

UNIVERSIDAD DEL BÍO – BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN.
INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA



**“MÓDULO GENÉRICO PARA LA EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE
DISPONIBILIDAD Y REGRESIÓN BASADO EN LA HERRAMIENTA
SELENIUM-GRID.”**

Autores

Fernando Caro Bruna
Pedro Dejaiffe Maureira

Profesor Guía

Dr. Gilberto Gutiérrez Retamal

Memoria para Optar al título de Ingeniero Civil en Informática

Resumen

En el siguiente informe se detalla el desarrollo del Proyecto de Título “Módulo Genérico para la Ejecución de Pruebas de Disponibilidad y Regresión Basado en la Herramienta Selenium-Grid”, aplicación de código abierto, al igual que la herramienta Selenium Grid.

El objetivo principal es ofrecer una herramienta que automatice la ejecución de pruebas y el envío de reporte de eventuales fallas de aplicaciones Web, considerando un itinerario que es definido por el usuario. Estas características complementan lo que hasta hoy existe con Selenium Grid una herramienta que permite grabar, reproducir pruebas y distribuirlas para ser ejecutadas en los nodos disponibles de una red, pero no considera la programación de itinerarios de ejecuciones futuras de forma automática ni tampoco la notificación a los usuarios sobre las fallas que puedan presentarse o reportes del resultado de estas.

Utilizando los diferentes navegadores más populares, Internet Explorer (IE), Google Chrome (CH) y Firefox (FF), se pueden estar ejecutando las pruebas mientras las computadoras pueden tener otros usos, es decir, el sistema no asume el control de la interfaz del sistema operativo, quedando en segundo plano, por lo tanto no dificulta el desarrollo de las tareas de los usuarios de esas estaciones de trabajo (nodos).

Para el desarrollo del sistema, se utilizó la metodología iterativa incremental, contemplando las etapas de análisis, diseño, programación y pruebas.

Se desarrollaron dos sistemas, el sub-sistema de aplicación web que interactúa con el usuario y el sub-sistema controlador java el cual se encarga de ejecutar las pruebas y generar los informes correspondientes.

El principal aporte de esta aplicación es entregar a las organizaciones una herramienta que facilite el control de calidad de las aplicaciones web, previniendo largos periodos de caídas de sistemas, pérdida de posibles clientes o detención de procesos de negocios, lo que se traduce en una mayor productividad.

Índice General

CAPÍTULO I.....	16
1 Definición del Problema.....	17
CAPÍTULO II.....	19
2 Pruebas de aplicaciones web	20
2.1 Pruebas.....	20
2.2 Tipos de Pruebas	20
2.2.1 Pruebas de aceptación.....	20
2.2.2 Pruebas de Sistema	21
2.2.3 Pruebas de Integración.....	22
2.3 Herramientas.....	23
2.3.1 Ventajas de contar con herramientas en el proceso de pruebas.....	23
2.3.2 Herramientas de Pruebas de Aceptación.....	24
2.3.3 Herramientas de Pruebas Estáticas de Código.....	24
2.3.4 Herramientas de Pruebas Unitarias	25
2.3.5 Herramientas de Pruebas Funcionales	25
CAPÍTULO III	27
3 Selenium Grid.....	28
3.1 Sistema actual	28
3.2 Selenium Grid.....	28
3.3 Modo de operación actual de Selenium Grid	29
3.4 Ejecución del nodo	30
3.5 Ejecución del Hub.....	31
3.6 Limitaciones del sistema actual:	34
CAPÍTULO IV	35
4 Módulo genérico para la ejecución de pruebas de disponibilidad y regresión basado en la herramienta Selenium-Grid	36
4.1 Selenium Grid - Propuesta.....	36
4.1.1 Objetivo general	36
4.1.2 Objetivos específicos.....	36
4.2 Justificación	36

4.3	Modo de operación propuesto para Selenium Grid.....	37
4.4	Ventajas del sistema propuesto.....	39
4.5	Desventajas del sistema propuesto.....	39
4.6	Ambiente de Ingeniería de Software.....	40
4.7	Ventajas del modelo Iterativo Incremental.....	40
4.8	Arquitectura del Software.....	43
4.9	Tecnologías Usadas.....	43
4.9.1	MySQL.....	43
4.9.2	JavaScript.....	43
4.9.3	PHP.....	43
4.9.4	AJAX.....	43
4.9.5	Selenium Grid.....	44
4.9.6	JQuery.....	44
4.9.7	CSS.....	44
4.10	Herramientas Usadas.....	44
4.10.1	Eclipse SDK.....	44
4.10.2	Adobe Dreamweaver CS6.....	44
4.10.3	Selenium IDE.....	45
4.11	Definiciones, Siglas y Abreviaciones.....	46
4.12	Aporte Esperado.....	47
4.13	Descripción Global del Producto.....	47
4.13.1	Interfaz de Usuario.....	47
4.13.2	Interfaz de Comunicación.....	47
4.14	Especificación de Requerimientos.....	48
4.14.1	Requerimientos Funcionales.....	48
4.14.2	Requerimientos No funcionales.....	49
4.14.2.1	Restricciones comunes.....	49
4.14.2.2	Restricciones de desempeño.....	50
4.14.2.3	Restricciones de seguridad.....	50
4.15	Factibilidad.....	51
4.15.1	Factibilidad Técnica.....	51
4.15.2	Factibilidad Operativa.....	52
4.15.3	Factibilidad Económica.....	52

4.16	Modelo de Proceso de Negocio	53
4.17	Casos de Uso	54
4.17.1	Diagrama de casos de uso.	54
4.17.2	Actores.	56
4.17.3	Casos de Uso y Descripción	57
4.17.3.1	Usuario	57
4.17.3.2	Administrador	59
4.17.4	Especificación de casos de uso	60
4.17.4.1	Caso de uso Registrar usuario	60
4.17.4.2	Caso de uso Iniciar Sesión	60
4.17.4.3	Caso de uso Gestionar destinatario	61
4.17.4.4	Caso de uso Gestionar periodo	62
4.17.4.5	Caso de uso Gestionar prueba	62
4.17.4.6	Caso de uso Gestionar programa	63
4.17.4.7	Caso de uso Gestionar informe	63
4.17.4.8	Caso de uso Modificar opciones de perfil	64
4.17.4.9	Caso de uso Modificar contraseña.....	65
4.17.4.10	Caso de uso Cerrar Sesión.....	65
4.17.4.11	Caso de uso Agregar destinatario.....	66
4.17.4.12	Caso de uso Ver destinatario.....	67
4.17.4.13	Caso de uso Buscar destinatario	67
4.17.4.14	Caso de uso Eliminar destinatario	68
4.17.4.15	Caso de uso Editar destinatario	69
4.17.4.16	Caso de uso Habilitar/Deshabilitar destinatario.....	69
4.17.4.17	Caso de uso Agregar periodo	70
4.17.4.18	Caso de uso Ver periodo	71
4.17.4.19	Caso de uso Buscar periodo.....	71
4.17.4.20	Caso de uso Eliminar periodo.....	72
4.17.4.21	Caso de uso Editar periodo	73
4.17.4.22	Caso de uso Habilitar/Deshabilitar periodo	73
4.17.4.23	Caso de uso Agregar prueba.....	74
4.17.4.24	Caso de uso Ver prueba.....	75
4.17.4.25	Caso de uso Buscar prueba	76

4.17.4.26	Caso de uso Eliminar prueba.....	76
4.17.4.27	Caso de uso Editar prueba	77
4.17.4.28	Caso de uso Habilitar/Deshabilitar prueba.....	78
4.17.4.29	Caso de uso Aprobar/Rechazar prueba.....	79
4.17.4.30	Caso de uso Agregar programa.....	79
4.17.4.31	Caso de uso Ver programa.....	80
4.17.4.32	Caso de uso Buscar programa	81
4.17.4.33	Caso de uso Eliminar programa	82
4.17.4.34	Caso de uso Editar programa	83
4.17.4.35	Caso de uso Habilitar/Deshabilitar programa.....	84
4.17.4.36	Caso de uso Detener programa.....	85
4.17.4.37	Caso de uso Gestionar usuario	85
4.17.4.38	Caso de uso Agregar usuario	86
4.17.4.39	Caso de uso Ver usuario	87
4.17.4.40	Caso de uso Buscar usuario.....	87
4.17.4.41	Caso de uso Eliminar usuario.....	88
4.17.4.42	Caso de uso Editar usuario.....	89
4.17.4.43	Caso de uso Habilitar/Deshabilitar usuario	89
4.17.4.44	Caso de uso Aprobar/Rechazar usuario	90
4.17.4.45	Caso de uso Configurar dirección consola Selenium.....	91
4.18	Modelo Entidad Relación.....	92
4.18.1	Descripción de Entidades	93
4.19	Diseño físico de la base de datos	93
4.20	Diagrama de Flujo de Datos	95
4.20.1	Diagrama de Contexto.....	95
4.20.2	Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1	96
4.21	Diagrama de Clases	97
4.22	Diseño de Interfaz de Navegación	98
4.22.1	Interfaz gráfica.....	98
4.22.1.1	Cabecera.....	100
4.22.1.2	Barra de información y navegación.....	100
4.22.1.3	Menú.	100
4.22.1.4	Contenido principal.....	101

4.23	Esquema de navegación.	104
4.24	Pruebas.....	105
4.24.1	Pruebas de sistema.....	106
4.24.1.1	Caso de prueba Registrar Usuario.....	106
4.24.1.2	Caso de prueba Iniciar Sesión.....	106
4.24.1.3	Caso de prueba Gestionar Destinatario.....	106
4.24.1.4	Caso de prueba Gestionar Periodo.....	107
4.24.1.5	Caso de prueba Gestionar Prueba.	107
4.24.1.6	Caso de prueba Gestionar Programa.	107
4.24.1.7	Caso de prueba Gestionar Informe.....	108
4.24.1.8	Caso de prueba Modificar Opciones de Perfil.....	108
4.24.1.9	Caso de prueba Modificar Contraseña.....	108
4.24.1.10	Caso de prueba Cerrar Sesión	109
4.24.1.11	Caso de prueba Agregar Destinatario.....	109
4.24.1.12	Caso de prueba Ver Destinatario.....	109
4.24.1.13	Caso de prueba Buscar Destinatario.	110
4.24.1.14	Caso de prueba Eliminar Destinatario.	110
4.24.1.15	Caso de prueba Editar Destinatario.	111
4.24.1.16	Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar Destinatario.....	111
4.24.1.17	Caso de prueba Agregar Periodo.	111
4.24.1.18	Caso de prueba Ver Periodo.	112
4.24.1.19	Caso de prueba Buscar Periodo.....	112
4.24.1.20	Caso de prueba Eliminar Periodo.	112
4.24.1.21	Caso de prueba Editar Periodo.....	113
4.24.1.22	Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar Periodo.	113
4.24.1.23	Caso de prueba Agregar Prueba.	114
4.24.1.24	Caso de prueba Ver Prueba.	114
4.24.1.25	Caso de prueba Buscar Prueba.....	114
4.24.1.26	Caso de prueba Eliminar Prueba.....	115
4.24.1.27	Caso de prueba Editar Prueba.	115
4.24.1.28	Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar prueba.....	116
4.24.1.29	Caso de prueba Aprobar/Rechazar Prueba.	116
4.24.1.30	Caso de prueba Agregar Programa.	116

4.24.1.31	Caso de prueba Ver Programa.....	117
4.24.1.32	Caso de prueba Buscar Programa.....	117
4.24.1.33	Caso de prueba Eliminar programa.....	117
4.24.1.34	Caso de prueba Editar Programa.....	118
4.24.2	Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar Programa.....	118
4.24.2.1	Caso de prueba Detener Programa.....	119
4.24.2.2	Caso de prueba Gestionar Usuario.....	119
4.24.2.3	Caso de prueba Agregar Usuario.....	119
4.24.2.4	Caso de prueba Ver Usuario.....	120
4.24.2.5	Caso de prueba Buscar Usuario.....	120
4.24.2.6	Caso de prueba Eliminar Usuario.....	120
4.24.2.7	Caso de prueba Editar Usuario.....	121
4.24.2.8	Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar Usuario.....	121
4.24.2.9	Caso de prueba Aprobar/Rechazar Usuario.....	122
4.24.2.10	Caso de prueba Configurar Dirección Consola Selenium.....	122
4.24.3	Pruebas de rendimiento.....	122
CAPÍTULO V		125
5	Conclusiones.....	126
6	Referencias	128

Índice de tablas

Tabla I: Comparativa herramientas de pruebas de aceptación	24
Tabla II: Comparativa de herramientas de prueba de código	25
Tabla III: Actores.....	57
Tabla IV: Caso de Uso Registrar usuario	60
Tabla V: Caso de Uso Iniciar Sesión.....	61
Tabla VI: Caso de Uso Gestionar destinatario	62
Tabla VII: Caso de Uso Gestionar periodo.....	62
Tabla VIII: Caso de Uso Gestionar prueba.....	63
Tabla IX: Caso de Uso Gestionar programa	63
Tabla X: Caso de Uso Gestionar informe.....	64
Tabla XI: Caso de Uso Modificar opciones de perfil.....	65
Tabla XII: Caso de Uso Modificar contraseña	65
Tabla XIII: Caso de Uso Cerrar Sesión	66
Tabla XIV: Caso de Uso Agregar destinatario.....	67
Tabla XV: Caso de Uso Ver destinatario.....	67
Tabla XVI: Caso de Uso Buscar destinatario	68
Tabla XVII: Caso de Uso Eliminar destinatario.....	69
Tabla XVIII: Caso de Uso Editar destinatario	69
Tabla XIX: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar destinatario.....	70
Tabla XX: Caso de Uso Agregar periodo	71
Tabla XXI: Caso de Uso Ver periodo	71
Tabla XXII: Caso de Uso Buscar periodo.....	72
Tabla XXIII: Caso de Uso Eliminar periodo	73
Tabla XXIV: Caso de Uso Editar periodo	73
Tabla XXV: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar periodo.....	74
Tabla XXVI: Caso de Uso Agregar prueba.....	75
Tabla XXVII: Caso de Uso Ver prueba.....	76
Tabla XXVIII: Caso de Uso Buscar prueba	76
Tabla XXIX: Caso de Uso Eliminar prueba	77
Tabla XXX: Caso de Uso Editar prueba.....	78
Tabla XXXI: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar prueba.....	79
Tabla XXXII: Caso de Uso Aprobar/Rechazar prueba.....	79
Tabla XXXIII: Caso de Uso Agregar programa.....	80
Tabla XXXIV: Caso de Uso Ver programa	81
Tabla XXXV: Caso de Uso Buscar programa.....	82
Tabla XXXVI: Caso de Uso Eliminar programa	83
Tabla XXXVII: Caso de Uso Editar programa	84
Tabla XXXVIII: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar programa	85
Tabla XXXIX: Caso de Uso Detener programa.	85
Tabla XL: Caso de Uso Gestionar usuario	86

