDINA MARIO ESTEBAN
Filtro Carrera: (Inserte texto, Pulse Enter) JORNADA: DIURNA **Modalidad:** PRESENCIAL **Periodo:** 202010
ID Banner Estudiante: A00025436 **UDLA IP511 - INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION E INFORMATICA \$3072.78**
Estado Carrera: PRESENCIAL **Inicio Semestre Carrera:** 201310
Beca: No Aplica Beca

Duración Carrera (Semestres)	10
Valor Por Semestre	2969.07
Valor Matrícula	309.28
Valor total Carrera	32783.5

Fondos Propios Banco Pichincha

Monto a Financiar	20288.66	Intervinientes	2
Tasa	9%	Desgravamen	23.02
Plazo Crédito	4	Cuota Aproximada	530.01
		Solca	101.44

Figura 21: Captura incremento tercer sprint

3.4.3.5 Sprint retrospective

Después de concluir con el último sprint establecido para el desarrollo del proyecto, el equipo scrum se reunió para una cena formal en donde se aprovechó el espacio y la ocasión para compartir las experiencias que tuvo cada miembro desempeñando su rol específico en el equipo, haciendo notorio que la experiencia para todos fue gratificante, comentando que los miembros del equipo serán tomados en cuenta para futuros proyectos de desarrollo de software.

3.4.3.6 Código fuente

```
protected void ddlSimulador_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        objDataSetSimulador = objConsulta.ConsultarCalculadoraReal(ddlSimulador.SelectedValue);
        if(objDataSetSimulador != null)
        {
            lblTipoCalculadora.Text = "real";
        }
        else
        {
            lblTipoCalculadora.Text = "referencial";
        }
    }
    catch (Exception)
    {
    }
}

protected void btnImprimir_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (lblTipoCalculadora.Text == "real")
        {
            ShowPdfReal(CalculadoraReal());
        }
        if (lblTipoCalculadora.Text == "referencial")
        {
            ShowPdfReal(CalculadoraReferencial());
        }
        if (ddlSimulador.SelectedItem.Text == "«Selecciones»")
        {
        }
    }
    catch (Exception)
    {
    }
}
```

Figura 22: Consulta de simuladores

```

public string ConsultarCantidadSemestresCarrera(string idCarreraTarifarioBanner, string Colegiatura, string Matricula)
{
    try
    {
        int Duracion = objDatosConsulta.ConsultarDatosCantidadSemestresCarrera(idCarreraTarifarioBanner);
        if(Duracion != 0)
        {
            Double ValorTotalColegiatura = Math.Round((Double.Parse(Colegiatura)) *
                Duracion, 2, MidpointRounding.AwayFromZero);
            Double ValorTotalMatricula = Math.Round((Double.Parse(Matricula)) *
                Duracion, 2, MidpointRounding.AwayFromZero);
            Double TotalCarrera = Math.Round(ValorTotalColegiatura +
                ValorTotalMatricula, 2, MidpointRounding.AwayFromZero);
            return TotalCarrera.ToString();
        }
        else
        {
            return "";
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        return null;
    }
}

```

Figura 23: Valor completo de la carrera simulador 4x3

```

public string CalcularMontoAfinanciarFondosPropios(string ValorPorSemestre, string Valormatricula, int i, string idCarreraTarifarioBanner)
{
    try
    {
        if(i == 1)
        {
            Double ValorColegiatura = Double.Parse(ValorPorSemestre) * 6;
            Double ValorMatricula = Double.Parse(Valormatricula) * 8;
            return Math.Round(ValorColegiatura + ValorMatricula, 2, MidpointRounding.AwayFromZero).ToString();
        }
        else
        {
            Double ValorColegiaturaCompleta = Double.Parse(ValorPorSemestre)
                * objDatosConsulta.ConsultarDatosCantidadSemestresCarrera(idCarreraTarifarioBanner);
            Double ValorColegiaturaDescuento = Double.Parse(ValorPorSemestre) * 2;
            Double ValorColegiaturaTotal = ValorColegiaturaCompleta - ValorColegiaturaDescuento;
            Double ValorMatriculaCompeta = Double.Parse(Valormatricula)
                * objDatosConsulta.ConsultarDatosCantidadSemestresCarrera(idCarreraTarifarioBanner);
            return Math.Round(ValorColegiaturaTotal + ValorMatriculaCompeta,
                2, MidpointRounding.AwayFromZero).ToString();
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        return "Error";
    }
}

```

Figura 24: Selección de diferentes tipos 4x3

```

private byte[] CreatePDF()
{
    Document document = new Document(PageSize.A4);

    using (MemoryStream output = new MemoryStream())
    {
        PdfWriter wri = PdfWriter.GetInstance(document, output);
        document.Open();
        string imageURL = Server.MapPath(".") + "../../../Admision/Imagenes/LogUdla.png";
        iTextSharp.text.Image jpg = iTextSharp.text.Image.GetInstance(imageURL);
        jpg.ScalePercent(52f, 44f);
        jpg.SpacingAfter = 8f;
        jpg.Alignment = Element.ALIGN_RIGHT;
        document.Add(jpg);

        iTextSharp.text.Font font5 = iTextSharp.text.FontFactory.GetFont(FontFactory.TIMES_ROMAN, 11);
        iTextSharp.text.Font font4 = iTextSharp.text.FontFactory.GetFont(FontFactory.TIMES_ROMAN, 11, Font.BOLD);
        Font font9 = FontFactory.GetFont("ARIAL", 8, Font.BOLD);
        Font font7 = FontFactory.GetFont("ARIAL", 8);
        Font font8 = FontFactory.GetFont("ARIAL", 9);
        Paragraph FechaActual = new Paragraph("Fecha: " + DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd"), font8);
        Paragraph Cedula = new Paragraph("Cédula: " + txtCedula.Text, font8);
        Paragraph NombreEstudiante = new Paragraph("Nombre: " + txtNombre.Text, font8);
        Paragraph Carrera = new Paragraph("Carrera: " + txtCarrera.Text, font8);
        Paragraph Modalidad = new Paragraph("Modalidad: " + ddlModalidad.SelectedItem.Text, font8);
        Paragraph Jornada = new Paragraph("Jornada: " + ddlJornada.SelectedItem.Text, font8);
        Paragraph Inscripcion = new Paragraph("Valor Inscripción: " + "$40 Examen", font8);

        Paragraph ValorMatricula = new Paragraph("Valor Matrícula: " + "$" + lblValorMatricula.Text, font8);
        Paragraph ValorTotalCarrera = new Paragraph("Valor total carrera: " + "$" + lblValorCarreraCalc.Text, font8);

        Paragraph ValorSemestre = new Paragraph("Valor Semestre: " + "$" + lblValorPorSemestre.Text, font8);
        string user = Page.User.Identity.Name.Replace("UDLA", "").Replace("@\\", "") + "@udla.edu.ec";
        string nombre = objLogin.nombreUsuario(user);
        Paragraph Consultor = new Paragraph("Consultor: " + nombre, font8);
        Paragraph CantidadSemestres = new Paragraph("Duración Carrera: " + lblDuracion.Text + " Semestres", font8);
    }
}

```

Figura 25: Simulador 4x3 creación PDF

3.5 Medición y estimación

Para la medición del avance del proyecto el marco de trabajo ágil de scrum propone hacer uso de gráficos burn up y burn down como anteriormente descrito en el capítulo 1, dichos gráficos permiten visualizar el avance real del desarrollo del proyecto contra el tiempo anteriormente estimado por el product owner.

3.5.1 Burn up

La gráfica burn up en la siguiente exhibición está compuesta por dos ejes, donde el eje vertical de las Y muestra los puntos de historia y el eje horizontal de las X muestra el tiempo. Además, está compuesto por 3 componentes cruciales:

- Alcance planeado (línea azul): El número total de puntos de historia durante el desarrollo del proyecto. En este ejemplo los puntos de historia son una constante en el tiempo.

- Trabajo ideal (línea gris): Muestra el trabajo ideal en el cumplimiento específico de un número de historias de usuario por día.
- Trabajo completado (línea naranja): Muestra el trabajo real, detallando el cumplimiento de historias de usuario por día.

Su principal propósito es el análisis por lado del product owner de cuantas historias de usuario logra completar el equipo de desarrollo en una iteración, lo que determinará el número de sprints necesarios para la finalización del proyecto. Además, permite observar a través del trabajo ideal y el trabajo completado, si el avance está adelantado o atrasado con respecto al calendario fijado.

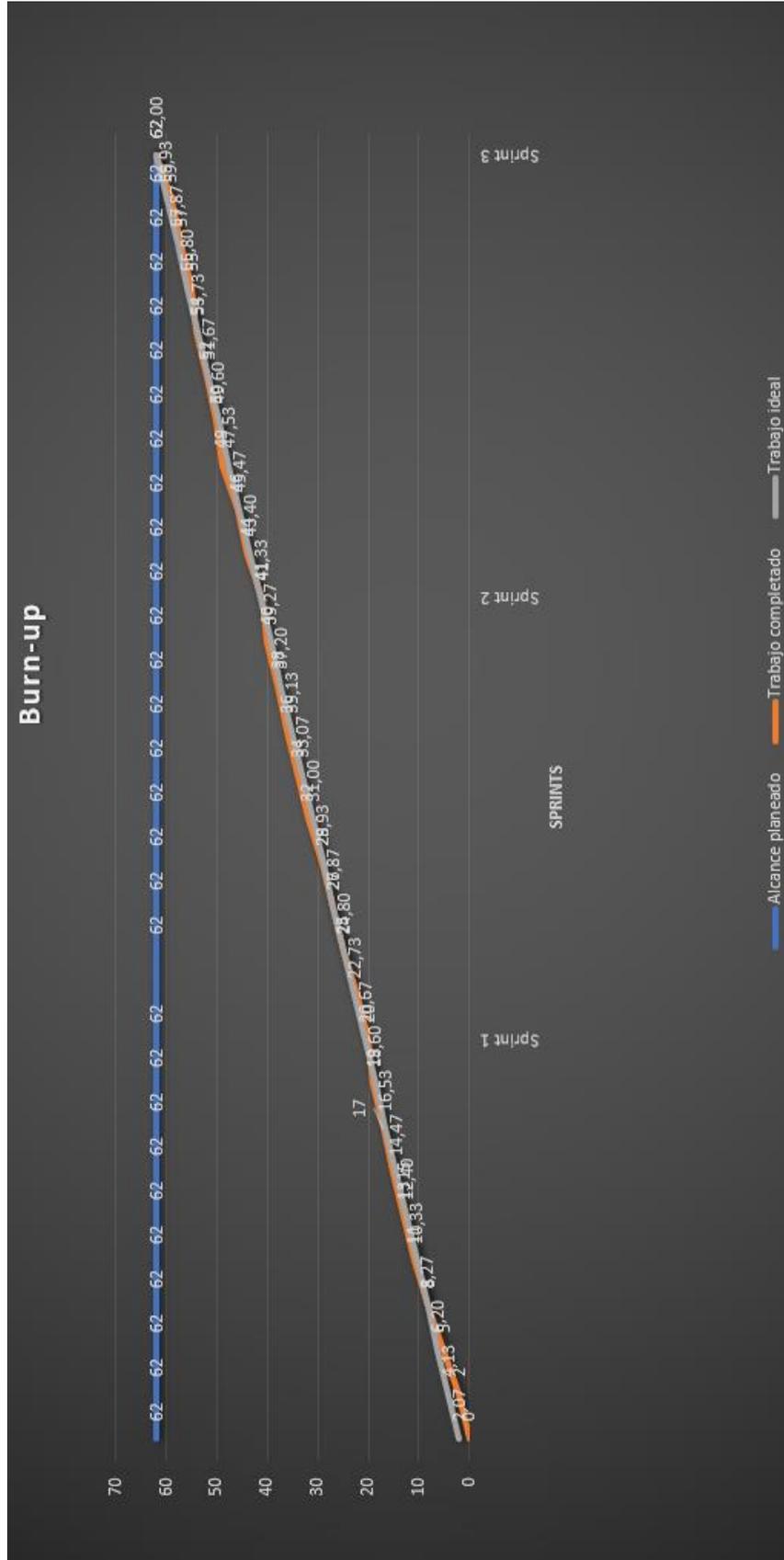


Figura 26: Burn up chart

3.5.2 Burn down

3.5.2.1 Primer sprint

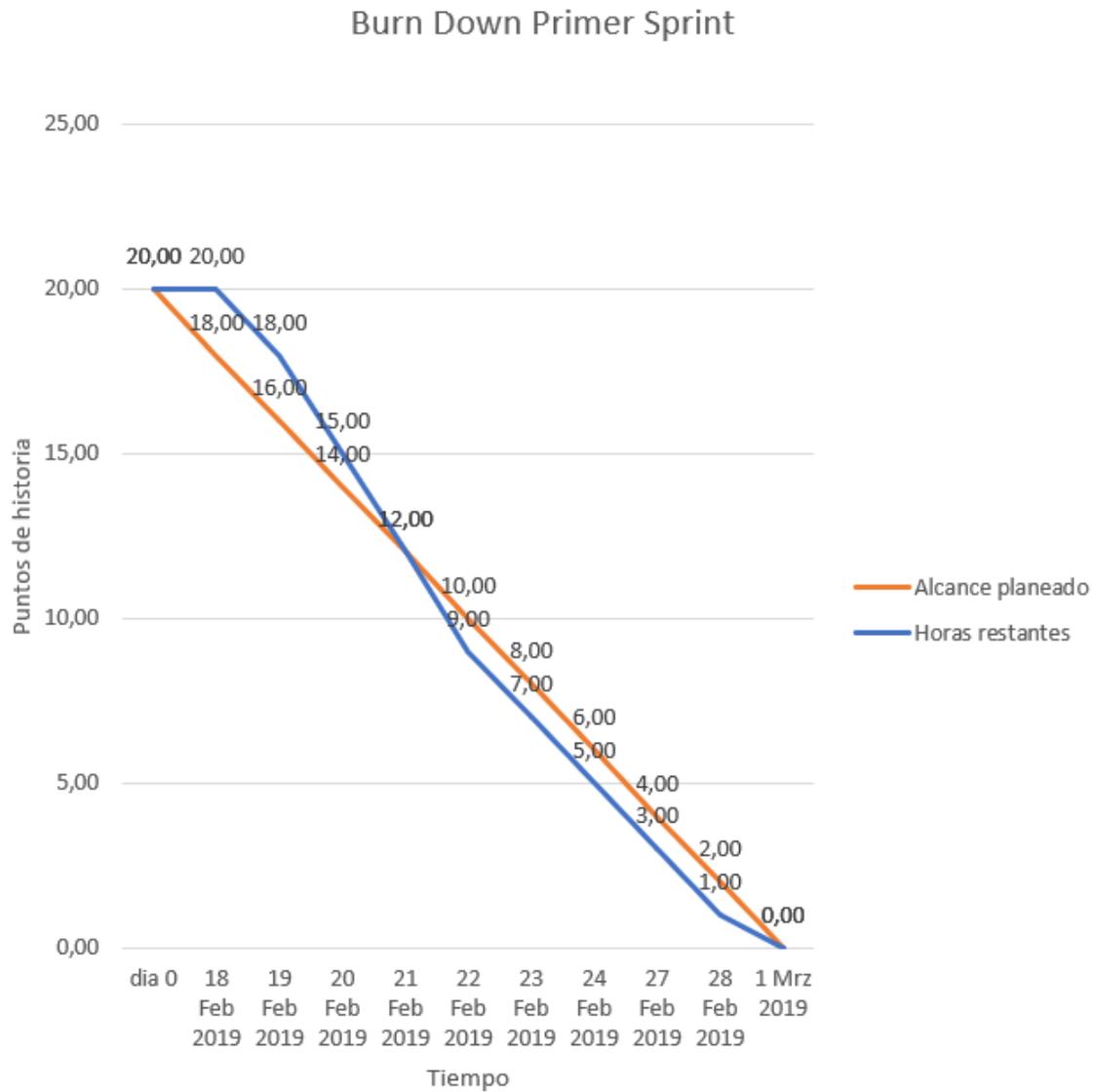


Figura 27: Burn down chart primer sprint

3.5.2.2 Segundo sprint

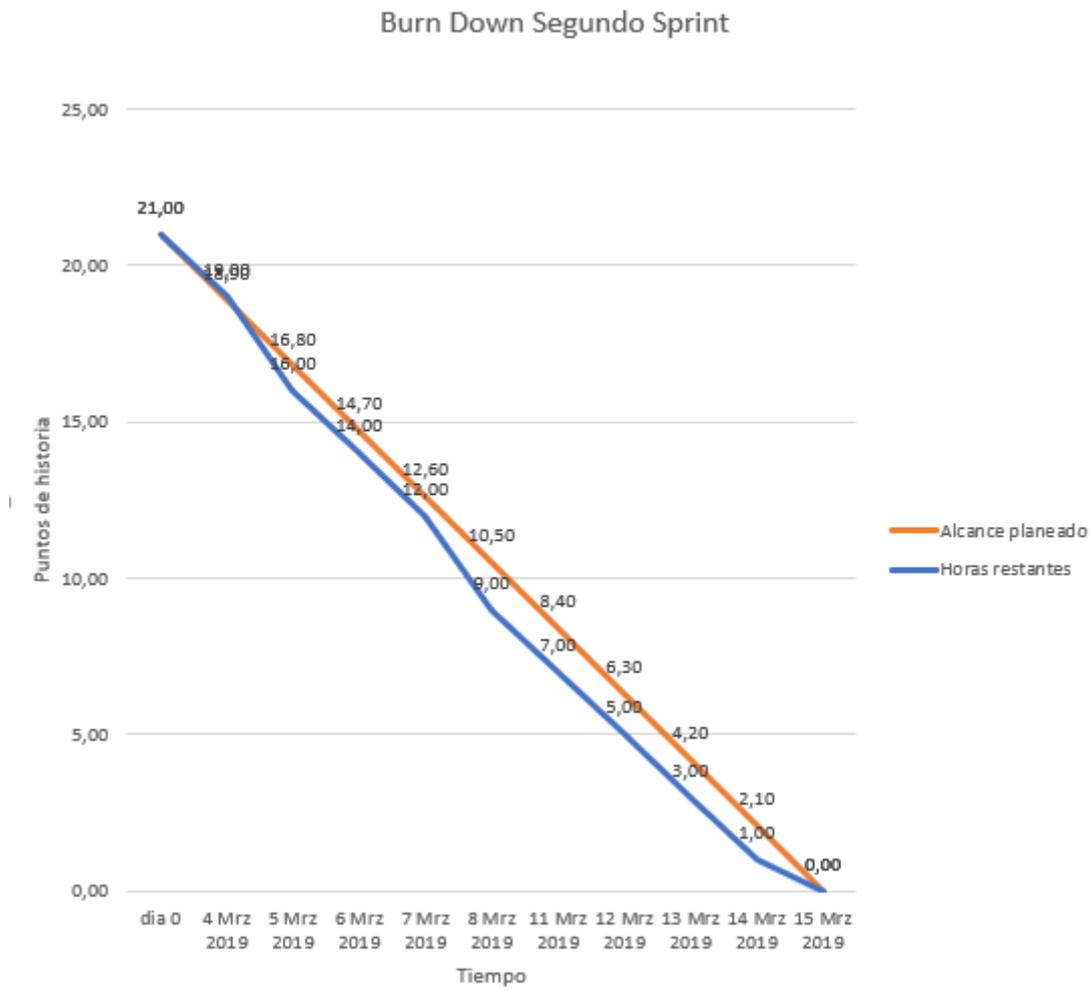


Figura 28: Burn down chart segundo sprint

3.5.2.3 Tercer sprint

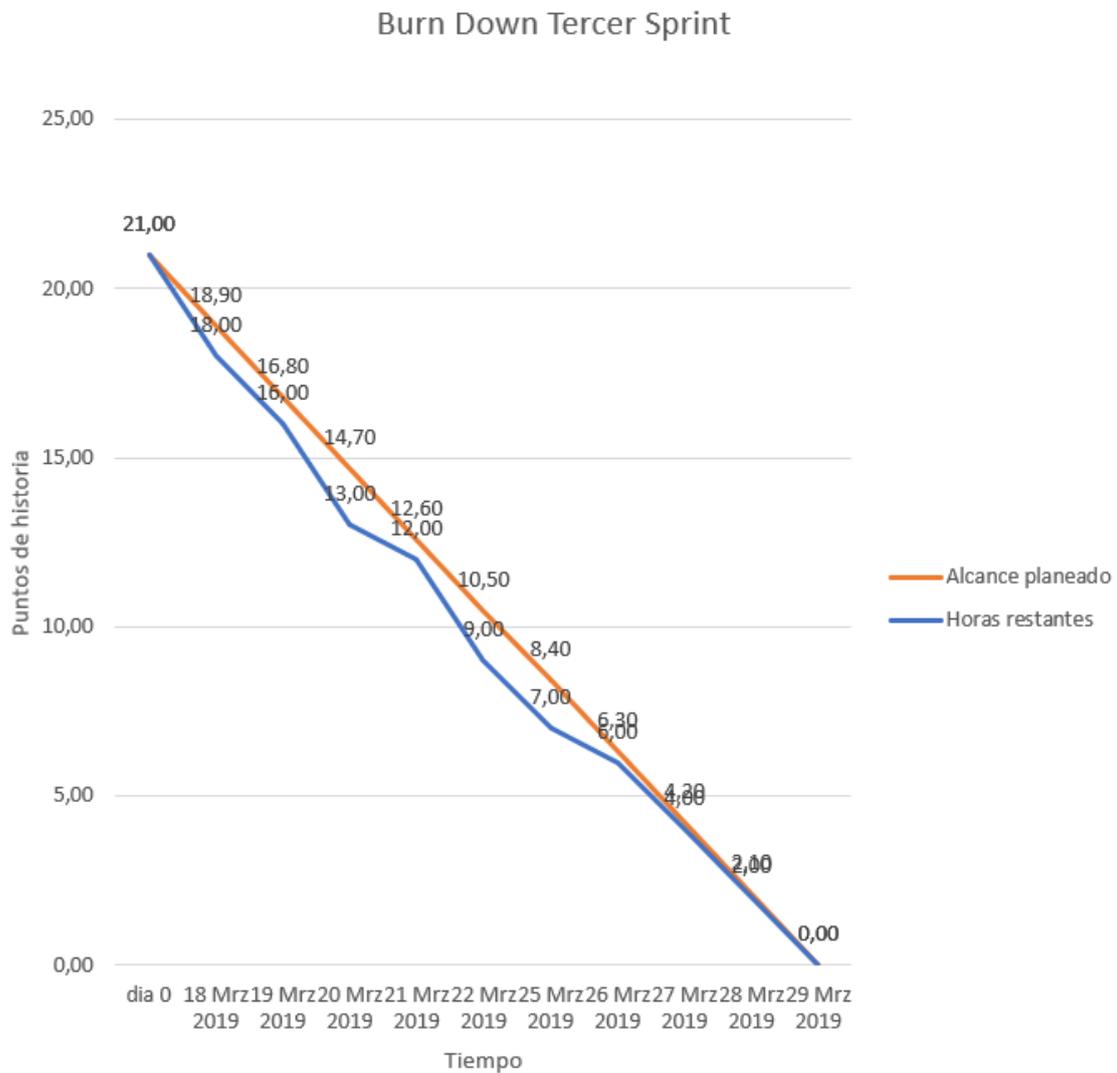


Figura 29: Burn down chart tercer sprint

3.6 Conclusiones parciales

Para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta de solución bajo el marco de trabajo scrum se realizaron 3 sprints cada uno con una duración de 2 semanas, para cumplir con el total del esfuerzo descrito a través de 62 puntos de historia, distribuyéndolos entre 20 para el primer sprint, 21 para el segundo sprint y 21 para el tercer sprint, culminando el desarrollo en el tiempo establecido.

A través de la actualización de la gráfica burn down del primer sprint el scrum master fue capaz de observar que al primer día no se logró avance alguno, por lo cual se aumentó el énfasis a responder correctamente a las tres interrogantes que propone el marco de trabajo scrum.

En las reuniones diarias el equipo scrum se tomó 15 minutos para compartir cuáles fueron las historias de usuarios trabajadas el día anterior y cuáles son las historias por trabajar en el día actual, además, se compartieron tanto los obstáculos como los problemas que se presentaron para cada uno de los miembros, sin embargo, dichos tomaron tiempo para ser compartidos lo que presento dificultades durante el desarrollo en el primer sprint.

Durante el primer sprint el equipo de desarrollo no aprovechó al máximo el espacio otorgado por la actividad del daily scrum, lo que tuvo como resultado un leve atraso en los primeros días visible en el grafico burn down correspondiente del primer sprint, por lo cual se aprovechó a discutir de aquello en el sprint retrospective posterior al primer sprint y mitigar dicho comportamiento para los siguientes sprint.