Tabla XLI: Caso de Uso Agregar usuario.....	87
Tabla XLII: Caso de Uso Ver Usuario	87
Tabla XLIII: Caso de Uso Buscar usuario	88
Tabla XLIV: Caso de Uso Eliminar usuario	89
Tabla XLV: Caso de Uso Editar usuario.....	89
Tabla XLVI: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar usuario	90
Tabla XLVII: Caso de Uso Aprobar/Rechazar usuario	91
Tabla XLVIII: Caso de Uso Configurar dirección consola Selenium.	91
Tabla L.Caso de prueba registrar usuario	106
Tabla LI. Caso de prueba iniciar sesión	106
Tabla LII.Caso de prueba gestionar destinatario.....	107
Tabla LIII.Caso de prueba gestionar periodo.	107
Tabla LIV.Caso de prueba gestionar prueba.....	107
Tabla LV.Caso de prueba gestionar programa.....	108
Tabla LVI.Caso de prueba Gestionar informe.	108
Tabla LVII.Caso de prueba modificar opciones de perfil.	108
Tabla LVIII.Caso de prueba modificar contraseña.	109
Tabla LIX.Caso de prueba cerrar sesión.....	109
Tabla LX.Caso de prueba agregar destinatario.....	109
Tabla LXI.Caso de prueba Ver destinatario.	110
Tabla LXII.Caso de prueba Buscar destinatario.....	110
Tabla LXIII.Caso de prueba eliminar destinatario.....	110
Tabla LXIV.Caso de prueba editar destinatario.....	111
Tabla LXV.Caso de prueba habilitar/deshabilitar destinatario.	111
Tabla LXVI.Caso de prueba agregar periodo.....	112
Tabla LXVII.Caso de prueba ver periodo.	112
Tabla LXVIII.Caso de prueba buscar periodo.....	112
Tabla LXIX.Caso de prueba eliminar periodo.....	113
Tabla LXX.Caso de prueba editar periodo.	113
Tabla LXXI.Caso de prueba habilitar/deshabilitar periodo.....	114
Tabla LXXII.Caso de prueba agregar prueba.....	114
Tabla LXXIII.Caso de prueba ver prueba.	114
Tabla LXXIV.Caso de prueba buscar prueba.....	115
Tabla LXXV.Caso de prueba eliminar prueba.	115
Tabla LXXVI.Caso de prueba editar prueba.....	115
Tabla LXXVII.Caso de prueba habilitar/deshabilitar prueba.	116
Tabla LXXVIII.Caso de prueba aprobar/rechazar prueba.....	116
Tabla LXXIX.Caso de prueba agregar programa.	117
Tabla LXXX.Caso de prueba ver programa.	117
Tabla LXXXI.Caso de prueba buscar programa.....	117
Tabla LXXXII.Caso de prueba eliminar programa.	118
Tabla LXXXIII.Caso de prueba Editar Programa.....	118
Tabla LXXXIV.Caso de prueba habilitar/deshabilitar programa.....	119

Tabla LXXXV.Caso de prueba detener programa.	119
Tabla LXXXVI.Caso de prueba gestionar usuario.	119
Tabla LXXXVII.Caso de prueba agregar usuario.	120
Tabla LXXXVIII.Caso de prueba ver usuario.....	120
Tabla LXXXIX.Caso de prueba buscar usuario.	120
Tabla XC.Caso de prueba eliminar usuario.....	121
Tabla XCI.Caso de prueba editar usuario.	121
Tabla XCII.Caso de prueba habilitar/deshabilitar usuario.....	122
Tabla XCIII.Caso de prueba aprobar/rechazar usuario.	122
Tabla XCIV.Caso de prueba Configurar dirección consola selenium.	122
Tabla XCV: Prueba de rendimiento.....	123

Índice de figuras

Figura 1: Esquema de funcionamiento Selenium Grid	29
Figura 2: Clase que contiene los pasos de ejecución de la prueba.....	30
Figura 3: Esquema de pruebas y conexión de nodos.....	32
Figura 4: Esquema general propuesto del funcionamiento de Selenium Grid	38
Figura 5: Modelo Iterativo Incremental	41
Figura 6: Selenium IDE	45
Figura 7: Módulo genérico para la ejecución de pruebas de disponibilidad y regresión basado en la herramienta Selenium-Grid.....	54
Figura 8: Diagrama de casos de uso	55
Figura 9: Diagrama de casos de uso Usuario	58
Figura 10: Diagrama de casos de uso específicos del Administrador	59
Figura 11: Modelo Entidad Relación	92
Figura 12: Diseño Físico de la Base de Datos	94
Figura 13: Diagrama de Contexto	95
Figura 14: DFD Nivel 1.	96
Figura 15: Diagrama de Clases.	97
Figura 16: Interfaz gráfica	98
Figura 17: Iniciar Sesión	99
Figura 18: Registrar usuario.....	99
Figura 19: Cabecera.	100
Figura 20: Barra de información y navegación.....	100
Figura 21: Menú.....	101
Figura 22: Página principal	101
Figura 23: Funcionalidad Gestionar Programas	102
Figura 24: Funcionalidad Ver	102
Figura 25: Funcionalidad Agregar.....	103
Figura 26: Funcionalidad Editar	103
Figura 27: Funcionalidad Buscar	104
Figura 28: Funcionalidad Eliminar, Habilitar, Deshabilitar, Aprobar y Rechazar	104
Figura 29: Esquema de navegación.....	105

Introducción

Hoy en día, la disponibilidad de las aplicaciones es una parte importante para resguardar los intereses del negocio u organización. Cuando un sistema crítico falla, el daño causado afecta a multitud de entornos, desde sistemas internos hasta mercados bursátiles, o simplemente se pierde la confianza de los clientes o usuarios. Es por ello que se debe poner un gran énfasis en la implantación de sistemas de prevención de desastre y monitoreo de disponibilidad de las plataformas web.

La mayor parte de las empresas cuentan con software de monitoreo de entornos; alertas que avisan si un servidor deja de funcionar, un componente utiliza demasiada CPU, o se pierde una conexión entre otras cosas.

El servicio de pruebas de disponibilidad se encarga de monitorizar sus sistemas desde el punto de vista del negocio, es decir, se verifica que un proceso "inicio a fin" es capaz de funcionar, independientemente del estado de los sistemas sobre los que funcione.

A las organizaciones, a medida que crecen e implementan más sistemas Web, se les hace más complicado el monitoreo de su correcto funcionamiento y el recurso humano es muchas veces insuficiente para cumplir con esta función de una forma óptima.

En la búsqueda de herramienta que automatice en gran medida el desarrollo de las labores de *testing* nace el proyecto de código abierto Selenium Grid.

Basados en esta herramienta desarrollaremos un módulo genérico para la ejecución de pruebas de disponibilidad y regresión.

En el presente informe encontrarán el estado de situación actual de las herramientas que existen, las justificaciones y motivaciones del proyecto, las características principales y detalladas de Selenium Grid y finalmente nuestra propuesta de mejora de Selenium el Módulo genérico para la ejecución de pruebas de disponibilidad y regresión, que permitirá a los encargados de las pruebas de las aplicaciones Web de las organizaciones crear programas o itinerarios de las pruebas, aprovechando además todas las ventajas que ofrece la suite de Selenium Grid.

El módulo que desarrollaremos, se encarga de algunas de las limitaciones más críticas, reduciendo así el tiempo empleado por la mano de obra especializada, además de

ejecutar un software más dinámico en cuanto a configuración de las pruebas, añadiendo funcionalidades de acuerdo a las necesidades de los posibles usuarios y permitiendo la administración de las pruebas de forma remota.

La estructura del presente informe abarca las siguientes temáticas:

Capítulo I. Definición del Problema: En este capítulo se especifica la problemática y objetivos de la solución propuesta, tanto general como específicos y resultados esperados.

Capítulo II. Aseguramiento de calidad de aplicaciones web: En este capítulo se contextualiza sobre los tipos de pruebas para aplicaciones web y además sobre las herramientas existentes.

Capítulo III. Selenium Grid: En este capítulo se verá con más detalle la herramienta Selenium, su funcionalidad y los aspectos que quedan aún sin resolver.

Capítulo IV. Propuesta, Módulo genérico para la ejecución de pruebas de disponibilidad y regresión, basado en la herramienta Selenium Grid.

Capítulo V. En este capítulo se entregan y discuten las conclusiones de esta memoria.

CAPÍTULO I

1 Definición del Problema.

El correcto funcionamiento de las aplicaciones Web, una vez puestas en marcha, dependen de una serie de factores.

Podemos encontrar casos en que la diversidad geográfica de la interacción de módulos en una empresa y la dependencia entre ellas hace que el riesgo de que se produzcan caídas del sistema inesperadas, fallas en el funcionamiento de formularios o simplemente en un servidor, y por consecuencia generen una interrupción en el correcto funcionamiento de un sistema Web.

Los administradores de los sistemas, en muchas organizaciones, tienen a su cargo otras aplicaciones y se les hace difícil el monitoreo en todo momento del correcto funcionamiento de estas.

Las caídas pueden producirse en horario no laboral, días festivos o en ausencia de los encargados del sistema lo que produce largas pausas en la respuesta de las aplicaciones en su propósito, lo que finalmente se traduce en costos adicionales para la empresa.

Estos costos pueden, en algunas ocasiones, poner en problemas económicos a la empresa u organización, perder oportunidades de negocio y daño de imagen.

Los fallos pueden producirse en el uso de uno, varios o todos los navegadores disponibles en el mercado. Estas fallas obligan a los encargados del mantenimiento del sistema a planificar sus pruebas en varios navegadores en diferentes instancias o al mismo tiempo.

Podemos visualizar entonces lo complejo de manejar una gran cantidad de variables en una aplicación Web, en diferentes navegadores y en diferentes momentos o circunstancias.

Los antecedentes señalados anteriormente, son suficientes para que muchos desarrolladores y organizaciones traten de construir sistemas que monitoreen sus aplicaciones Web. Se han desarrollado numerosas aplicaciones con este propósito (Capítulo III) y con diferentes características, pero aún quedan funciones fundamentales que no han sido cubiertas.

Selenium nace como una propuesta de código abierto con este propósito. Su objetivo principal es, mediante la grabación previa de una prueba, ejecutarla en los navegadores de forma autónoma, administrados por un hub que distribuye la carga de pruebas.

Sin embargo, quedaban pendientes, a nuestro juicio, funcionalidades que permitan la programación de las pruebas, es decir un itinerario de las pruebas con reiteraciones y con uno o varios destinatarios responsables de estas programaciones asociadas a una aplicación Web.

De esta manera se puede llevar un control medible de los fallos del sistema. Pruebas estandarizadas, con un tiempo, navegadores e instancias definidas, que permiten obtener resultados medidos bajo los mismos parámetros para una misma prueba, lo que permite tomar mejores decisiones en cuanto a la mejora, mantenimiento o reemplazo en algunas aplicaciones.

Una aplicación de estas características, será de gran ayuda, sobre todo por la automatización que implica la implementación de la herramienta, disminuiría los costos en las labores de testing, reduciría los tiempos de las aplicaciones caídas y aumentará el nivel de confianza de los usuarios de las aplicaciones.

Este módulo, basado en Selenium permitirá a los encargados de las pruebas, crear programas de ejecución, con un itinerario a definir y con uno o más correos electrónicos de notificación en caso de presentarse una falla en la ejecución de la prueba programada.

CAPÍTULO II

2 Pruebas de aplicaciones web

2.1 Pruebas

Pruebas o Testing, es someter a un software a ciertas condiciones que verifiquen su validez, comprobando que se ajusta a los requerimientos y además validar que las funciones se implementan correctamente.

Podemos señalar entonces que agrega valor tanto al proceso de desarrollo como a un producto, considerando siempre los resultados que se generan a partir de las mismas.

Existen diferentes etapas de testing, como son Planificación y Control, Análisis y Diseño, Implementación y Ejecución, Evaluación y Cierre.

Algunos valores de calidad que tienen más importancia en las aplicaciones Web son Usabilidad, Funcionalidad, Fiabilidad, Seguridad, Eficiencia y Mantenibilidad.

2.2 Tipos de Pruebas

2.2.1 Pruebas de aceptación.

El objetivo de estas pruebas es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado, y permitir que el usuario del sistema que determine su aceptación, tomando en cuenta su funcionalidad y rendimiento. (Prácticas., 2002).

Las pruebas son definidas por el o los usuarios del sistema, al igual que la ejecución y veredicto, y preparadas por el equipo de desarrollo.

Para validar el sistema se realizan pruebas de caja negra¹, con lo que se demuestran el estado de conformidad en relación a los requisitos, los que son recogidos en el plan de pruebas, que a su vez define las validaciones a realizar con sus respectivos casos de pruebas asociados.

¹ Se denomina caja negra a aquel elemento que es estudiado desde las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta el funcionamiento interno, es decir qué es lo que hace sin dar relevancia a cómo lo hace. (Beizer)

El objetivo de este plan es asegurar la satisfacción de todos los requisitos funcionales previamente definidos por el o los usuarios, sin olvidar los requisitos no funcionales relacionados con el rendimiento, seguridad del acceso al sistema, datos y procesos.