En el desarrollo del segundo sprint se el equipo de desarrollo compartió desde un inicio los obstáculos y problemas que se presentaron, lo que facilito el proceso del desarrollo aprovechando del espacio otorgado por la actividad del daily scrum, además las fortalezas fueron enfocadas en las historias de usuario necesarias mitigando debilidades existentes, obteniendo el ritmo de trabajo ideal del equipo.

En el desarrollo del tercer sprint el equipo de desarrollo se mostró en un ámbito de desarrollo armónico, lo que indica que mientras más tiempo los miembros de un equipo colaboren en el desarrollo, más confianza y mejor desempeño muestra el equipo en total, comparado en el desempeño en los primeros sprint del proyecto.

4. Capítulo 4. Validación y pruebas del Software

En este capítulo se detallarán todas las pruebas realizadas para la verificación del funcionamiento de la propuesta de solución tratada en este documento. Cada prueba fue llevada a cabo con los usuarios operadores del sistema, comprobando que las salidas del sistema sean correctas dependiendo de las entradas realizadas, asegurando la entrega de un sistema en perfecto funcionamiento.

4.1 Pruebas de caja negra

4.1.1 Ingreso al sistema

En esta prueba se verificó el funcionamiento específico del ingreso al sistema, en donde no se requiere que el usuario ingrese datos de autenticación, ya que el sistema trabaja con los usuarios de active directory de la máquina. Para poder realizar esta prueba es necesario que el usuario inicie sesión con su usuario institucional en una computadora.

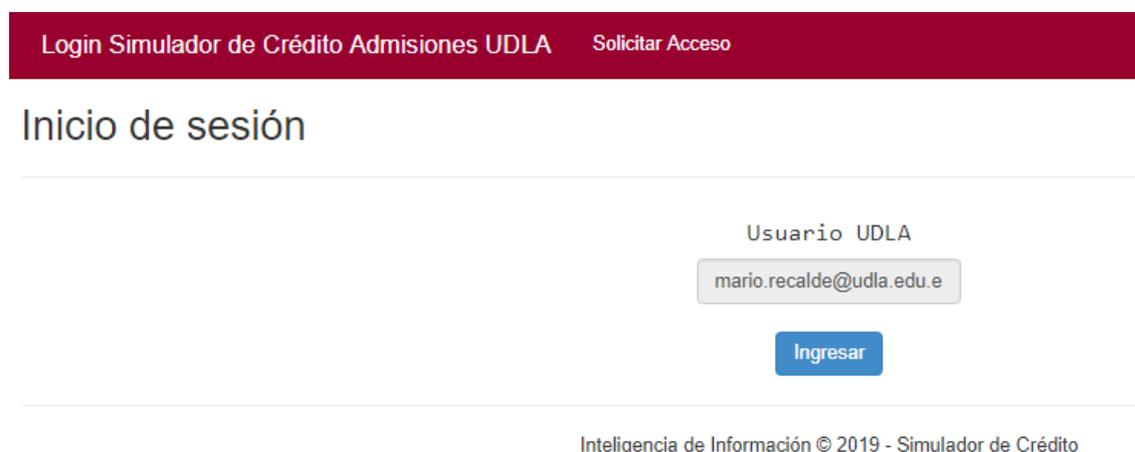


Figura 30: Pantalla de ingreso al sistema



Figura 31: Pantalla de inicio del sistema

4.1.2 Revisión tarifario

Para realizar esta prueba se realizó una revisión de todas las carreras que despliega el sistema a selección, verificando jornada, modalidad, periodo efectivo, valor de colegiatura y valor de matrícula para cada una de ellas.