Existen dos tipos de Pruebas de Aceptación o Validación:

1. Pruebas Alfa: Las pruebas se realizan en un entorno controlado. Los usuarios finales son los que realizan la prueba pero en el lugar de trabajo del desarrollador. El software se utiliza en el entorno natural mientras el desarrollador observa, registrando errores y problemas de uso (Pressman, 2005).
2. Pruebas Beta: Las pruebas se realizan en el lugar de trabajo del usuario final y generalmente no se encuentra el desarrollador en ese lugar observando la ejecución de las pruebas, por lo tanto es una prueba que no se realiza en un ambiente controlado por el desarrollador. Son los mismos usuarios quienes preparan los informes de los errores que pueden detectar y los envían al desarrollador para su corrección (Pressman, 2005).

2.2.2 Pruebas de Sistema

El objetivo principal de las pruebas de sistema es ejercitar profundamente el sistema de cómputo. Cada tipo de prueba tiene un propósito diferente pero todas trabajan para comprobar que se integren correctamente todos los elementos del sistema y que realicen las funciones apropiadas.

Existen 4 tipos de pruebas de Sistema:

1. Pruebas de Recuperación: Estas pruebas obligan al software a fallar de diversas formas y comprobar que la recuperación se realice apropiadamente. Se debe poner atención en el caso de que la recuperación fuese automática, es decir, que la recuperación la realiza el propio sistema, se debe evaluar que sea correcta la reinicialización, los mecanismos de respaldos del sistema, recuperación de datos y el nuevo arranque. Si la reinicialización no es automática y requiere de intervención, se debe evaluar el tiempo de reparación (Pressman, 2005).
2. Pruebas de Seguridad: Verifica que los mecanismos de protección integrados en el sistema efectivamente lo protejan de irrupciones inapropiadas.

Quien aplica la prueba de seguridad desempeña el papel de individuo que desea entrar en el sistema de forma no autorizada. Deberá intentar todas las formas que el crea posibles por cualquier medio externo. El diseñador estará atento al momento en que el individuo pueda quebrar la seguridad del sistema, para corregir o mejorar el diseño (Pressman, 2005).

3. Pruebas de Resistencia: Ejecuta la prueba de tal manera que se requiera una cantidad, frecuencia o un volumen anormal de recursos, es decir, se trata de sobrecargar el sistema (Pressman, 2005).
4. Pruebas de Desempeño: Están diseñadas para probar el desempeño del software en tiempo de ejecución dentro de un sistema integrado. A menudo es necesario recurrir a la implementación de software y hardware especializado para medir la utilización de recursos. Se pueden monitorear los ciclos de procesador, intervalos de ejecución, interrupciones entre otras, que lleven a la degradación y posibles fallas del sistema (Pressman, 2005).

2.2.3 Pruebas de Integración

Es una técnica sistemática para construir la arquitectura del software mientras al mismo tiempo, se aplican las pruebas para descubrir errores asociados con la interfaz. El objetivo principal es tomar componentes a los que se aplicó una prueba de unidad y construir una estructura de programa que determine el diseño.

A continuación se señalan los tres tipos de pruebas de integración:

1. Pruebas Big Bang: Se combinan todos los componentes por anticipado, luego se prueba todo el programa como un todo y se producen grandes cantidades de errores. La corrección de estos es difícil, pues resulta complejo aislar cada una de las causas por la extensión del programa. Al corregir los errores aparecen otros nuevos y el proceso continúa en un ciclo que parece ser interminable.
2. Pruebas Top Down: Es un enfoque incremental para la construcción de la arquitectura del software. Los módulos se integran al descender por la jerarquía de control, empezando por el módulo de control principal o programa principal. Los

módulos subordinados al módulo de control principal se incorporan a la estructura de una de dos maneras: Primero en profundidad o Primero en Anchura.

3. Pruebas Bottom Up: La prueba de integración ascendente, empieza su construcción y la prueba con módulos atómicos, es decir, componentes de los niveles más bajos de la estructura del programa (Pressman, 2005).

Debemos señalar que el tipo de prueba no depende de un tipo de aplicación o si se trata de una aplicación Web o de escritorio, quedará a criterio del equipo desarrollador que pruebas incluirá en el plan.

2.3 Herramientas

Existen herramientas que nos ayudan a hacer más eficiente las pruebas, por ejemplo herramientas que simulan una cantidad determinada de usuarios accediendo al mismo tiempo(carga de datos a un sistema), automatización de envío de formularios y otras, muchas de estas, afortunadamente para muchos desarrolladores, están disponibles en código abierto.

2.3.1 Ventajas de contar con herramientas en el proceso de pruebas

- Reducción de tiempo en trabajos repetitivos.
- Uniformidad en patrones de medición aplicados en el desarrollo de las pruebas
- Evaluación objetiva bajo parámetros medibles, que han sido tomados de mediciones planificadas.
- Facilidad de Interpretación de resultados, gracias a la ausencia de factores subjetivos, como pueden ser factores asociados al factor de criterio humano en repeticiones u otros similares.
- Disminución en el tiempo de ejecución del plan de pruebas, por lo tanto un menor costo.

- Se debe considerar que la implantación de herramientas de prueba requiere personal calificado. De no contar con tales conocimientos se podría obtener resultados contrarios al objetivo de contar con herramientas.

2.3.2 Herramientas de Pruebas de Aceptación.

A continuación presentamos algunas herramientas diseñadas para pruebas de aceptación:

- **FitNesse:** Permite la comparación de lo que realmente hace el software sujeto a prueba con lo que debería hacer. Además permite realizar pruebas de reglas de negocio. (fitnesse, 2013)
- **Avignon:** Permite expresar las pruebas de aceptación de forma no ambigua antes de comenzar el desarrollo. Trabaja junto a JUnit, HTTPUnit y otros (Nolacom.com, 2013)

Herramienta	Tipo	Licencia	Plataforma	Lenguaje	Documentación
FitNesse	Web	GPL	Win/Linux	Java,C#,PHP, Ruby,.NET, Otros.	Guía de Usuarios
Avignon	GUI	GPL	Win/Linux	Java,.NET, otro	Insuficiente

Tabla I: Comparativa herramientas de pruebas de aceptación

2.3.3 Herramientas de Pruebas Estáticas de Código

- **PHPLint:** Permite la optimización en la etapa de codificación, puede utilizarse al inicio de la codificación o luego de terminado el proceso de codificación para mejorarlo. Puede identificar código muerto, errores de sintaxis, variables sin propósito (PHPLint, 2013).
- **RATS:** Permite hacer un chequeo de seguridad del código, determina el carácter crítico de los fallos encontrados así como la evaluación general del código (RATS, 2013).

- **Yasca:** Permite hacer un chequeo de seguridad del código y rendimiento. Integra las funcionalidades de los plugins de FindBugs, PMD y JLint. (Michael Scovetta, 2013)
- **PMD:** Permite encontrar errores en el código en el manejo de excepciones, así como código muerto, duplicado y otros. Se puede integrar a Eclipse, JEdit, JDeveloper y otros (PMD, 2013).
- **FindBugs:** Permite encontrar errores de programación, código vulnerable, rendimiento y seguridad. Puede ser integrado a Eclipse (Findbugs, 2013).

Herramienta	Tipo	Licencia	Plataforma	Documentación
PHPLint	GUI	BSD	Win/Linux	Tutorial/Manual
RATS	CLI	GPL	Win/Linux	Sin Datos
YASCA	CLI	GPL	Win/Linux	Manual
PMD	CLI	BSD	Win/Linux	Tutorial/Manual
FindBugs	GUI/CLI	GPL	Win/Linux	Tutorial/Manual

Tabla II: Comparativa de herramientas de prueba de código

2.3.4 Herramientas de Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias se utilizan para probar la funcionalidad de cada módulo de código por separado.

- **JUnit:** Es un entorno de pruebas unitarias para Java. Permite realizar la ejecución de clases de manera controlada, de esta forma se evalúa si el comportamiento de cada uno de los métodos resulta tal como se espera.
- **PHPUnit:** Herramienta para realizar pruebas unitarias en PHP.
- **NUnit:** Fue desarrollado para realizar pruebas unitarias para la plataforma .Net.

2.3.5 Herramientas de Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales son basadas en la ejecución de las mismas, así como la revisión y retroalimentación de las funcionalidades que se diseñaron para el software.

- **Selenium:** Herramienta Base de nuestro proyecto, una suite que permite grabar y reproducir pruebas. En el Capítulo IV del presente documento se expone en detalle las características y funcionamiento de Selenium.
- **HTTPUnit:** Basado en la metodología XP, se puede utilizar en pruebas funcionales antes de estar generadas las páginas Web. Se basa en los valores de entrada que el usuario pueda ingresar.
- **BadBoy:** También permite la grabación y luego reproducción acciones a realizar por usuarios y el script resultante se puede utilizar en otras herramientas como JMeter, se puede integrar a Internet Explorer. Tiene menor aceptación que Selenium en las comunidades virtuales.
- **SAHI:** Permite la grabación de acciones y luego reproducción de script. Tiene soporte en Javascript, pero ha presentado problemas en su implementación.

CAPÍTULO III

3 Selenium Grid

3.1 Sistema actual

Selenium Remote Control o RC, forma parte de una suite de herramientas del proyecto Selenium, permite desarrollar pruebas automatizada para aplicaciones Web.

Selenium RC soporta varios lenguajes de programación y casi todos los navegadores que actualmente se utilizan.

A diferencia de otras herramientas web de automatización, Selenium RC lanza el navegador mediante JavaScript, de forma que las pruebas no son interrumpidas por acciones del usuario, es decir si eventualmente los computadores están siendo utilizados en otras tareas o incluso utilizando los navegadores, se pueden ejecutar las pruebas en ventanas independiente y esto es visible para el usuario, pero no asume el control completo del sistema operativo, por lo que se pueden realizar otras tareas mientras se ejecutan las pruebas.

Una gran ventaja de Selenium Grid es que Selenium Hub se complementa con Selenium RC al ejecutar pruebas en distintos equipos en paralelo. Reduce el tiempo, y por lo tanto el costo, para realizar pruebas en varios navegadores incluso con diferentes sistemas operativos.

3.2 Selenium Grid

Selenium Grid tiene dos componentes: Selenium Hub y Remote Control. El Hub recibe solicitudes de las pruebas (desde una aplicación con las librerías de comunicación correspondientes), y después asigna las pruebas a los nodos (Selenium RC) disponibles que están registrados en el hub, tal como se muestra en la Figura 1, en los puntos D (Aplicación JAVA), E (Selenium Hub) y F1 hasta Fn (Selenium RC).

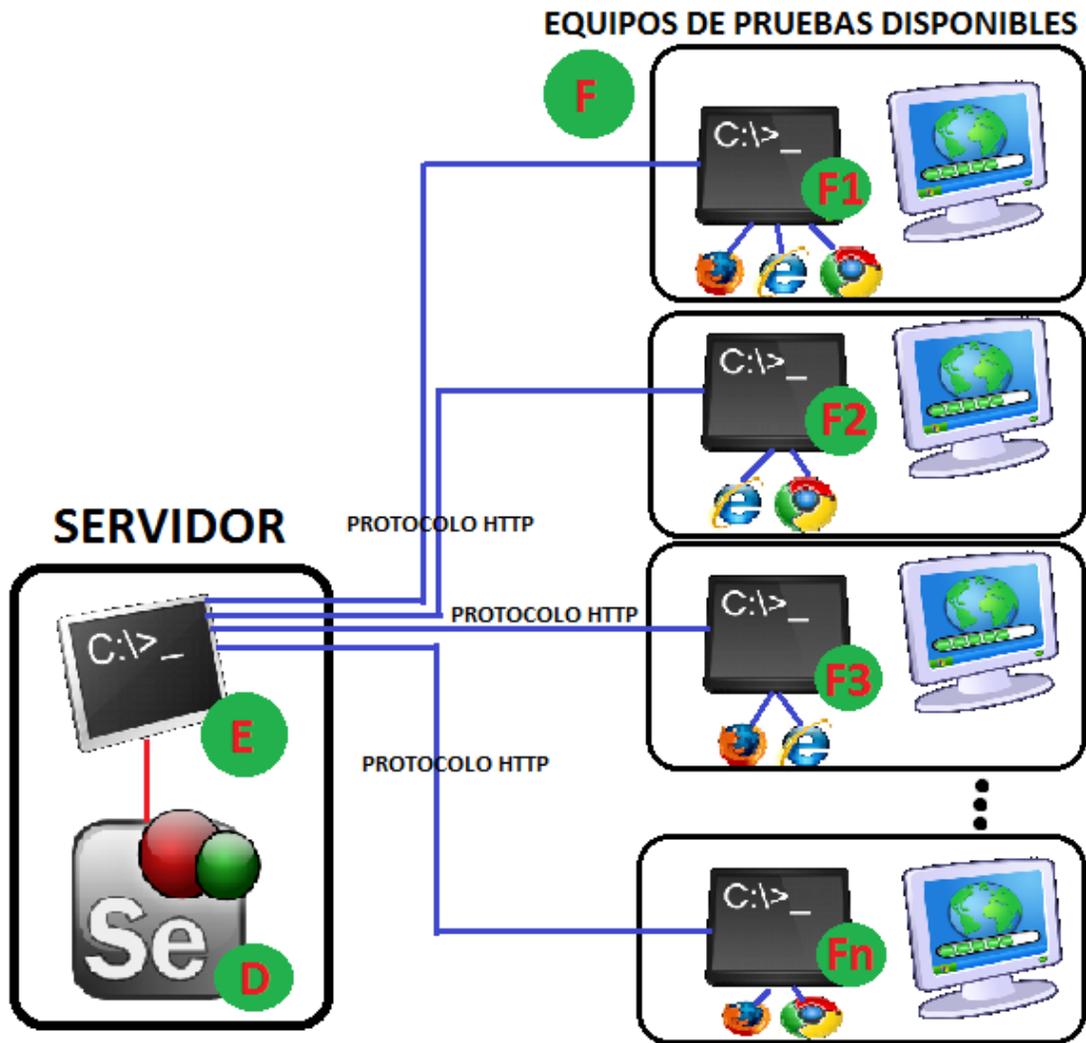


Figura 1: Esquema de funcionamiento Selenium Grid

Observando la Figura 1, se puede observar que Selenium Grid sólo comprende los puntos D, E y F1 hasta Fn.