Simulador de crédito

Cédula: Nombre: Filtro Colegio: (Inserte text

Filtro Carrera: (Inserte texto, Pulse Enter) Jornada: Modalidad: Periodo:

UDLA1P214 - CINE Y ARTES ESCENICAS	<input type="button" value="Seleccionar"/>
UDLA1P234 - LICENCIATURA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	<input type="button" value="Seleccionar"/>
UDLA1P244 - LICENCIATURA EN FINANZAS	<input type="button" value="Seleccionar"/>
UDLA1P264 - LICENCIATURA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES	<input type="button" value="Seleccionar"/>
UDLA1P284 - LICENCIATURA EN MARKETING	<input type="button" value="Seleccionar"/>
UDLA1P274 - GESTION DEPORTIVA	<input type="button" value="Seleccionar"/>
UDLA1P354 - ECONOMIA	<input type="button" value="Seleccionar"/>

Figura 32: Listado de carreras

Filtro Carrera: (Inserte texto, Pulse Enter) Jornada: Modalidad: Período:

CINE Y ARTES ESCENICAS DIURNA PRESENC 202010

Valores Colegiaturas

Descripción Valor

Valor Por 3821.00 Valor 382.10

Semestre Matrícula

Tipo de Beca «Selecciones»

Figura 33: Evidencia jornada, modalidad, periodo, valor, colegiatura y valor matrícula

4.1.3 Verificación de cálculos

Para la verificación de los cálculos que realiza el sistema se realizó un simulador de prueba, en donde se seleccionaron datos típicos que normalmente son consultados en el proceso de admisión y se comparó todos los valores que entrego el sistema, con cálculos realizados a mano con una calculadora, resultando en exactamente los mismos valores.

DESCRIPCIÓN	Valor Colegiatura por Semestre	Descuento	Abono Mínimo 20%	Monto de Descuento - Abono	Valor a Cancelar (sin interés)	Semestres por Financiar	Plazo de Crédito (meses)	Periodicidad del Pago	Cuota Mensual (incluye interés)	Tasa de Interés anual Nominal
EFFECTIVO	3821.00	4.00%	0.00	152.84	3668.16	1	0		0.00	0.00
UDLA DISCOVER	3821.00	0	0.00	0.00	3821.00	1	6	MENSUAL	636.83	0.00
DINERS 48 MESES	3821.00	0	0.00	0.00	3821.00	1	48	MENSUAL	103.46	13.50
TARJETA DE CRÉDITO	3821.00	0	0.00	0.00	3821.00	1	6	MENSUAL	636.83	0.00
CHEQUES *	3821.00	0	0.00	0.00	3821.00	1	5	MENSUAL	781.69	9.11
FINANCIAMIENTO INTERNO *	3821.00	0	20.00	764.20 (Abono Mínimo)	3056.80	0	5	MENSUAL	625.35	9.11
FINANCIAMIENTO A LARGO PLAZO *	3821.00	0	30.00	0.00	3821.00	0	60		87.92	13.50

Figura 34: Verificación de valores monetarios calculados para cada una de las formas de pago

4.1.4 Impresión de formas de pago

Para comprobar que todas las formas de pago ofrecidas por la UDLA sean mostradas en el archivo PDF se realizó nuevamente un simulador de prueba con datos típicos, en donde en el archivo PDF se muestran claramente todas las formas de pago ofertadas para el pago de colegiatura y matrícula:

- Efectivo
- UDLA Discover
- Diners 48 Meses
- Tarjeta de crédito
- Cheques
- Financiamiento Interno
- Financiamiento a largo plazo

DESCRIPCIÓN	Val Col a p Ser
EFFECTIVO	382
UDLA DISCOVER	382
DINERS 48 MESES	382
TARJETA DE CRÉDITO	382
CHEQUES *	382
FINANCIAMIENTO INTERNO *	382
FINANCIAMIENTO A LARGO PLAZO *	382

Figura 35: Impresión de todas las formas de pago ofertadas por lado de la UDLA

4.1.5 Ingreso de simuladores

En esta prueba fue necesario realizar un simulador en donde la entrega del archivo PDF evidencia el ingreso de los datos del simulador a la base de datos, ya que a partir de ella los datos son procesados para mostrarlos en el archivo.

4.1.6 Consulta de simuladores ingresados

Para poder realizar esta prueba se tomó como ejemplo el ultimo simulador de prueba creado, en donde el usuario puede consultar exactamente los mismos datos sin necesidad de la creación a través del proceso de consultoría.

Consulta Simuladores

Cedula: Nombre: Simulador:

Inteligencia de Información © 2019 - Simulador de Crédito

Figura 37: Verificación existencia de simulador anteriormente creado



Fecha: 2019-05-22 Jornada: DIURNA
 Cédula: 1719838094 Valor Inscripción: \$40 Examen
 Nombre: VERDEZOTO FEIJOO HERNAN Valor Matrícula: \$ Semestral
 GUSTAVO
 Carrera: INGENIERIA DE SOFTWARE Valor Semestre: \$3092.78
 Modalidad: PRESENCIAL
 Consultor: MARIO ESTEBAN RECALDE MEDINA

COTIZADOR

DESCRIPCIÓN	Valor Colegiatura por Semestre	Descuento	Abono Mínimo 20%	Monto de Descuento - Abono	Valor a Cancelar (sin interés)	Semestres por Financiar	Plazo de Crédito (meses)	Periodicidad del Pago	Cuota Mensual (incluye interés)	Tasa de interés anual Nominal
EFFECTIVO	3092.78	4.00%	0.00	123.71	2969.07	1	0		0.00	0.00
UDLA DISCOVER	3092.78	0	0.00	0.00	3092.78	1	6	MENSUAL	515.46	0.00
DINERS 48 MESES	3092.78	0	0.00	0.00	3092.78	1	48	MENSUAL	83.74	13.50
TARJETA DE CRÉDITO	3092.78	0	0.00	0.00	3092.78	1	6	MENSUAL	515.46	0.00
CHEQUES *	3092.78	0	0.00	0.00	3092.78	1	5	MENSUAL	632.71	9.11
FINANCIAMIENTO INTERNO *	3092.78	0	20.00	618.56 (Abono Mínimo)	2474.22	0	5	MENSUAL	506.17	9.11
FINANCIAMIENTO A LARGO PLAZO *	3092.78	0	30.00	0.00	3092.78	0	60		71.16	13.50

Figura 38: Verificación de misma información entregada a través de la consulta

4.1.7 Verificación de porcentaje de beca

En la prueba de verificación de porcentaje de beca se realizó la selección de una beca en el proceso de consultoría, en donde todas las becas tienen como valor

un rango permitido o un valor fijo. Se probó que no se pueda exceder el límite máximo que acuerda cada beca por política del comité de becas UDLA.

Valores Colegiaturas	
Descripción	Valor
Valor Por Semestre	3092.78
Valor Matrícula	309.28
Tipo de Beca	BECA SALUD - 0.55
Porcentaje de Beca	56
Monto de Beca	0
Total Calculado	0

Figura 39: Selección de Beca Salud e ingreso de valor sobre límite

Valores Colegiaturas	
Descripción	Valor
Valor Por Semestre	3092.78
Valor Matrícula	309.28
Tipo de Beca	BECA SALUD - 0.55
Porcentaje de Beca	55
Monto de Beca	1701.03
Total Calculado	1391.75
Plazo Aproximado (Meses)	6
Aproximado Cuota Sin Intereses	231.96

Figura 40: Verificación ajuste automático de valor máximo

4.1.8 Verificación de cálculo producto 4x3

Para poder llevar a cabo esta prueba se realizó un simulador 4x3 con datos típicos obtenidos en el proceso de consultoría de admisiones, en donde se calculó a mano con calculadora el valor total de la carrera, el valor a pagar con fondos propios y el valor a pagar con banco pichincha.

Duración Carrera (Semestres)	10
Valor Por Semestre	3283.68
Valor Matrícula	342.05
Valor total Carrera	36257.3

Figura 41: Verificación valor total de la carrera

Duración Carrera (Semestres)	10
Valor Por Semestre	3283.68
Valor Matrícula	342.05
Valor total Carrera	36257.3

Fondos Propios Banco Pichincha

Monto a Financiar

29689.94

Figura 42: Verificación de monto a financiar fondos propios

Duración Carrera (Semestres)	10
Valor Por Semestre	3283.68
Valor Matrícula	342.05
Valor total Carrera	36257.3

Fondos Propios Banco Pichincha

Monto a Financiar	Intervinientes	
22438.48	2	
Tasa	Desgravamen	Solca
9%	25.46	112.19
Plazo Crédito	Cuota Aproximada	
4	586.18	

Figura 43: Verificación de cuota aproximada a pagar con banco pichincha

4.1.9 Impresión de producto 4x3

Para verificar el funcionamiento correcto de la creación del archivo PDF referente al simulador 4x3 se continuo con el proceso de la prueba anterior, ingresando los datos del simulador al sistema para que sean procesados y entregados. Aquí nuevamente se realizaron cálculos para la verificación de los valores monetarios entregados por el sistema.



Fecha: 2019-05-22	Jornada: DIURNA
Cédula: 1718245309	Valor Inscripción: \$40 Examen
Nombre: RECALDE MEDINA MARIO ESTEBAN	Valor Matrícula: \$342.05
Carrera: ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN	Valor Semestre: \$3283.68
Modalidad: PRESENCIAL	Valor total carrera: \$36257.3
Consultor: MARIO ESTEBAN RECALDE MEDINA	Duración Carrera: 10 Semestres

COTIZADOR 4x3 Banco Pichincha

Monto a Financiar	Tasa	Plazo del Crédito (años)	N. de Intervinientes	Cuota mensual Aprox. Desgravamen	Solca	**Cuota mensual Aproximada	Beneficio (Pago Anticipado)
\$22438.48	9%	4	2	\$25.46	\$112.19	\$586.18	\$6567.36

Tarifas vigentes para el semestre correspondientes a Septiembre del 2019

Requisitos:

- 1.- Solicitud de crédito deudor y codeudor/es
- 2.- Cédula de identidad original y copia de los intervinientes.
- 3.- Carta de admisión de la Institución Educativa con detalle de costo y tiempo de duración de la carrera.
- 4.- Documentos originales de deudor y codeudor/es que justifiquen sus ingresos.