3.3 Modo de operación actual de Selenium Grid

A continuación se expone la forma de operar del actual sistema Selenium Grid, herramienta en que nos basamos para proponer nuestro proyecto de título.

Grabación, configuración y compilación de pruebas. Las pruebas son grabadas por el usuario utilizando el complemento para Firefox Selenium IDE. Una vez grabados los pasos de la prueba, estas son exportadas en formato JUNIT 4. Los pasos son los siguientes:

- El desarrollador debe visualizar el código exportado, interpretarlo y migrar a la aplicación JAVA que contiene las pruebas.
- Las pruebas son almacenadas como clases adjuntas a la aplicación con su estructura correcta. Ver Figura 2.
- El desarrollador debe agregar la clase o el conjunto de clases a la lista de clases a ejecutar.
- Se compila el código.

```
import <all libraries>;

public class nombre_clase{
    private <atributes>

    @Before
    public void setUp() throws Exception {
        <setup config>;
    }

    @Test //repeat for all browsers
    public void testIE() throws Exception {
        <driver /*capabilities[numberIdOfBrowser]*/>
        bodyTest(RC);
        driver.quit();
    }

    private void bodyTest(RemoteWebDriver driver)
    {
        baseUrl = "http://www.example.com";
        //repeat for all steps
        driver.<stepsInTheBrowser>
        .
        .
        .
    }
}
```

Figura 2: Clase que contiene los pasos de ejecución de la prueba.

3.4 Ejecución del nodo

Selenium RC (Selenium Remote Control) es un driver capaz de controlar una gran variedad de navegadores. Selenium RC está escrito en JAVA y es ejecutado sobre JRE de JAVA. Para su inicialización se necesita ingresar ciertos parámetros en la línea de comandos. Los pasos para ejecutar un nodo son:

- Copiar el archivo JAR en la máquina que va a servir de nodo.

- Ejecutar desde la línea de comandos el archivo JAR, ingresando los parámetros mínimos requeridos. (Indicar que la ejecución es en modo nodo, la dirección de red del registro del hub y el navegador que se desea utilizar)
- Una vez ejecutado Selenium RC, este enviará datos de registro al hub, una vez registrado por el Hub se queda a la espera de las pruebas correspondientes.

El proceso mencionado anteriormente se debe ejecutar en todos los equipos que se desea ejecutar pruebas, se debe mencionar que es necesario JRE de JAVA para su ejecución y se debe tener instalado el navegador indicado en la inicialización del nodo.

También se puede ejecutar más de un nodo en un mismo equipo, por ejemplo, es posible ejecutar tres nodos con inicialización en diferentes navegadores o incluso el mismo.

Las limitaciones de los nodos son que sólo pueden manejar un máximo de 5 instancias de un navegador a excepción de Internet Explorer, en el cual solo puede manejar una instancia del navegador por cada nodo inicializado.

3.5 Ejecución del Hub

Selenium Hub es una aplicación capaz de registrar nodos, comunicarse con ellos, determinar los nodos que deben ejecutar las pruebas, a la vez que se comunica con la Aplicación que hace uso de Selenium Grid. Los pasos para ejecutar el hub son:

- Copiar el archivo JAR en la máquina que va a servir de hub, esta máquina debe ser la misma que va a ejecutar la Aplicación que solicita las pruebas.
- Ejecutar desde la línea de comandos el archivo JAR, ingresando los parámetros mínimos requeridos. (Indicar que la ejecución es en modo hub)
- Una vez ejecutado Selenium Hub, este activará el registro de nodos y decidirá los nodos más adecuados para la ejecución de las pruebas solicitadas por la aplicación.

Una vez que el hub ha sido ejecutado y hay al menos un nodo de interés registrado, en ese momento, se ejecuta la Aplicación compilada anteriormente en modo de prueba JUNIT 4 en este caso (se pueden utilizar otros lenguajes para programar la aplicación), ver punto D en Figura 1, la aplicación envía las pruebas a Selenium Hub, punto E en Figura 1, este determina de entre los nodos registrados en cual se van a ejecutar las pruebas.

Las pruebas no se ejecutan de forma paralela en un mismo navegador, tampoco se pueden ejecutar los pasos de forma paralela. Un set de pruebas o clases, puede contener 1 o más pruebas, cada prueba o clase se pueden ejecutar de forma independiente entre pruebas e independiente de cada navegador.

Como ejemplo se puede observar el esquema de pruebas, hub y nodo de la Figura 3.

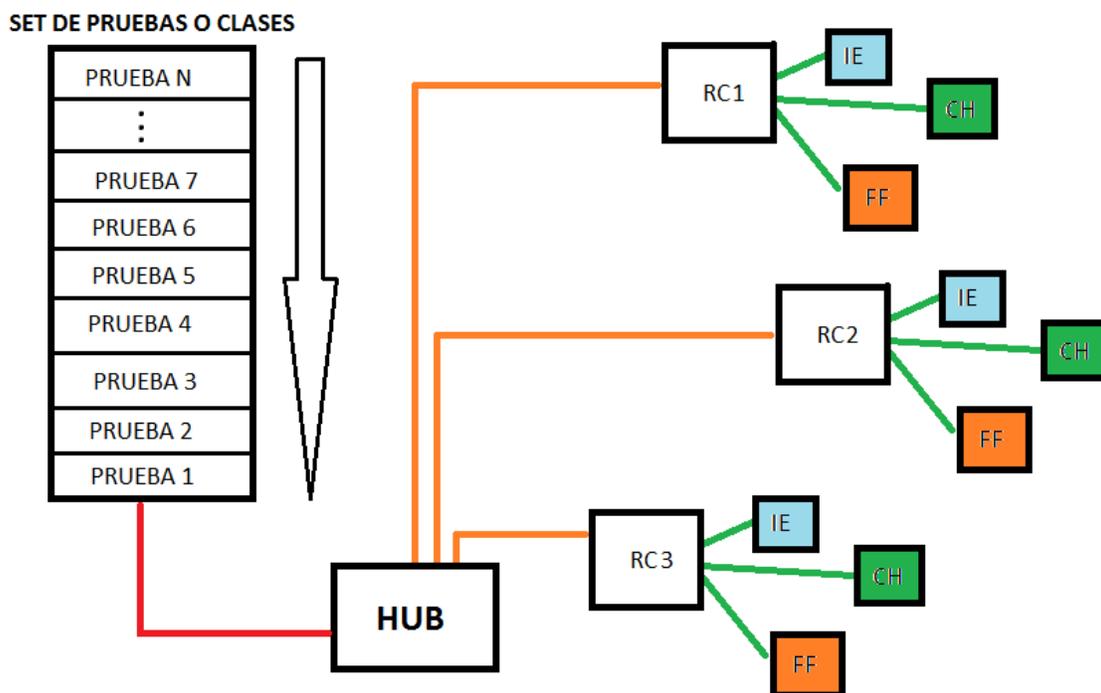


Figura 3: Esquema de pruebas y conexión de nodos.

Las pruebas son leídas de forma secuencial para cada navegador y el set de pruebas se puede ejecutar de forma independiente a cada navegador.

La Figura 3, expone el procedimiento que sigue el Hub, suponiendo que cada prueba está diseñada para usarse en los tres navegadores más populares, Internet Explorer (IE), Chrome (CH) y Firefox (FF), y se detalla a continuación:

- El hub busca todos los nodos disponibles en el set de pruebas.
- El hub determina que el nodo RC1 está disponible con 3 navegadores diferentes.
- El hub envía las órdenes de los pasos de la PRUEBA 1 para empezar las pruebas en el navegador IE, CH y FF en el nodo RC1

- El hub determina que el nodo RC2 está disponible con 3 navegadores diferentes.
- El hub envía las órdenes de los pasos de la PRUEBA 2 para empezar las pruebas en el navegador IE, CH y FF en el nodo RC2.
- El hub determina que el nodo RC3 está disponible con 3 navegadores diferentes.
- El hub envía las órdenes de los pasos de la PRUEBA 3 para empezar las pruebas en el navegador IE, CH y FF en el nodo RC3
- El hub determina que no hay ningún nodo disponible (suponiendo que todavía no finaliza ninguna prueba), el Hub queda en espera.
- La PRUEBA 1 en el navegador CH ha terminado con éxito, el Hub envía la PRUEBA 4 al nodo RC1, pero sólo se ejecuta en el navegador CH, la ejecución de la PRUEBA 4 en los otros navegadores queda a la espera de una instancia disponible en los nodos.
- La PRUEBA 2 en el navegador CH ha terminado con éxito, el Hub envía la PRUEBA 5 al nodo RC2, pero solo se ejecuta en el navegador CH, la ejecución de la PRUEBA 5 en los otros navegadores queda a la espera de una instancia disponible en los nodos.
- La PRUEBA 1 en el navegador FF ha terminado con éxito, el Hub envía la PRUEBA 4 que estaba en espera para el navegador FF al nodo RC1.
- La PRUEBA 3 en el navegador FF ha terminado con éxito, el Hub envía la PRUEBA 5 que estaba en espera para el navegador FF al nodo RC3.
- La PRUEBA 1 en el navegador IE ha fallado por timeout (suponiendo), el Hub envía una excepción de respuesta a la aplicación programada indicando que se ha producido un error por timeout. El hub envía la PRUEBA 4 que estaba en espera para el navegador IE al nodo RC1.
- Y así sucesivamente hasta que se consuma el total de pruebas en el total de navegadores. La ejecución del set de pruebas solo se da por finalizada cuando todas las pruebas han sido ejecutadas exitosamente o con fallos en todos los navegadores configurados.

En resumen:

- Una prueba puede ser ejecutada en varios navegadores simultáneamente.
- Una prueba puede ser ejecutada en cualquier nodo disponible.
- Una prueba sólo puede ser ejecutada en el navegador para la cual fue configurada.
- Un set de pruebas se da por finalizado cuando todas las pruebas han sido ejecutadas con error o exitosamente.
- Las pruebas se ejecutan sólo una vez por navegador y tantas veces como navegadores configurados por cada set de pruebas.
- El set de pruebas se ejecuta sólo una vez.

3.6 Limitaciones del sistema actual:

- Para agregar, eliminar o editar pruebas es necesario compilar el código de la aplicación programada.
- El sistema sólo permite la ejecución del set de pruebas por una vez.
- Y una gran limitación, a nuestro criterio, y es donde hacemos nuestra propuesta, es que no se pueden programar pruebas con un itinerario definido y ejecución automática de estas.

CAPÍTULO IV

4 Módulo genérico para la ejecución de pruebas de disponibilidad y regresión basado en la herramienta Selenium-Grid

4.1 Selenium Grid - Propuesta

4.1.1 Objetivo general

Crear un módulo para la herramienta Selenium-Grid, implementando una mejora que permita utilizarlo de forma genérica en la ejecución de pruebas funcionales de disponibilidad y regresión, con una interfaz web para el control de las pruebas y los parámetros asociados a éstas, teniendo como principal característica que se puede planificar la ejecución de las pruebas para que se realicen de forma automática utilizando los recursos disponibles.

4.1.2 Objetivos específicos

- Administración de pruebas funcionales de disponibilidad para distintos navegadores (Internet Explorer, Mozilla Firefox y Chrome)
- Creación, edición y eliminación de pruebas funcionales de disponibilidad.
- Administración de programación de pruebas funcionales de disponibilidad con periodicidad establecida.
- Administración de destinatarios de informes (crear, editar, eliminar).
- Generación, almacenamiento y gestión de informes de pruebas. (BD, correo).
- Detección de errores en tiempo real (correo de alerta).
- Visualización del estado de los nodos.

4.2 Justificación

Hoy en día, la disponibilidad de las aplicaciones informáticas es una parte vital para el negocio. Cuando un sistema crítico falla, el daño causado afecta a multitud de entornos, desde sistemas internos hasta mercados bursátiles. Es por ello que se debe poner un gran énfasis en la implantación de sistemas de prevención de desastres y monitorización de disponibilidad.

La mayor parte de las empresas cuentan con software de monitoreo de entornos; alertas que avisan si un servidor deja de funcionar, un componente utiliza demasiada CPU, o se pierde una conexión entre otras cosas.

El servicio de pruebas de disponibilidad se encarga de monitorear sus sistemas desde el punto de vista del negocio, es decir, se verifica que un proceso "inicio a fin" es capaz de funcionar, independientemente del estado de los sistemas sobre los que funcione.

Selenium Grid ofrece la posibilidad de realizar las pruebas de disponibilidad y regresión de forma automatizada y distintas pruebas de forma simultánea, aun así, Selenium Grid posee limitaciones que incurran en tiempo extra y mano de obra especializada necesaria para la edición, configuración y ejecución de pruebas.

El módulo propuesto, se encarga de algunas de las limitaciones más críticas, reduciendo así el tiempo empleado por la mano de obra especializada, además de ejecutar un software más dinámico en cuanto a configuración de las pruebas, añadiendo funcionalidades de acuerdo a las necesidades de los posibles usuarios y permitiendo la administración de las pruebas de forma remota.

4.3 Modo de operación propuesto para Selenium Grid.

Como ya se ha visto el funcionamiento actual de Selenium Grid, a continuación se detalla el funcionamiento propuesto de acuerdo a la Figura 4.