Requisitos Crédito Educativo Banco Pichincha ingresar en el siguiente link:
<https://www.pichincha.com/portal/Principal/Personas/Creditos/Educativo>

Figura 44: Verificación de creación de archivo y verificación de valores monetarios

4.2 Pruebas de carga y estrés

Se realizaron dos diferentes pruebas de carga y rendimiento sobre la herramienta desarrollada para poder verificar la estabilidad y fiabilidad del código implementado, resaltando posibles cuellos de botella que pudieran surgir dependiendo de la cantidad de usuarios que acceden al sistema. Las herramientas utilizadas para llevar a cabo las pruebas son Jmeter y WAPT. La ejecución de las pruebas realizadas se encuentra anexada en la sección correspondiente del presente documento.

4.2.1 Jmeter

Para la realización de las pruebas utilizando la herramienta de Jmeter se estableció un Thread Group de 30 usuarios concurrentes que acceden cada segundo a la herramienta con un bucle de 100 repeticiones, entregando los

resultados en varios tipos de reportes para la visualización de los datos obtenidos durante la prueba. Las

4.2.2 WAPT

Para llevar a cabo las pruebas con WAPT se definieron 20 usuarios concurrentes para el acceso a la herramienta, definiendo un tiempo de duración de 25 minutos para la misma, además, la herramienta permitió grabar acciones realizadas por el usuario de pruebas para realizar el mismo procedimiento con los usuarios virtuales definidos simulando una carga de trabajo real sobre la herramienta. Los resultados fueron entregados en forma de un gráfico de tiempo de actividad de los usuarios sobre la herramienta y un detalle sobre los procesos de GET y POST realizados por los usuarios.

4.3 Conclusiones parciales

A través de las pruebas de usuario se verificó la funcionalidad de la propuesta de solución, cumpliendo con todos los criterios de aceptación establecidos por el product owner, para cada una de las historias de usuario implementadas.

La carta de aceptación contiene el detalle de las pruebas de usuario realizadas conforme al proceso de consultoría de admisiones, cumpliendo con las expectativas visible a través de las firmas del personal administrativo involucrado tanto en el proceso de desarrollo como en el proceso de pruebas de usuario.

Durante las pruebas de usuario el personal operativo pudo observar el ahorro de tiempo al momento de realizar las consultas del proceso de admisiones, obteniendo los cálculos de forma instantánea en un documento PDF entregable.

La arquitectura de 3 capas implementada a través de la programación con el lenguaje C# otorga un nivel alto de robustez el cual destaco en las pruebas de rendimiento y estrés, manteniendo la latencia (tiempo de respuesta) estable.

Durante las pruebas de rendimiento y estrés no ocurrió ningún bloqueo a través del acceso masivo simulado, dando a entender que el código implementado soporto sin inconvenientes los accesos de los usuarios virtuales gracias a la encapsulación de cada clase, sus atributos y funciones.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Si bien existen diferentes herramientas aproximadas a la propuesta de solución descrita en el actual documento, ninguna tiene un enfoque que satisfaga las necesidades que presenta la UDLA, ya que se requieren cálculos específicamente orientados a los valores a cancelar con las posibles formas de pago para acceder al recurso académico de la universidad.

Al comparar el proceso de admisión de la UDLA con un proceso de admisión universitaria convencional se puede determinar que la UDLA se centra desde un proceso de consultoría hasta la matriculación del postulante, en donde se le indica la malla de la carrera solicitada, los costos a satisfacer para poder acceder a ella y con cuáles formas de pago puede satisfacer los costos incluyendo financiamiento, además de las materias que pueden ser convalidadas, el costo que presenta el examen de ingreso tal como la fecha y la temática de este.

Para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta de solución bajo el marco de trabajo scrum se realizaron 3 sprints cada uno con una duración de 2 semanas, para cumplir con el total del esfuerzo descrito a través de 62 puntos de historia, distribuyéndolos entre 20 para el primer sprint, 21 para el segundo sprint y 21 para el tercer sprint, culminando el desarrollo en el tiempo establecido.

A través de la actualización de la gráfica burn down del primer sprint el scrum master fue capaz de observar que al primer día no se logró avance alguno, por lo cual se aumentó el énfasis a responder correctamente a las tres interrogantes que propone el marco de trabajo scrum.

En las reuniones diarias el equipo scrum se tomó 15 minutos para compartir cuáles fueron las historias de usuarios trabajadas el día anterior y cuáles son las historias por trabajar en el día actual, además, se compartieron tanto los obstáculos como los problemas que se presentaron para cada uno de los miembros, sin embargo, dichos tomaron tiempo para ser compartidos lo que presentó dificultades durante el desarrollo en el primer sprint.

Durante el primer sprint el equipo de desarrollo no aprovechó al máximo el espacio otorgado por la actividad del daily scrum, lo que tuvo como resultado un leve atraso en los primeros días visible en el gráfico burn down correspondiente del primer sprint, por lo cual se aprovechó a discutir de aquello en el sprint retrospectivo posterior al primer sprint y mitigar dicho comportamiento para los siguientes sprints.

En el desarrollo del segundo sprint se el equipo de desarrollo compartió desde un inicio los obstáculos y problemas que se presentaron, lo que facilitó el proceso del desarrollo aprovechando del espacio otorgado por la actividad del daily scrum, además las fortalezas fueron enfocadas en las historias de usuario necesarias mitigando debilidades existentes, obteniendo el ritmo de trabajo ideal del equipo.

En el desarrollo del tercer sprint el equipo de desarrollo se mostró en un ámbito de desarrollo armónico, lo que indica que mientras más tiempo los miembros de un equipo colaboren en el desarrollo, más confianza y mejor desempeño muestra el equipo en total, comparado en el desempeño en los primeros sprints del proyecto.

A través de las pruebas de usuario se verificó la funcionalidad de la propuesta de solución, cumpliendo con todos los criterios de aceptación establecidos por el product owner, para cada una de las historias de usuario implementadas.

La carta de aceptación contiene el detalle de las pruebas de usuario realizadas conforme al proceso de consultoría de admisiones, cumpliendo con las expectativas visible a través de las firmas del personal administrativo involucrado tanto en el proceso de desarrollo como en el proceso de pruebas de usuario.

La arquitectura de 3 capas implementada a través de la programación con el lenguaje C# otorga un nivel alto de robustez el cual destacó en las pruebas de rendimiento y estrés, manteniendo la latencia (tiempo de respuesta) estable.

Durante las pruebas de rendimiento y estrés no ocurrió ningún bloqueo a través del acceso masivo simulado, dando a entender que el código implementado

soporto sin inconvenientes los accesos de los usuarios virtuales gracias a la encapsulación de cada clase, sus atributos y funciones.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda para una siguiente versión del sistema la implementación de gráficos para los archivos PDF de los simuladores 4x3.

Se recomienda que en un futuro en donde cambien las necesidades de la UDLA, el sistema implementado disfrute de mantenimiento y actualización para satisfacer los requerimientos surgentes.

Se recomienda que el servidor interno de la UDLA reciba el mantenimiento apropiado para garantizar el buen funcionamiento del sistema implementado.

Se recomienda el análisis constante referente al proceso de admisiones para ajustar el sistema a las necesidades actuales.

Se recomienda dar mantenimiento e implementar actualizaciones tanto al código del sistema como a la base de datos, para permitir un rendimiento satisfactorio de la herramienta implementada.

Se recomienda realizar pruebas de rendimiento y estrés de forma constante en tanto vaya aumentando el número de usuarios del sistema, así se podrá verificar hasta qué punto podrá crecer el número de usuarios sin necesidad de realizar cambios.

Referencias

- Aída Cortés Flores, J. P. (2007). Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. El proceso de admisión como predictor del rendimiento académico en la educación superior. Recuperado el 23 de abril de 2019 de: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/view/209>
- Armetrics. (2015). Scrum. Recuperado el 25 de abril de 2019 de: <https://www.armetrics.com/glosario-digital/scrum>
- Banco Pichincha. (2019). Simulador de crédito. Recuperado el 25 de abril de 2019 de <https://www.pichincha.com/portal/Simuladores/Creditos>
- BanEcuador. (2019). Simulador de crédito. Recuperado el 25 de abril de 2019 de: <https://www.banecuador.fin.ec/simulador-de-credito/>
- Butler, N. (2018). *Boost*. Recuperado el 27 de abril de 2019 de: <https://www.boost.co.nz/blog/2018/05/stakeholders-in-scrum-product-owner>
- Chile, u. (2016). Universia Chile. 7 características que definen el Proceso de Admisión 2017. Recuperado el 23 de abril de 2019 de: <http://noticias.universia.cl/educacion/noticia/2016/11/25/1146855/7-caracteristicas-definen-proceso-admision-2017.html>
- Esposito, D. (2014). *Building Web Solutions with ASP.NET and ADO.NET*, pp 71-154. En: Redmond: Microsoft Press Redmond, WA, USA ©2002. 420p.
- Esquivel, E. C., Sánchez, M. C., & Araya, R. G. (2008). *Dialnet*. Correlación entre el examen de admisión y el rendimiento en el primer año de la carrera Enseñanza de la Matemática en la UNA. Recuperado el 24 de abril de 2019 de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4781015>
- Flores, A. C., & Lever, J. P. (2008). *pepsic*. El proceso de admisión como predictor del rendimiento académico en la educación superior.