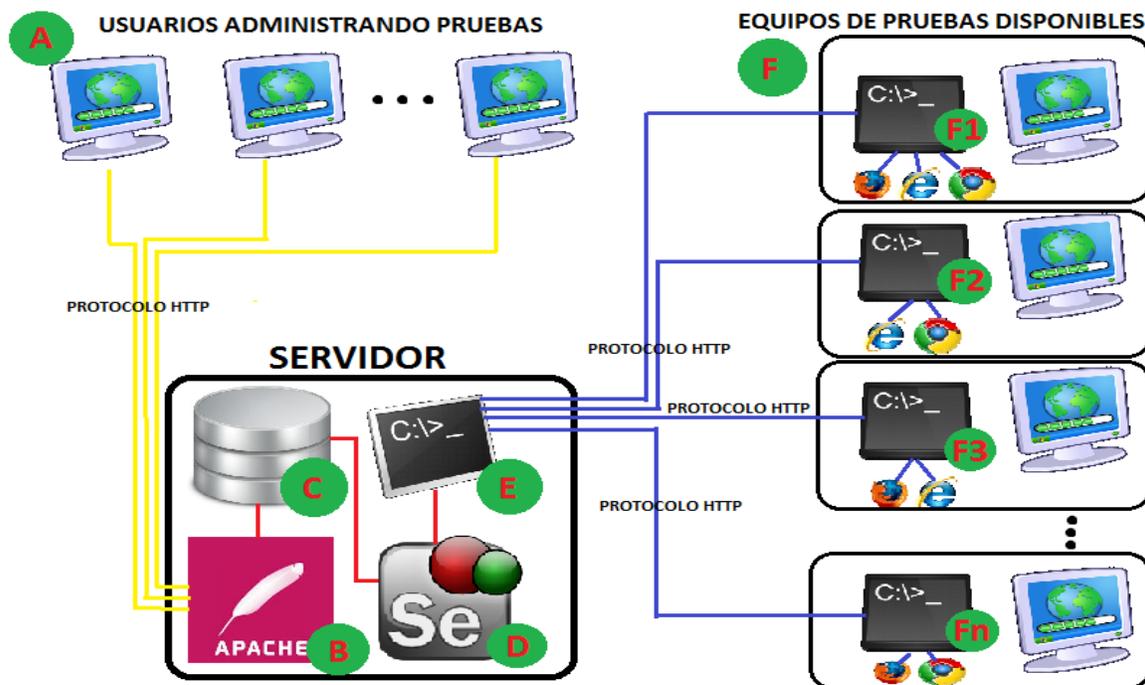


Figura 4: Esquema general propuesto del funcionamiento de Selenium Grid

El módulo propuesto se ejecuta de forma dinámica, esto quiere decir que la mayoría de los parámetros son variables a través del tiempo y pueden cambiar durante la ejecución de la aplicación.

El motor principal del nuevo módulo radica en la implementación de una Base de Datos Relacional (ver punto C en Figura 4). La base de datos almacenará los datos necesarios para la planificación y la ejecución de las pruebas, estos datos serán proporcionados por el usuario. Las pruebas, al igual que el sistema actual, serán exportadas en formato JUNIT 4 por el usuario usando la herramienta Selenium IDE de Firefox, pero ahora no será necesario que el usuario interprete dichas pruebas, el solo tendrá que subir el archivo en la aplicación web de configuración de pruebas y el servidor web (ver puntos A y B en Figura 4), con la lógica proporcionada, se encargará de procesar, interpretar y almacenar los datos. El servidor web también permitirá a los usuarios administrar las pruebas de forma remota, con una aplicación web multiplataforma y ver los informes disponibles.

Ahora la aplicación de pruebas (ver punto D en Figura 4), escrita en JAVA, ejecutará los set de pruebas programados sólo en los horarios establecidos, la aplicación podrá estar disponible en todo momento, para ello, la aplicación deberá interactuar con la Base de Datos

implementada, obteniendo los datos necesarios para la ejecución de las pruebas y a su vez interpretando los errores y almacenando los datos necesarios para la generación de informes, también almacenará en la base de datos todos los datos necesarios para la generación de informes referentes a la ejecución exitosa de las pruebas.

Los puntos E y F seguirán funcionando de la misma forma que lo hacen actualmente con Selenium Grid y siguiendo la misma lógica.

4.4 Ventajas del sistema propuesto.

Las principales ventajas del sistema propuesto son:

- Sistema dinámico, no necesita ser compilado para la edición, adición o eliminación de pruebas.
- Configuración de pruebas remota a través de una aplicación web multiplataforma, administrada por un servidor web.
- Permite la configuración de horarios para la ejecución de pruebas.
- Se pueden programar o agendar múltiples set de pruebas con diferentes configuraciones.
- Permite el envío de notificaciones vía correo electrónico en tiempo real cuando se producen errores.
- Los usuarios pueden obtener informes detallados de los errores o las ejecuciones de las pruebas desde cualquier lugar con conexión al servidor web.
- Se evita el uso de mano de obra especializada por cada vez que se necesita crear, editar, configurar o eliminar pruebas.

4.5 Desventajas del sistema propuesto.

Las principales limitaciones del sistema propuesto son:

- Conserva las limitaciones originales de Selenium Hub y Selenium RC
- El módulo implementado es genérico, no se ajusta a las necesidades específicas de cada organización.

- Algunas pruebas grabadas en Selenium IDE para Firefox no funcionan correctamente en otros navegadores, por lo cual se hace necesaria la intervención manual para la edición de las pruebas.

4.6 Ambiente de Ingeniería de Software

Para el desarrollo del proyecto utilizaremos el modelo de desarrollo, el Modelo Iterativo Incremental.

Algunas características que podemos mencionar de este modelo son:

- El principal objetivo del modelo es desarrollar el sistema siguiendo etapas incrementales, cada una de estas caracterizadas por versiones que van abarcando los requerimientos hasta completar la totalidad del sistema.
- Cada una de estas versiones tiene sentido para el cliente.
- Tendremos por lo tanto la iteración de varios ciclos de vida en cascada, y al finalizar cada ciclo se entrega una versión mejorada, que contempla el ciclo anterior, haciendo esto hasta lograr el sistema deseado.

4.7 Ventajas del modelo Iterativo Incremental

Los riesgos entre versiones para la modificación o al agregar requisitos son menores ya que nos estamos basando en una versión anterior, por lo tanto ante cualquier problema podríamos eventualmente volver a la versión inmediatamente anterior.

Otra ventaja es que el usuario puede ver parte del sistema en las versiones intermedias antes de la entrega final, lo que facilita muchas veces la comunicación y trabajo entre el desarrollador y el cliente.

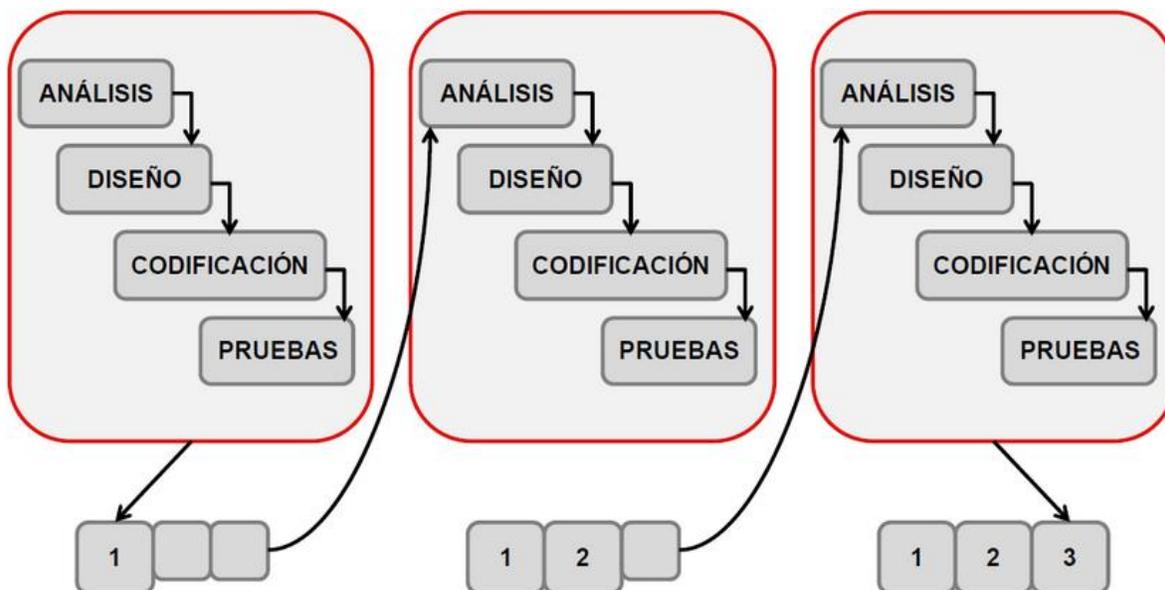


Figura 5: Modelo Iterativo Incremental

Hemos dispuesto cuatro iteraciones para nuestro proyecto utilizando el Modelo Iterativo Incremental (Figura 5). Cada una se considera a partir de las características inherentes al desarrollo de un proyecto de título, es decir nos permite ir depurando, corrigiendo y modificar enfoques de ser necesario al término de cada incremento.

Tendrán que considerarse en todo momento los requerimientos y objetivos planteados para nuestro proyecto al completar cada incremento, lo que nos otorga la oportunidad de resolver los aspectos no satisfactorios en alguno de estos incrementos y no al final de este, que sería más costoso en tiempo y recursos.

Iteración I

- Captura de requerimientos.
- Instalación y configuración de Herramientas.
- Diseño de casos de Prueba.
- Diseño Base de Datos Relacional.
- Implementación de BD.
- Desarrollo base pruebas Selenium Grid sin itinerario.

- Pruebas funcionales.
- Entrega Iteración I.

Iteración II

- Análisis de requerimientos.
- Modificación a Modelo de Datos Relacional.
- Modificación de la Base de Datos.
- Diseño de Controlador.
- Desarrollo de Controlador.
- Pruebas Funcionales.
- Entrega Iteración II.

Iteración III

- Análisis de requerimientos.
- Diseño interfaz.
- Desarrollo interfaz.
- Pruebas Funcionales.
- Pruebas de Aceptación.
- Entrega Iteración III.

Iteración IV

- Análisis de requerimientos.
- Desarrollo.
- Pruebas funcionales.
- Elaboración de Manual de Usuario.
- Entrega Final.

4.8 Arquitectura del Software

Para nuestro sistema la arquitectura más indicada es el Modelo Vista Controlador, nos permite hacer convivir la lógica del negocio, la interfaz y el controlador del sistema.

El modulo contará con una interfaz con la cual interactúa el usuario, así como también una base de datos, que a su vez serán controlados por una aplicación Java.

4.9 Tecnologías Usadas.

Las tecnologías necesarias para desarrollar nuestro proyecto permiten implementar el Modelo Vista Controlador, separando el trato independiente de los datos, la interfaz y el manejo de los datos de forma óptima.

4.9.1 MySQL

Es un sistema de administración de bases de datos de código abierto para gestionar bases de datos multiusuario y multiplataforma (Oracle Corporation, 2013).

4.9.2 JavaScript

Lenguaje de programación orientado a objetos, dinámico, interpretado, usado principalmente para implementarse como parte de un navegador web en la parte del cliente, permitiendo mejoras en la interfaz de usuario, haciéndola más dinámica y con mayor respuesta (Oracle Corporation, 2013).

4.9.3 PHP

Es un lenguaje de programación diseñado para aplicaciones Web de uso por parte del servidor, puede ser usado en la mayoría de los servidores sin costo, casi en todos los sistemas operativos y plataformas más usadas (PHP Group, 2013).

4.9.4 AJAX

Se utiliza para crear aplicaciones Web interactivas que se ejecutan en el navegador o cliente a la vez que se mantiene la comunicación de forma asíncrona con el servidor pero en

segundo plano. Tiene como principal ventaja que se pueden hacer cambios sobre las páginas sin necesidad de volver a cargarlas, haciéndolas más interactivas y rápidas (The Apache Software Foundation, 2013).

4.9.5 Selenium Grid

Es un servidor, parte de la suite Selenium, que permite tomar las pruebas previamente generadas y grabadas por un usuario y usar varias instancias de navegador ejecutándose para ejecutar estas pruebas en diferentes computadores de forma remota (Selenium , 2013).

4.9.6 JQuery

Es una biblioteca de JavaScript, que simplifica de gran forma el cómo interactuar con HTML (animaciones y otros). Ofrece funcionalidades que disminuyen el código, logrando grandes resultados en menos tiempo (The jQuery Foundation, 2013).

4.9.7 CSS

Se refieren a un lenguaje de hojas de estilo que se usa para presentar el aspecto y formato de un contenido de una página de una aplicación Web.

Su aplicación más usual es otorgar estilos a las páginas web hechas en HTML (W3C, 2013).

4.10 Herramientas Usadas

4.10.1 Eclipse SDK

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) multiplataforma, principalmente desarrollada para aplicaciones Java, entregándole una gran herramienta a los proyectos colaborativos gracias a su control de versiones. Permite además añadir nuevas funcionalidades con *plugins* para programar en otros lenguajes como C, C++, PHP y otros (The Eclipse Foundation, 2013).

4.10.2 Adobe Dreamweaver CS6

Es una aplicación que está diseñada para el desarrollo, diseño y mantención de sitios Web. Es la herramienta más usada en el área del diseño y programación Web.

Pone a disposición del usuario una combinación de funcionalidades que lo hacen versátil como la edición de código y su grado de personalización gracias a que sus rutinas están hechas en JavaScript (Adobe Systems Software Ireland Ltd., 2013).