Recuperado el 28 de noviembre de 2018 de:
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672008000100015

Globe. (sf). Pruebas de baja negra. Recuperado el 5 de mayo de 2019 de:
<https://www.globetesting.com/2012/08/pruebas-de-caja-negra/>

Gob. (2019). Calcula el costo de tu crédito. Recuperado el 20 de mayo de 2019 de:
<https://www.nafin.com/portalfn/content/herramientas-de-negocio/simulador-de-creditos/simulador-de-creditos.do>

Gómez, M. (2014). *Beeva. Planning Poker*. Estimación ágil de tareas en proyectos. Recuperado el 28 de mayo de 2019 de:
<https://www.beeva.com/beeva-view/metodologiasagiles/planning-poker-una-forma-agil-de-estimar-tareas-en-proyectos/>

Grupo Garatu Development. (2019). *Grupo Garatu Development*. Recuperado el 29 de mayo de 2019 de:
<https://development.grupogaratu.com/metodologia-scrum-desarrollo-software/>

Jira Software Support. (2018). *Burnup Chart*. Recuperado el 25 de mayo de 2019 de:
<https://confluence.atlassian.com/jirasoftwarecloud/burnup-chart-945124716.html>

Ken Schwaber, J. S. (2013). *Scrumguides*. Recuperado el 21 de noviembre de 2018 de: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>

Lafosse, J. (2010). *Struts 2 El framework de desarrollo de aplicaciones Java EE*. Barcelona: Editions ENI. Recuperado el 1 de junio de 2019 de:
https://books.google.com.ec/books?hl=de&lr=&id=96HHRq6g5x8C&oi=fnd&pg=PA11&dq=framework+de+desarrollo&ots=fzC9YvDh3b&sig=tfR0O5945cA0o00Sd_wqDXBYFck&redir_esc=y#v=onepage&q=framework%20de%20desarrollo&f=false

- Luis Fuentes Tapia, R. V. (2010). *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*. Incorporación de elementos de inteligencia de negocios en el proceso de admisión y matrícula de una universidad chilena. Recuperado el 28 de octubre de 2018 de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000300012&script=sci_arttext
- Makesoft. (sf). Makesoft. Power BI - Beneficios de Microsoft Power BI. Recuperado el 2 de noviembre de 2018 de: <https://www.makesoft.es/es/sales-productivity-parte-2-business-intelligence/>
- Microsoft. (2017). Microsoft. Características de SQL 2017. Recuperado el 3 de mayo de 2019 de: <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2017-features>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (sf). Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Recuperado el 2 de febrero de 2019 de: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/comercio-electronico-una-oportunidad-para-el-desarrollo-de-negocios-a-traves-de-la-web/>
- Palacios, J. (sf). Jerónimo Palacios & Associates. Guía fundamental de Scrum. Recuperado el 23 de abril de 2019 de: <https://jeronimopalacios.com/scrum/>
- Roche, J. (sf). Deloitte. Técnicas para conducir una retrospectiva. Recuperado el 20 de junio de 2019 de: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/tecnicas-conducir-retrospectiva.html>
- Schawaber, k., & Sutherland, J. (2013). *La Guía de Scrum*. Recuperado el 23 de mayo de 2019 de: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>

Sigal, V. (2003). La cuestión de la admisión a los estudios universitarios en Argentina, pp 3-16. En: Documento de Trabajo, Departamento de Investigaciones, Universidad de Belgrano. 16p.

Techopedia. (sf). Burndown Chart. Recuperado el 23 de febrero de 2019 de: <https://www.techopedia.com/definition/26294/burndown-chart>

Udla. (sf). Admisiones. Recuperado el 12 de septiembre de 2018 de: <https://www.udla.edu.ec/admisiones/>

Wodehouse, C. (sf). Upwork. Microsoft's .NET Framework. Recuperado el 25 de junio de 2019 de: <https://www.upwork.com/hiring/development/asp-net-framework/>

ANEXOS

Anexo 2 Pruebas de carga y estrés con Jmeter

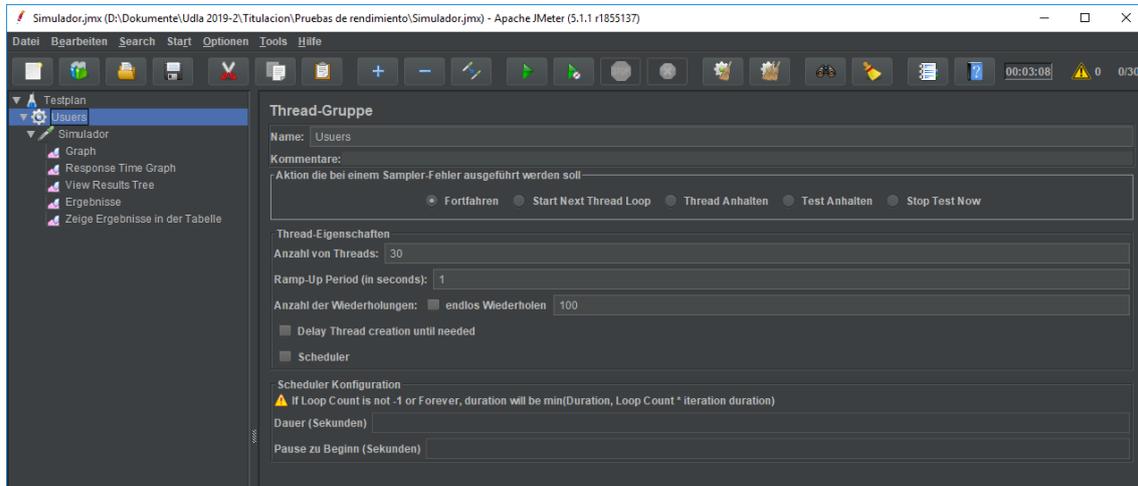


Figura 46: Definición de Thread Group

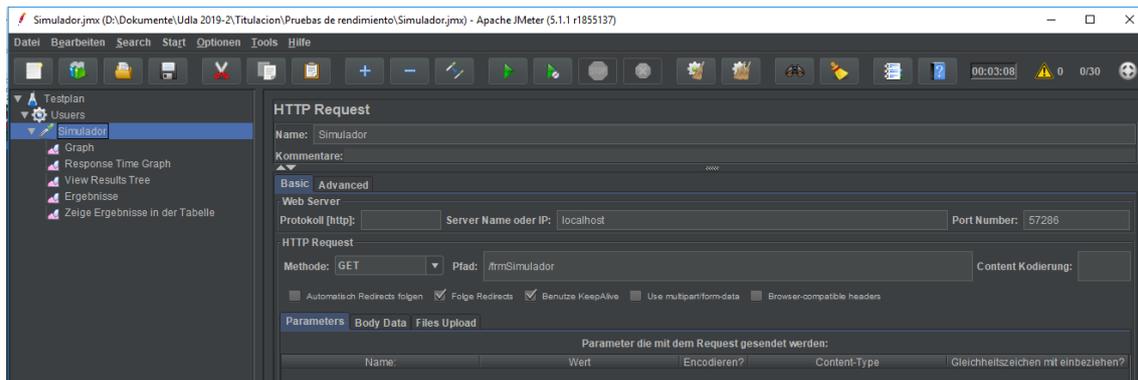


Figura 47: Definición de HTTP Request especificando dirección IP, puerto y ruta

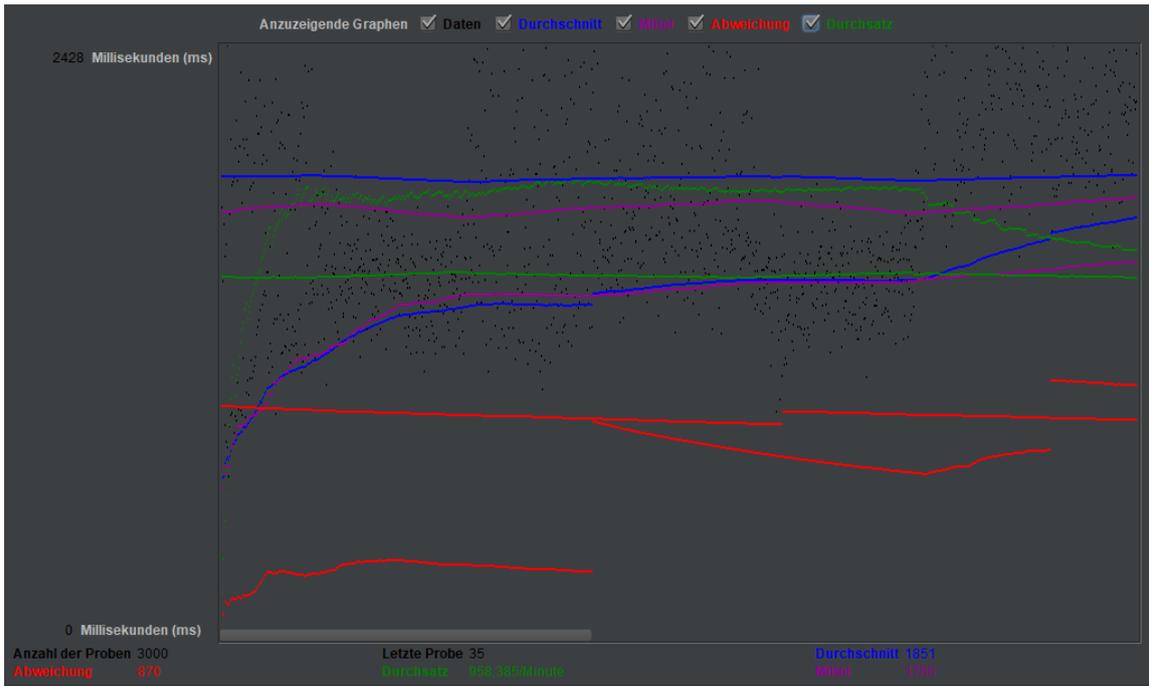


Figura 48: Grafo de eventos

Proben Anzahl	Startzeit	Thread-Name	Label	Proben-Zeit (ms)	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time(ms)
2967	02:23:03.000	Usuers 1-5	Simulador	0	✓	21020	128	0	0
2968	02:23:02.875	Usuers 1-5	Simulador	207	✓	21020	128	207	0
2969	02:23:03.065	Usuers 1-20	Simulador	98	✓	21020	128	98	0
2970	02:23:03.082	Usuers 1-5	Simulador	152	✓	21020	128	152	0
2971	02:23:03.080	Usuers 1-8	Simulador	180	✓	21020	128	180	0
2972	02:23:03.163	Usuers 1-20	Simulador	134	✓	21020	128	134	0
2973	02:23:03.081	Usuers 1-3	Simulador	245	✓	21020	128	245	0
2974	02:23:03.235	Usuers 1-5	Simulador	151	✓	21020	128	151	0
2975	02:23:03.287	Usuers 1-20	Simulador	102	✓	21020	128	102	0
2976	02:23:03.326	Usuers 1-3	Simulador	75	✓	21020	128	75	1
2977	02:23:03.260	Usuers 1-8	Simulador	207	✓	21020	128	207	0
2978	02:23:03.387	Usuers 1-5	Simulador	100	✓	21020	128	100	1
2979	02:23:03.403	Usuers 1-3	Simulador	181	✓	21020	128	181	0
2980	02:23:03.400	Usuers 1-20	Simulador	195	✓	21020	128	195	1
2981	02:23:03.487	Usuers 1-5	Simulador	109	✓	21020	128	109	0
2982	02:23:03.585	Usuers 1-3	Simulador	71	✓	21020	128	71	0
2983	02:23:03.468	Usuers 1-8	Simulador	207	✓	21020	128	207	1
2984	02:23:03.595	Usuers 1-20	Simulador	94	✓	21020	128	94	0
2985	02:23:03.656	Usuers 1-3	Simulador	77	✓	21020	128	77	0
2986	02:23:03.675	Usuers 1-8	Simulador	139	✓	21020	128	139	0
2987	02:23:03.689	Usuers 1-20	Simulador	127	✓	21020	128	127	0
2988	02:23:03.733	Usuers 1-3	Simulador	138	✓	21020	128	138	1
2989	02:23:03.596	Usuers 1-5	Simulador	278	✓	21020	128	278	0
2990	02:23:03.814	Usuers 1-8	Simulador	119	✓	21020	128	119	0
2991	02:23:03.934	Usuers 1-8	Simulador	65	✓	21020	128	65	0
2992	02:23:03.874	Usuers 1-5	Simulador	139	✓	21020	128	139	0
2993	02:23:03.999	Usuers 1-8	Simulador	40	✓	21020	128	40	0
2994	02:23:04.040	Usuers 1-8	Simulador	41	✓	21020	128	41	0
2995	02:23:04.081	Usuers 1-8	Simulador	34	✓	21020	128	34	0
2996	02:23:04.116	Usuers 1-8	Simulador	34	✓	21020	128	34	0
2997	02:23:04.151	Usuers 1-8	Simulador	35	✓	21020	128	35	0
2998	02:23:04.186	Usuers 1-8	Simulador	38	✓	21020	128	38	0
2999	02:23:04.224	Usuers 1-8	Simulador	37	✓	21020	128	37	0
3000	02:23:04.261	Usuers 1-8	Simulador	35	✓	21020	128	35	0

Scroll automatically?
 Child samples?
 Anzahl der Proben 3000
 Letzte Probe 35
 Durchschnitt 1851
 Abweichung 870

Figura 49: Resultados en tabla

Anexo 3 Pruebas de carga y estrés con WAPT

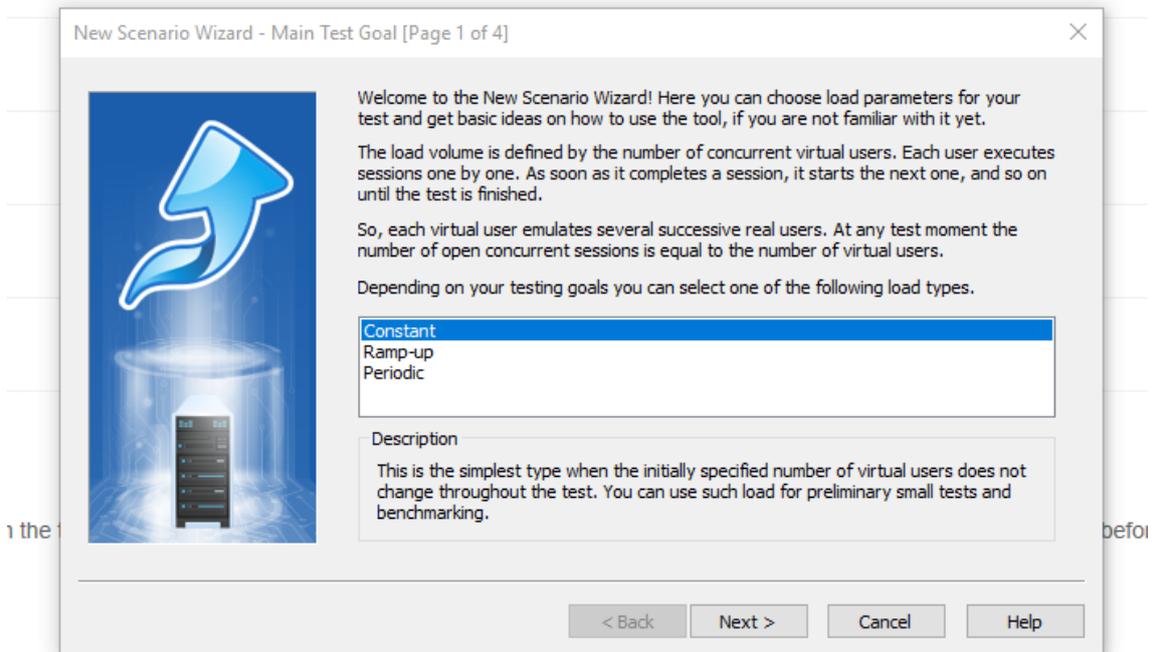


Figura 50: Definición de tipo de prueba de rendimiento

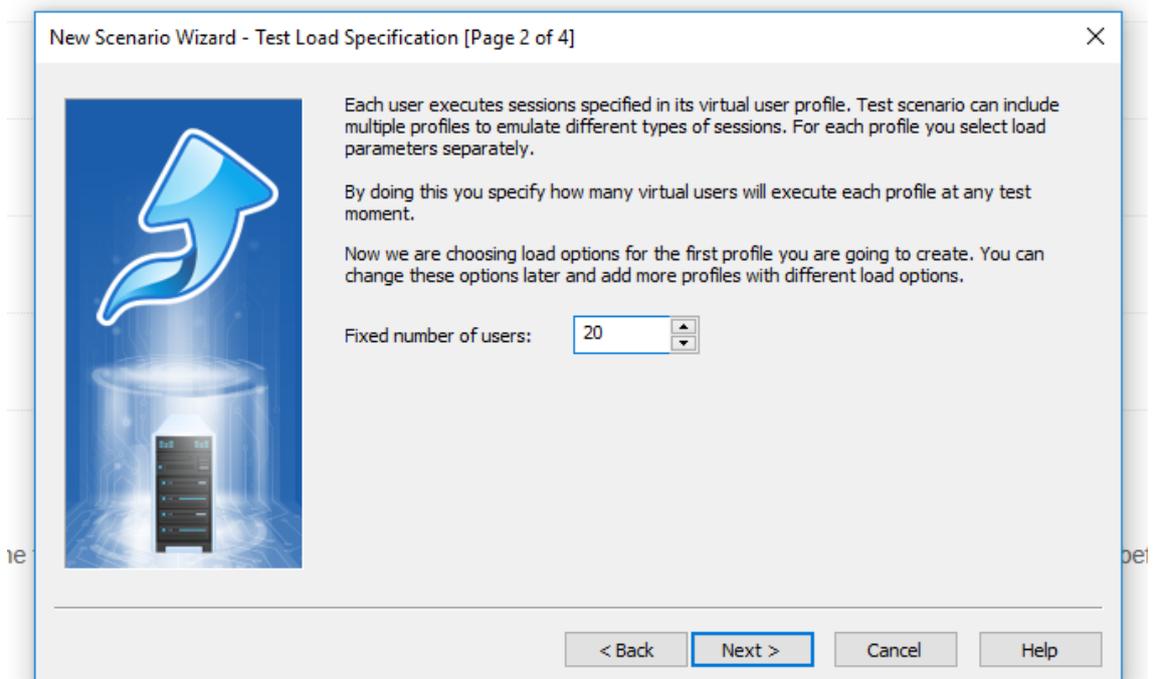


Figura 51: Definición de número de usuario virtuales

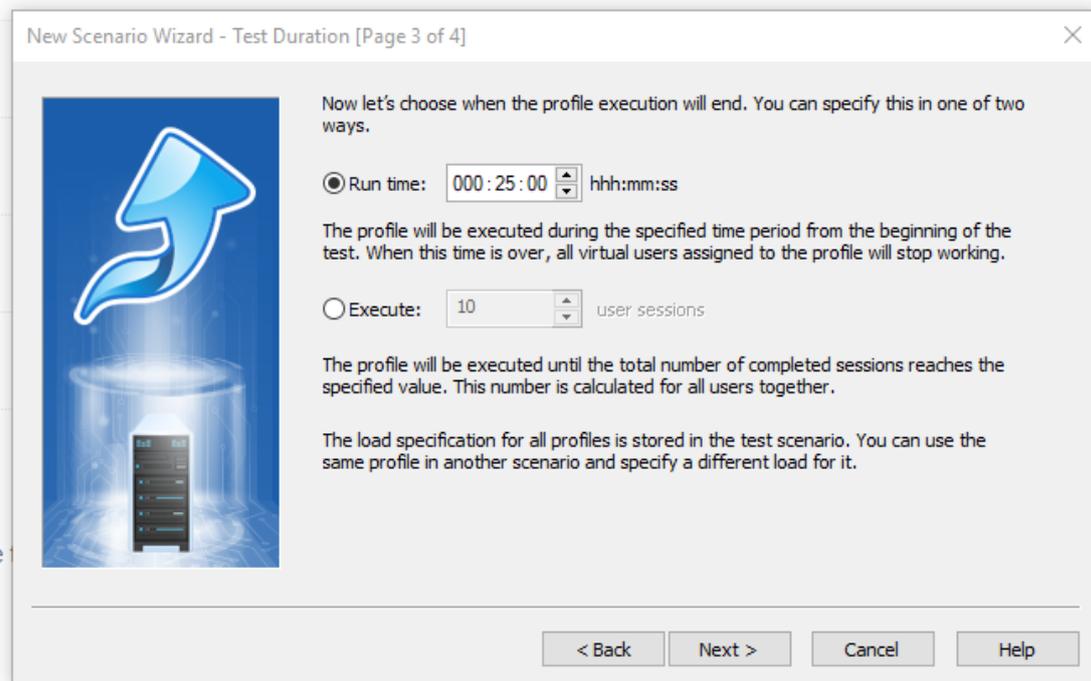


Figura 52: Definición de tiempo de duración de prueba de rendimiento

Test execution parameters:

Test status: finished

Test started at: 17.07.2019 23:54:58

Scenario name:

Test run comment:

Test executed by: Zane (DESKTOP-M9D4F2V)

Test executed on: DESKTOP-M9D4F2V

Response codes

Code	Request
Profile1	-
200 OK	Profile1.All
200 OK	Profile1.page 1: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 2: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 3: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 4: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 5: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 6: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 7: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 8: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 9: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 10: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 11: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 12: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 13: http://localhost:57286/frmSimulador
	Profile1.page 14: http://localhost:57286/frmSimulador

Report generated at 17.07.2019 23:55:49 by WAPT 10.0 © [SoftLogica](#) 2019*Figura 53:* Resumen resultado de pruebas

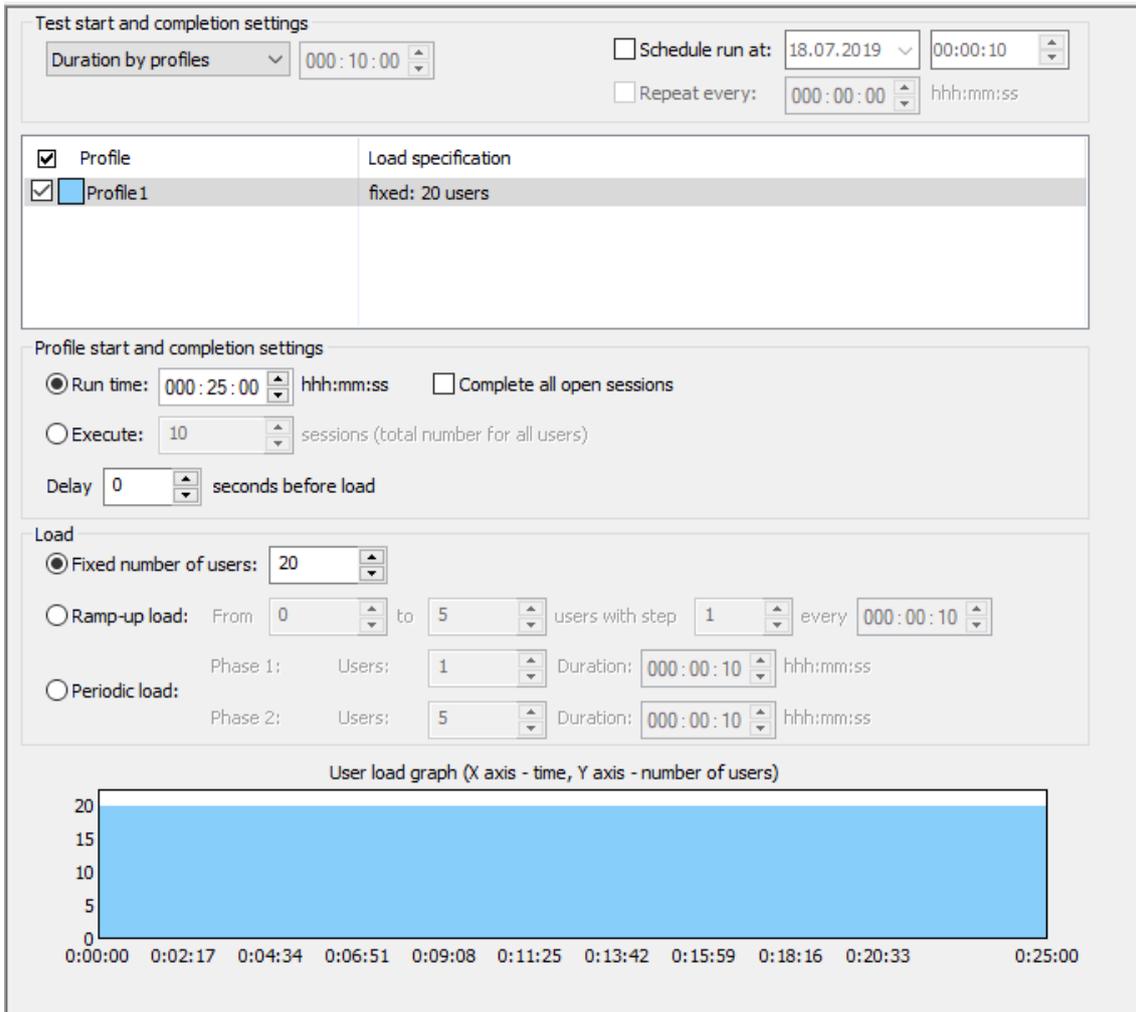


Figura 54: Grafico de actividad de usuarios durante el tiempo de ejecución de prueba

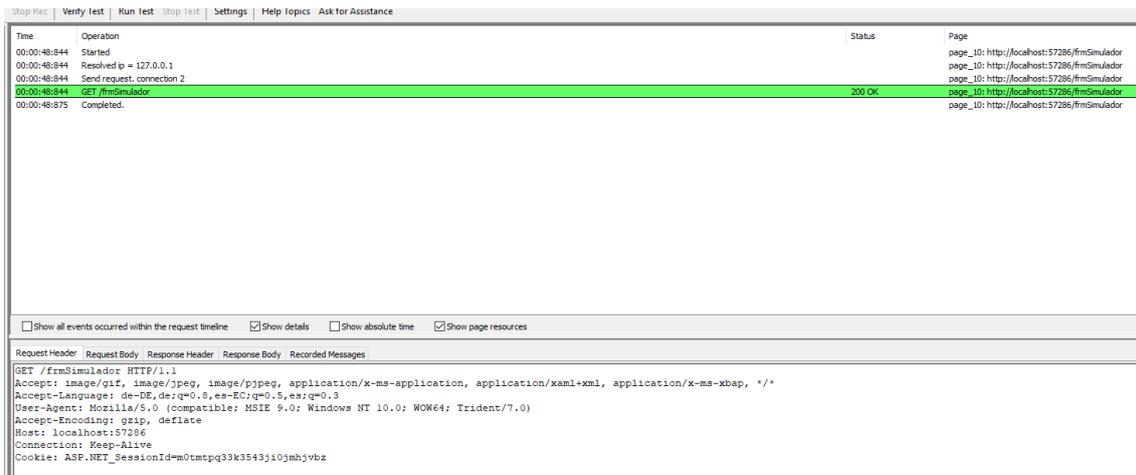


Figura 55: Detalle resultado GET

Time	Operation	Status	Page
00:00:48:875	Started		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	Values of variables		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	Resolved ip = 127.0.0.1		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	Send request, connection 3		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	POST /f/mSimulador	200 OK	page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:890	Completed.		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador

Show all events occurred within the request timeline
 Show details
 Show absolute time
 Show page resources

Request Header	Request Body	Response Header	Response Body	Recorded Messages
POST /f/mSimulador HTTP/1.1 Accept: image/gif, image/jpeg, image/pjpeg, application/x-ms-application, application/xhtml+xml, application/x-ms-xbap, /*/* Referer: http://localhost:57286/f/mSimulador Accept-Language: de-DE,de;q=0.8,es-EC;q=0.5,es;q=0.3 User-Agent: Mozilla/5.0 (compatible; MSIE 9.0; Windows NT 10.0; WOW64; Trident/7.0) Content-Type: application/x-www-form-urlencoded Accept-Encoding: gzip, deflate Content-Length: 2371 Host: localhost:57286 Connection: Keep-Alive Pragma: no-cache Cookie: ASP.NET_SessionId=m0tmtpq33k3543j10jmhjvzb				

Figura 56: Detalle resultado POST

Time	Operation	Status	Page
00:00:48:219	Send request, connection 4		page_8: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:219	POST /f/mSimulador	200 OK	page_8: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:828	Completed.		page_8: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:828	Started		page_9: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:828	Values of variables		page_9: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:828	Resolved ip = 127.0.0.1		page_9: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:828	Send request, connection 1		page_9: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:828	POST /f/mSimulador	200 OK	page_9: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:844	Completed.		page_9: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:844	Started		page_10: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:844	Resolved ip = 127.0.0.1		page_10: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:844	Send request, connection 2		page_10: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:844	GET /f/mSimulador	200 OK	page_10: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	Completed.		page_10: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	Started		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	Values of variables		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	Resolved ip = 127.0.0.1		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	Send request, connection 3		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:875	POST /f/mSimulador	200 OK	page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador
00:00:48:890	Completed.		page_11: http://localhost:57286/f/mSimulador

Show all events occurred within the request timeline
 Show details
 Show absolute time
 Show page resources

Request Header	Request Body	Response Header	Response Body	Recorded Messages
GET /f/mSimulador HTTP/1.1 Accept: image/gif, image/jpeg, image/pjpeg, application/x-ms-application, application/xhtml+xml, application/x-ms-xbap, /*/* Accept-Language: de-DE,de;q=0.8,es-EC;q=0.5,es;q=0.3 User-Agent: Mozilla/5.0 (compatible; MSIE 9.0; Windows NT 10.0; WOW64; Trident/7.0) Accept-Encoding: gzip, deflate Host: localhost:57286 Connection: Keep-Alive				

Figura 57: Detalle segmento de pruebas