4.10.3 Selenium IDE

Está implementado como una extensión de Firefox, que permite grabar, editar y depurar las pruebas, tal como vemos en la Figura 6:

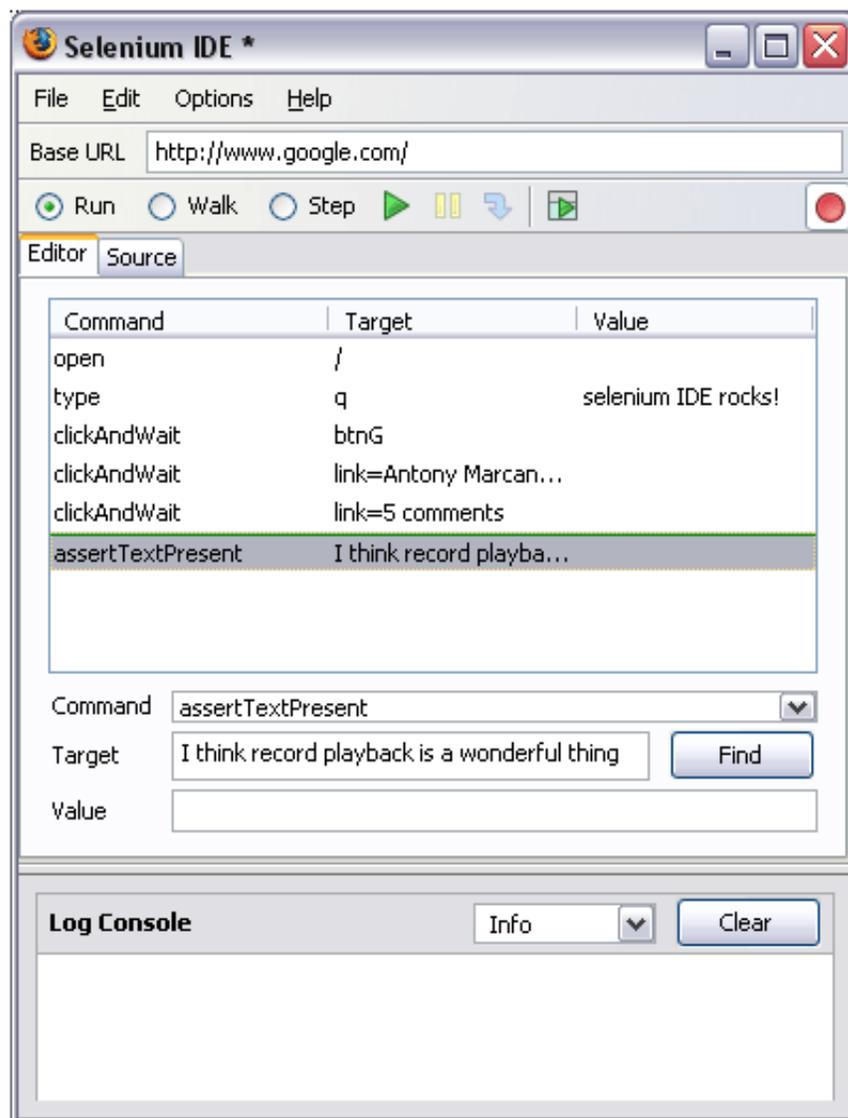


Figura 6: Selenium IDE

4.11 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

Administrador. Es un superusuario que tiene todas las atribuciones de la aplicación, teniendo como principal función de aprobar, editar o eliminar pruebas creadas por cualquier usuario y crear, editar o eliminar usuarios.

Usuario. Es quién hace uso del sistema con la posibilidad de grabar, crear y programar las pruebas, que tendrán que ser aceptadas o autorizadas por el Administrador para ser ejecutadas.

Prueba. Pasos que se graban para ser ejecutados para probar la aplicación Web, y que luego son ejecutados según el programa y el periodo establecido.

Programa. Rutina que tiene una o más pruebas para ejecución de estas en un itinerario determinado.

Periodo. Es la estructura que contiene todos los datos para programar la prueba y está asociada a un programa.

Sub-Sistema de aplicación Web. Sistema web que permite administrar la información que utiliza Selenium Grid para su funcionamiento. Permite ingresar datos indispensables para la correcta ejecución de las pruebas además de datos complementarios para una mayor información de los usuarios. También permite obtener los datos de salida del desarrollo de las pruebas en forma de informes con información detallada de la ejecución. Permite un nivel de abstracción muy alto, permitiendo al usuario transparentar la ejecución de las pruebas.

Sub-Sistema Controlador Java. Sistema *standalone* escrito en Java que permite la ejecución de las pruebas de acuerdo a su programa definido en el sub-sistema de aplicación web. Este sistema basa la ejecución de las pruebas en las librerías de Selenium-Grid. Al finalizar la ejecución de las pruebas, este se encarga de generar los datos básicos para la creación de los informes por parte del sub-sistema de aplicación web.

Nodo. Un nodo es un equipo que pertenece a la red de nuestro módulo que dispondrá, según se configure de una o más instancias para cada navegador que se estipule para ejecutar las pruebas, que se lanzaran automáticamente de acuerdo a su periodo y a la disposición de los nodos disponibles.

Encargado de Prueba. El usuario encargado de la prueba será quién reciba los reportes y notificaciones de fallas, que puede ser uno o más. Este no necesariamente es el mismo usuario que crea la prueba.

Reporte de Falla. Es un informe que se genera y envía de forma automática a él o los encargados de la prueba al detectar un error o una interrupción en la ejecución de la prueba previamente grabada.

4.12 Aporte Esperado

Con el desarrollo de nuestra aplicación, esperamos dar un paso hacia la automatización de las pruebas de las aplicaciones Web. La aplicación de nuestra herramienta, de la mano de Selenium Grid, pretende disminuir los tiempos de caída de los sistemas Web y por lo tanto lograr mayor disponibilidad, disminuir los costos asociados a las fallas en el funcionamiento de las aplicaciones Web y finalmente optimizar los recursos disponibles en las organizaciones realizando las pruebas sistemáticamente en diferentes navegadores, locaciones y tiempos.

4.13 Descripción Global del Producto

4.13.1 Interfaz de Usuario

La aplicación cuenta con una interfaz de usuario dinámica y concreta a las funcionalidades de la misma. El deberá considerar las restricciones de perfil y las características de las diferentes funcionalidades, es decir, dominio en el uso y justificación de la aplicación. Su interfaz es de fácil navegación y aprendizaje manteniendo un mismo patrón en los diferentes vínculos asociados a los propósitos del módulo. Ofrece a todos los perfiles una misma interfaz, que difiere en algunos permisos pero no tiene diferencias en la navegación o apariencia.

4.13.2 Interfaz de Comunicación

TCP/IP es el protocolo principal de comunicación debido a que en el servidor se encuentra alojada la aplicación que, ya sea en una red local o internet este protocolo otorga grandes niveles de seguridad en el flujo de los datos.

4.14 Especificación de Requerimientos

4.14.1 Requerimientos Funcionales

Nuestra aplicación no tiene un cliente en particular, está basada en Selenium Grid una herramienta de código abierto, y por lo tanto los requerimientos fueron construidos en base a las mejoras que quisimos implementar para automatizar las pruebas con un itinerario definido previamente por un usuario.

Nuestros requerimientos funcionales son los siguientes:

- El sistema debe contemplar la división en dos subsistemas, el sub-sistema de aplicación web y el sub-sistema de controlador Java.
- El sub-sistema de aplicación web debe tener sesiones para dos tipos de usuarios, administrador y usuario, dándole vistas y permisos a cada uno, siempre y cuando la persona esté registrada en la base de datos con su respectivo permiso.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir listar y generar informes dinámicos de errores y éxitos generados por la ejecución de los programas de pruebas en el subsistema de controlador Java.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir modificar, eliminar, habilitar y deshabilitar solo los elementos que hayan sido creador por el mismo usuario que desea realizar la acción.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir ver, agregar, buscar, modificar, eliminar habilitar y deshabilitar pruebas, destinatarios, periodos y programas siempre y cuando esta acción sea realizada por un usuario que tenga los permisos correspondientes.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir aprobar o rechazar solicitudes de cuentas de usuarios y programas siempre y cuando esta acción sea realizada por un usuario con permisos de administrador.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir importar una prueba con formato JUNIT 4 y con extensión Java desde el equipo de acceso al momento de agregar una nueva prueba.

- El sub-sistema de aplicación web debe permitir exportar una prueba a formato JUNIT4 y con extensión Java permitiendo al usuario descargar la prueba a su equipo desde el sub-sistema siempre y cuando esta acción sea realizada por un usuario con permisos de administrador.
- El sub-sistema de aplicación web debe bloquear las opciones de modificar, eliminar, habilitar, deshabilitar, aprobar y rechazar los programas, pruebas y periodos una vez que se empiece la ejecución del programa de pruebas por el sub-sistema de controlador Java.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir detener la ejecución del programa de pruebas una vez empezada la ejecución de dicho programa siempre y cuando esta acción sea realizada por un usuario que tenga los permisos correspondientes.
- El sub-sistema de controlador Java debe leer la información relacionada de todos los programas almacenados en la base de datos.
- El sub-sistema de controlador java debe acceder cada 15 minutos a la base de datos para verificar los nuevos programas agregados.
- El sub-sistema de controlador java debe agregar a una cola de ejecución todos los programas que cumplan las condiciones para iniciar su ejecución dentro de los próximos 15 minutos desde el punto de verificación de programas.
- El sub-sistema de controlador java debe almacenar toda la información relacionada a corridas de pruebas exitosas o errores en la base de datos.

4.14.2 Requerimientos No funcionales.

Los requerimientos no funcionales representan las restricciones que el sistema debe tener para cumplir su objetivo, en este contexto se han definido tres tipos de restricciones las cuales se especifican a continuación.

4.14.2.1 Restricciones comunes.

Las restricciones comunes son aquellas restricciones genéricas que no apuntan a cubrir ningún tipo en especial y se especifican de tal forma que cumplan las expectativas y necesidades del cliente.

- El sub-sistema de aplicación web debe permitir modificar la información básica del usuario siempre y cuando este haya iniciado sesión previamente.
- El sub-sistema de aplicación web debe ser compatible con el navegador Mozilla Firefox 4.0 o superior.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir recordar el inicio de sesión al usuario, cargando automáticamente la pantalla de inicio del sistema cuando el usuario se conecte nuevamente, siempre y cuando este no haya cerrado la sesión durante ese periodo.
- El sub-sistema de aplicación web debe manejar todas las excepciones producidas durante su uso desplegando los mensajes de éxito, error, información o advertencia correspondientes.
- El sub-sistema de aplicación web debe integrar la página de registro de nodos de Selenium-Grid si está disponible, adicionalmente el usuario con permisos de administrador debe tener la opción para cambiar la dirección web del registro en caso que sea necesario.
- El sub-sistema de controlador Java debe contener al menos las librerías correspondientes para la ejecución de pruebas en los tres navegadores más comunes (Firefox, Internet Explorer, Chrome).

4.14.2.2 Restricciones de desempeño.

Las restricciones de desempeño son aquellas restricciones que permiten al sistema garantizar la disponibilidad el mayor tiempo posible.

- El sub-sistema de aplicación web debe responder a cualquier solicitud en un tiempo máximo de respuesta de 10 segundos bajo una conexión directa al servidor web.
- El sub-sistema de aplicación web debe asegurar la conexión simultánea de 20 clientes, garantizando los tiempos de respuesta antes establecidos.

4.14.2.3 Restricciones de seguridad.

Las restricciones de seguridad son aquellas restricciones que permiten al sistema garantizar un acceso controlado y cifrado de las contraseñas, evitando el robo de información y el acceso a información que no corresponde

- Las contraseñas de los usuarios deben ser almacenadas cifradas con el algoritmo de cifrado SHA1 en la base de datos.
- El sub-sistema de aplicación web debe restringir el acceso a todo el sistema, a excepción de la pantalla de acceso y registro, a todo usuario que no haya iniciado sesión previamente.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir registrar a cualquier usuario restringiendo el acceso del usuario hasta la aprobación de un usuario con permisos de administrador.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir aprobar o rechazar solicitudes de cuentas de usuarios y programas siempre y cuando esta acción sea realizada por un usuario con permisos de administrador.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir cambiar la contraseña de acceso, siempre y cuando este haya iniciado sesión previamente.
- El sub-sistema de aplicación web debe permitir cerrar la sesión del usuario y eliminar todas las cookies almacenadas en el equipo por el navegador durante el proceso mencionado.

4.15 Factibilidad

4.15.1 Factibilidad Técnica

El estudio de factibilidad técnica se enfoca en los requerimientos mínimos para el correcto funcionamiento del sistema Selenium Grid y nuestro proyecto el Módulo genérico para la ejecución de pruebas de disponibilidad y regresión basada en la herramienta Selenium-Grid.

Los futuros usuarios de nuestro módulo, empresas u organizaciones, contarán con uno o más nodos, representados por computadores, los cuales deberán contar con una red interna o una conexión a internet para conectarse con el computador que actuara como servidor en la aplicación.

Estos equipos deberán contar con navegador Firefox 3.6 o superior para realizar la grabación de las pruebas que también permite reproducirlas, así como también los navegadores Internet Explorer 8.0 o superior, y Google Chrome v20 solo para reproducción.

En el caso del equipo que actúe como servidor se necesita Apache, Java 1.7 o superior, MySQL y Maven, un gestor de dependencias por repositorio.

4.15.2 Factibilidad Operativa

Para el análisis de la factibilidad operativa, se debe determinar los factores que son críticos para que la aplicación sea utilizada una vez puesta en marcha.

Con este propósito se destacan dos aspectos principalmente:

- El de complejidad para el usuario en primera instancia usando la aplicación.
- La administración y mantención.

La complejidad para el usuario estará muy relacionada con el grado de conocimiento del propósito de la aplicación y sus funcionalidades, además el usuario tendrá que tener la capacitación para grabar una prueba y luego de esto crearla en el Sub-sistema de Aplicación Web para que luego el administrador pueda autorizarla y lanzarla para ser ejecutada según el programa y periodos señalados para la prueba.

La interfaz del Sub-sistema de Aplicación Web ha considerado diferentes aspectos que ya resultan familiares para muchos usuarios de software que incluyen itinerarios, tal como Outlook. Esto va en beneficio de un mejor entendimiento de la aplicación y aprendizaje, que permitirá sacar mayor provecho del sistema.

4.15.3 Factibilidad Económica

La factibilidad técnica permite determinar si la viabilidad del proyecto, donde se tienen en cuenta los ingresos, costos e inversión, y luego de un análisis en un con un periodo determinado se puede concluir si es viable o no.

El trabajo desarrollado en este proyecto de título obedece a una iniciativa más bien personal motiva por las necesidades que se vislumbraron con la experiencia acumulada como usuario de Selenium. De esta manera, la factibilidad económica de este proyecto se aleja de la

manera normal en que se evalúan proyectos informáticos que se desarrollan en el contexto de las necesidades de una organización.

Desde el punto de vista del desarrollo de la aplicación consideramos los siguientes costos:

Recurso Humano = \$16.320.000 = \$8.500(valor hora) x 2 (cantidad de ingenieros) x 8(horas por día) x 20(días trabajados por mes) x 6 (duración del proyecto en meses).

Detalle:

- Ingeniero Civil Informático (2).
- Costo hora/hombre: \$ 8.500.
- Horas/ Día: 8.
- Duración del Proyecto: 6 meses.

No se consideran costos de implementación, mantención u operación ya que depende de las características propias de cada organización que haga uso de nuestra aplicación los diferentes gastos asociados.

Determinar la viabilidad económica del proyecto involucraría tomar en consideración ingresos para calcular el VAN(valor actual neto) al término del periodo de estudio, pero nuestro proyecto es una aplicación de código abierto y no considera ingresos para el equipo desarrollador como para una eventual organización que la implemente, pero podemos mencionar que la principal característica de nuestro software es la automatización de pruebas de aplicaciones Web con un itinerario definido y reportes de fallas, una herramienta que bien podría ser una fuente de ahorro en el área de control de calidad y por lo tanto para la empresa.

4.16 Modelo de Proceso de Negocio

Se modeló el proceso de negocio de nuestra aplicación con el siguiente BPMN (*Business Process Modeling Notation*).

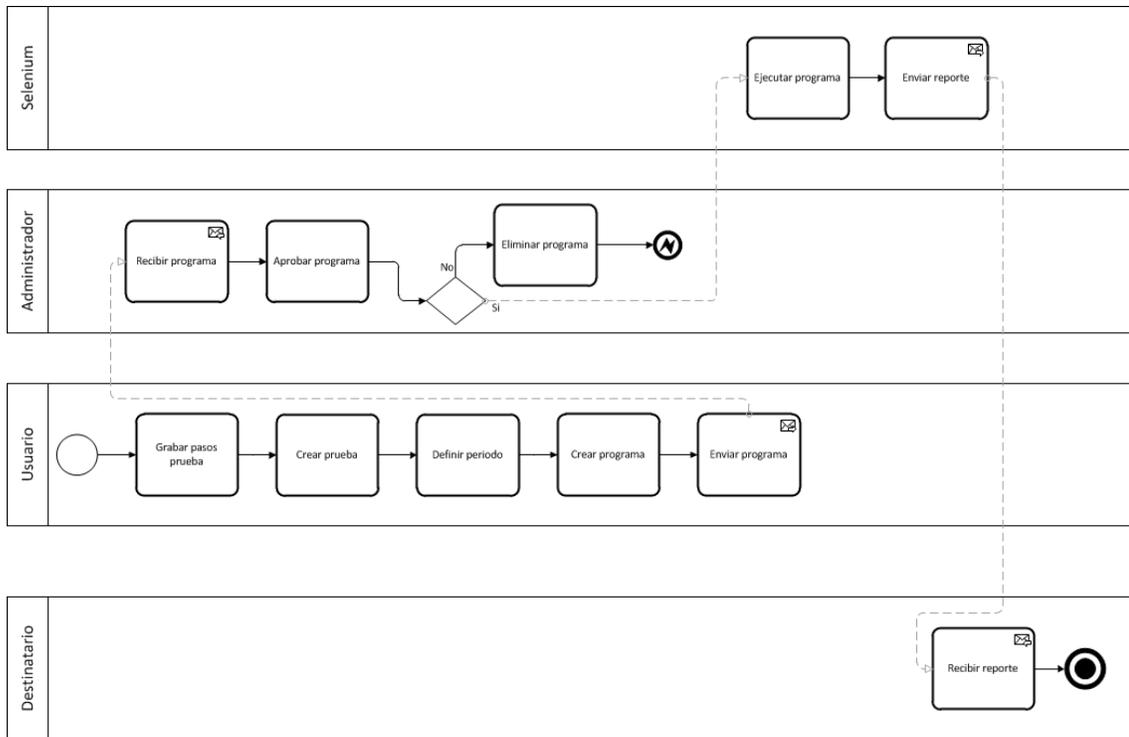


Figura 7: Módulo genérico para la ejecución de pruebas de disponibilidad y regresión basado en la herramienta Selenium-Grid

4.17 Casos de Uso

4.17.1 Diagrama de casos de uso.

En esta sección se modelan los casos de uso considerados para la aplicación. Se modelan los dos perfiles existentes, “usuario” y “administrador” tal como se puede observar en la Figura 8.

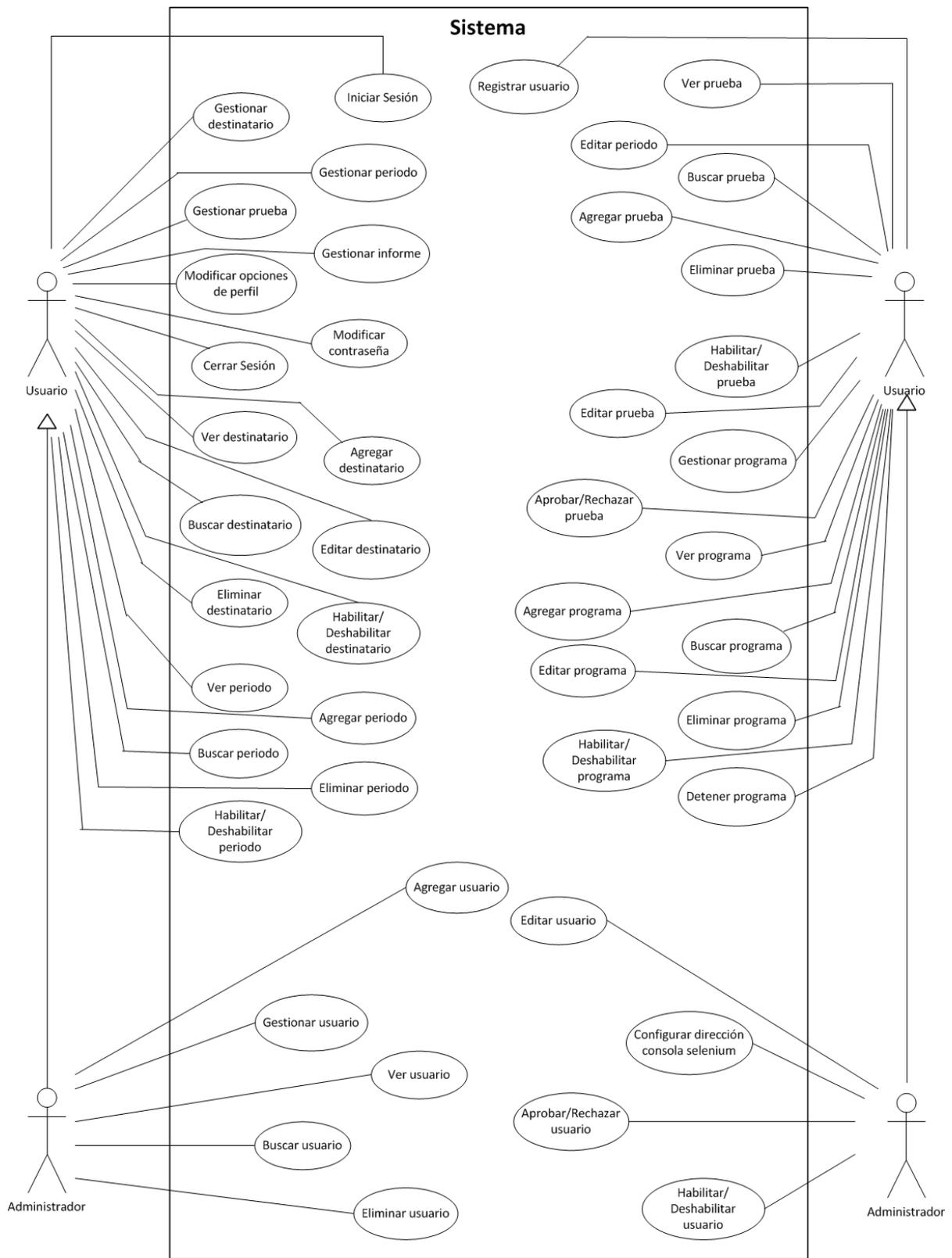


Figura 8: Diagrama de casos de uso

4.17.2 Actores.

En la siguiente tabla se muestra información detallada de los actores que componen los casos de uso.

	Función	Nivel de conocimiento requerido	Nivel de privilegio	Funcionalidades a las que tiene acceso
Usuario	Administrar los elementos necesarios para la programación de las pruebas.	Uso del navegador web. Lenguaje técnico para comprender las funcionalidades del sistema.	Puede ver o ingresar información del sistema en todos los casos. Puede modificar o eliminar información del sistema solo cuando este sea el creador de los objetos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Usuario • Iniciar Sesión • Gestionar destinatario • Gestionar periodo • Gestionar prueba • Gestionar programa • Gestionar informe • Modificar opciones de perfil • Modificar contraseña • Cerrar Sesión • Agregar destinatario • Ver destinatario • Buscar destinatario • Eliminar destinatario • Editar destinatario • Habilitar destinatario • Deshabilitar destinatario • Agregar periodo • Ver periodo • Buscar periodo • Eliminar periodo • Editar periodo • Habilitar periodo • Deshabilitar periodo • Agregar prueba • Ver prueba • Buscar prueba • Eliminar prueba • Editar prueba • Habilitar prueba • Deshabilitar prueba • Aprobar prueba • Rechazar prueba • Agregar programa • Ver programa • Buscar programa • Eliminar programa • Editar programa

	Función	Nivel de conocimiento requerido	Nivel de privilegio	Funcionalidades a las que tiene acceso
				<ul style="list-style-type: none"> • Habilitar programa • Deshabilitar programa • Detener programa
Administrador	Superusuario (realiza misma función que Usuario, pero con un nivel de privilegios para el control total de la aplicación)	Uso del navegador web. Lenguaje técnico para comprender las funcionalidades del sistema.	Puede ver, ingresar, modificar o eliminar información del sistema en todos los casos.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar usuario • Agregar usuario • Ver usuario • Buscar usuario • Eliminar usuario • Editar usuario • Habilitar usuario • Deshabilitar usuario • Aprobar usuario • Rechazar usuario • Configurar dirección consola Selenium

Tabla III: Actores

4.17.3 Casos de Uso y Descripción

El sistema debe proporcionar la información y las herramientas necesarias para llevar a cabo los objetivos de los usuarios, esto quiere decir que el sistema debe cumplir con cada uno de los requerimientos solicitados.

Para esto, el sistema debe permitir el acceso solamente a los usuarios registrados y aprobados, no importa el tipo de usuario, estos deben primero iniciar sesión para acceder a las distintas funcionalidades del sistema.

4.17.3.1 Usuario

Luego de haber iniciado sesión, el Usuario podrá, a través del sistema, ver los detalles de todos los registros correspondientes a programas, pruebas, periodos y destinatarios, además de acceder a todos los informes generados por la ejecución de los planes de prueba por parte del sub-sistema de controlador java.

El Usuario también podrá crear nuevos programas, pruebas, periodos y destinatarios, ingresando los datos necesarios para el correcto almacenamiento de estos elementos.

El Usuario podrá editar, eliminar, habilitar y deshabilitar programas, pruebas, periodos y destinatarios, siempre y cuando estas hayan sido creadas por dicho usuario. También puede detener la ejecución de un programa de pruebas siempre y cuando el programa haya sido creado por dicho usuario.

Finalmente el Usuario podrá modificar los datos básicos asociados en su cuenta, su contraseña de acceso y cerrar su sesión en cualquier momento.

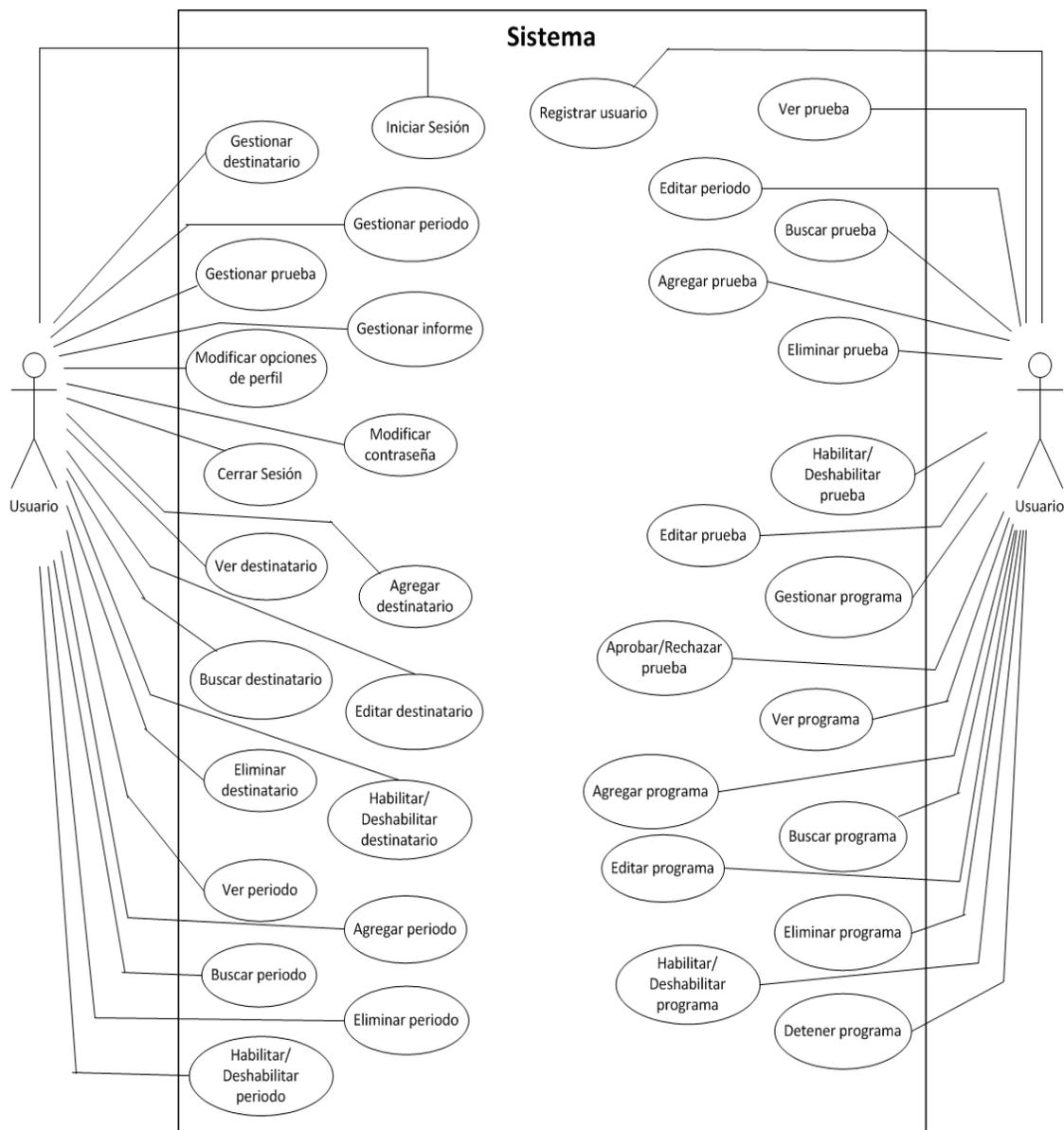


Figura 9: Diagrama de casos de uso Usuario

4.17.3.2 Administrador

El Administrador es un superusuario, esto quiere decir que posee todos los permisos de acceso, lo que le permite acceder a todas las funcionalidades del sistema sin importar las limitantes del Usuario, más específicamente, el Administrador puede ver, agregar, editar, eliminar, habilitar y deshabilitar todos los programas, pruebas, periodos y destinatarios.

Adicionalmente, el Administrador puede aprobar o rechazar pruebas, ver, agregar, editar, eliminar habilitar, deshabilitar, aprobar y rechazar usuarios del sistema y configurar la dirección de la consola de Selenium.

En la Figura 10 se puede apreciar los casos de uso únicos para el Administrador. Se debe considerar que el Administrador es una generalización del Usuario por lo que los casos de uso del Usuario se han omitido ya que se han descrito anteriormente.

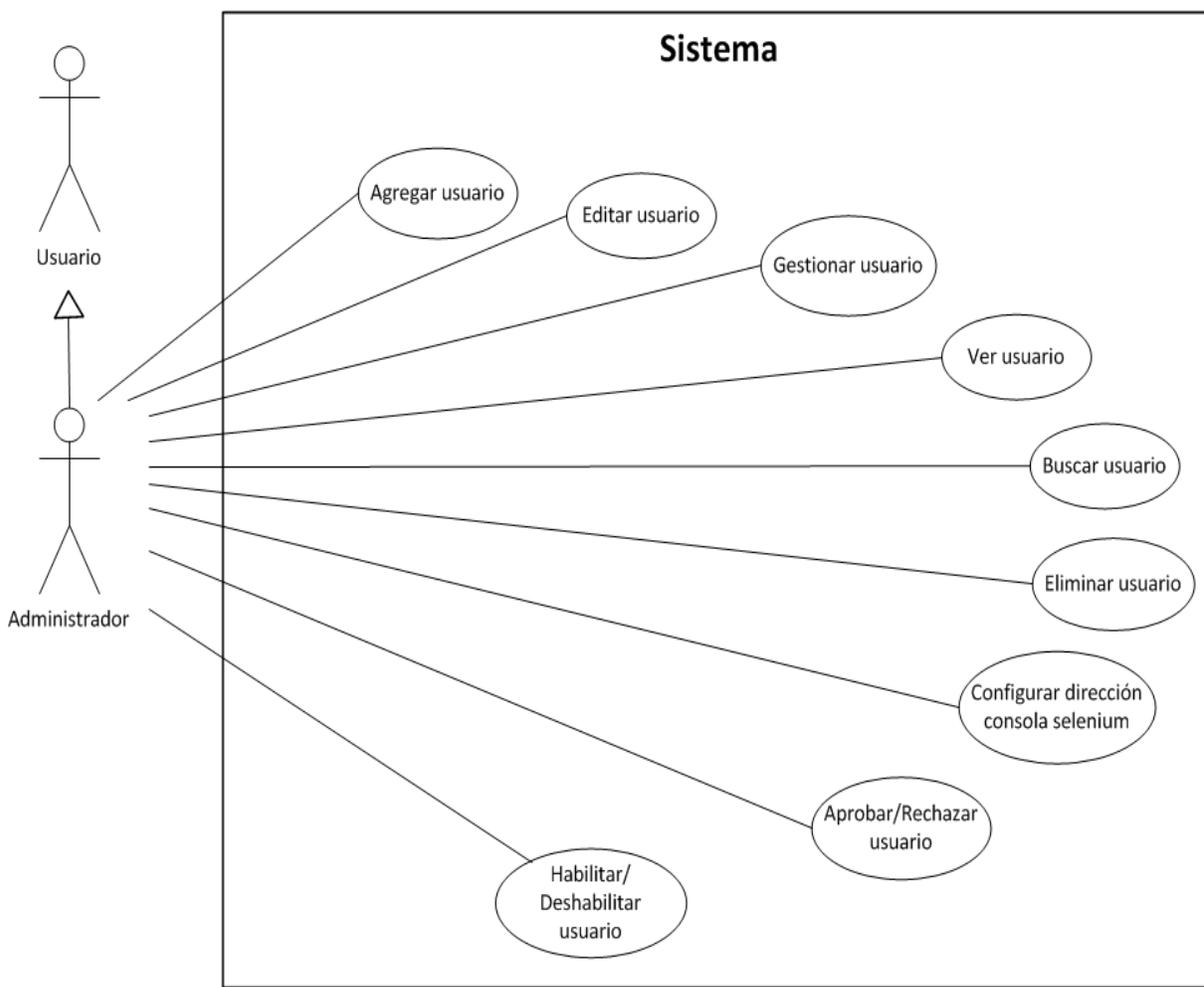


Figura 10: Diagrama de casos de uso específicos del Administrador

4.17.4 Especificación de casos de uso

4.17.4.1 Caso de uso Registrar usuario

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW01	
Nombre	Registrar usuario	
Actores	Usuario	
Descripción	Permite a un usuario registrar los datos básicos para posteriormente acceder al sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Ingresar a "http://<dirección servidor>/mod selenium/registro.php"	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa los datos requeridos. (Nombre de usuario, Correo electrónico, Contraseña y Confirmación de contraseña) 2. El usuario presiona el botón "Registrar". (E1) 3. El sistema valida los datos ingresados. 4. El sistema almacena los datos ingresados y despliega mensaje "El usuario se ha creado exitosamente, para iniciar sesión debe ser aprobado por un administrador. Se le notificará oportunamente" 	
Postcondiciones	Los datos del usuario son almacenados por el sistema satisfactoriamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 El sistema determina que el usuario ya existe en la base de datos y despliega un mensaje de error. 4.2 El sistema determina que la contraseña y contraseña de confirmación no coinciden y despliega un mensaje de error. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Nombre de usuario, Correo electrónico, Contraseña o Confirmación de contraseña se encuentran vacíos o el campo Correo electrónico no contiene un correo electrónico válido.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla IV: Caso de Uso Registrar usuario

4.17.4.2 Caso de uso Iniciar Sesión

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW02
Nombre	Iniciar Sesión
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario iniciar una sesión válida para ingresar al

	sistema	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Ingresar a “http://<dirección servidor>/mod selenium/”	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa los datos requeridos. (nombre de usuario y contraseña), es posible ejecutar el flujo alternativo 1.1. 2. El usuario presiona el botón “Ingresar”. (E1) 3. El sistema valida los datos ingresados. 4. El sistema despliega la vista correspondiente al tipo de usuario” 	
Postcondiciones	El sistema despliega la vista correspondiente al tipo de usuario.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 El usuario selecciona la opción “Mantener conectado” <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 Continúa el flujo básico en el paso 2. 4.1 El sistema determina que el nombre de usuario o la contraseña no coinciden con los valores de la base de datos y despliega un mensaje de error. 	
Notas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si se ejecuta el flujo alternativo 1.1, el sistema registra las cookies correspondientes en el equipo del usuario que ejecuta la acción. 2. Si se ha ejecutado previamente este caso de prueba incluido el flujo alternativo 1.1 sin haber ejecutado el caso de prueba SW10 – Cerrar Sesión, entonces los pasos del flujo principal 1 y 2 son omitidos. 	
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo nombre de usuario y contraseña se encuentran vacíos.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla V: Caso de Uso Iniciar Sesión

4.17.4.3 Caso de uso Gestionar destinatario

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW03
Nombre	Gestionar destinatario
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario listar todos los destinatarios almacenados en el sistema y acceder a las distintas opciones para gestionarlos.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Destinatarios” de la sección “Gestionar” 2. El sistema despliega una lista de todos los destinatarios almacenados en el sistema. (E1)
Postcondiciones	Se despliega una lista de destinatarios almacenados en el sistema.
Flujo Alternativo	2.1 Si la cantidad de destinatarios supera al límite impuesto

	para desplegar en la lista, el sistema genera una barra de paginación para acceder a todos los destinatarios.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	No hay destinatarios almacenados en el sistema	Despliega mensaje indicando que no hay destinatarios para mostrar.

Tabla VI: Caso de Uso Gestionar destinatario

4.17.4.4 Caso de uso Gestionar periodo

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW04	
Nombre	Gestionar periodo	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario listar todos los periodos almacenados en el sistema y acceder a las distintas opciones para gestionarlos.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Periodos” de la sección “Gestionar” 2. El sistema despliega una lista de todos los periodos almacenados en el sistema. (E1) 	
Postcondiciones	Se despliega una lista de periodos almacenados en el sistema.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si la cantidad de periodos supera al límite impuesto para desplegar en la lista, el sistema genera una barra de paginación para acceder a todos los periodos. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	No hay periodos almacenados en el sistema	Despliega mensaje indicando que no hay periodos para mostrar.

Tabla VII: Caso de Uso Gestionar periodo

4.17.4.5 Caso de uso Gestionar prueba

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW05	
Nombre	Gestionar prueba	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario listar todas las pruebas almacenadas en el sistema y acceder a las distintas opciones para gestionirlas.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Pruebas” de la sección “Gestionar” 	

	2. El sistema despliega una lista de todas las pruebas almacenadas en el sistema. (E1)	
Postcondiciones	Se despliega una lista de pruebas almacenadas en el sistema.	
Flujo Alternativo	2.1 Si la cantidad de pruebas supera al límite impuesto para desplegar en la lista, el sistema genera una barra de paginación para acceder a todas las pruebas.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	No hay pruebas almacenadas en el sistema	Despliega mensaje indicando que no hay pruebas para mostrar.

Tabla VIII: Caso de Uso Gestionar prueba

4.17.4.6 Caso de uso Gestionar programa

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW06	
Nombre	Gestionar programa	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario listar todos los programas almacenados en el sistema y acceder a las distintas opciones para gestionarlos.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Programas” de la sección “Gestionar” 2. El sistema despliega una lista de todos los programas almacenados en el sistema. (E1) 	
Postcondiciones	Se despliega una lista de programas almacenados en el sistema.	
Flujo Alternativo	2.1 Si la cantidad de programas supera al límite impuesto para desplegar en la lista, el sistema genera una barra de paginación para acceder a todos los programas.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	No hay programas almacenados en el sistema	Despliega mensaje indicando que no hay programas para mostrar.

Tabla IX: Caso de Uso Gestionar programa

4.17.4.7 Caso de uso Gestionar informe

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW07	
Nombre	Gestionar informe	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario listar todos los informes almacenados en el sistema y acceder a las distintas opciones para gestionarlos.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Ver todos” de la sección “Informes” 2. El sistema despliega una lista de todos los informes almacenados en el sistema. (E1) 	
Postcondiciones	Se despliega una lista de informes almacenados en el sistema.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si la cantidad de informes supera al límite impuesto para desplegar en la lista, el sistema genera una barra de paginación para acceder a todos los informes. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	No hay informes almacenados en el sistema	Despliega mensaje indicando que no hay informes para mostrar.

Tabla X: Caso de Uso Gestionar informe

4.17.4.8 Caso de uso Modificar opciones de perfil

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW08	
Nombre	Modificar opciones de perfil	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario modificar los datos básicos para una identificación más completa.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Opciones” de la sección “Perfil” 2. El sistema despliega un formulario precargado con los datos básicos del usuario. 3. El usuario modifica el campo Nombres, Apellidos, Correo electrónico, Teléfono, Cargo o Departamento. 4. El usuario hace clic en el botón “Modificar”. (E1) (E2) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos ingresados y despliega mensaje “La información básica del usuario se ha modificado correctamente” 	
Postcondiciones	Los datos del usuario son almacenados por el sistema correctamente.	
Flujo Alternativo		
Notas		

3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Correo electrónico se encuentran vacío o no contiene un correo electrónico válido.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XI: Caso de Uso Modificar opciones de perfil

4.17.4.9 Caso de uso Modificar contraseña

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW09	
Nombre	Modificar contraseña	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario modificar la contraseña de acceso al sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Seguridad” de la sección “Perfil” 2. El sistema despliega un formulario. 3. El usuario ingresa los campos solicitados (Contraseña actual, Nueva contraseña, Repetir nueva contraseña). 4. El usuario presiona el botón “Modificar contraseña”. (E1)(E2) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos ingresados y despliega mensaje “Se ha modificado la contraseña exitosamente” 	
Postcondiciones	Los datos del usuario son almacenados por el sistema correctamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 6.1 El sistema determina que la contraseña actual no coincide y despliega un mensaje de error. 6.2 El sistema determina que la contraseña y contraseña de confirmación no coinciden y despliega un mensaje de error. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Contraseña actual, Contraseña nueva o Repetir contraseña nueva se encuentran vacíos.	No permite enviar los datos del formulario.
E2	La contraseña y contraseña de confirmación no coinciden.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XII: Caso de Uso Modificar contraseña

4.17.4.10 Caso de uso Cerrar Sesión

1. Definición del Caso de Uso.	
--------------------------------	--

Código	SW10	
Nombre	Cerrar Sesión	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario cerrar la sesión actual restringiendo el acceso a cualquier funcionalidad del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Salir” de la sección “Perfil” 2. El sistema elimina la sesión actual del servidor web y elimina las cookies almacenadas en el navegador del usuario. 3. El sistema carga página de inicio de sesión y despliega mensaje “Ha cerrado sesión satisfactoriamente”. 	
Postcondiciones	Se restringe el acceso a toda funcionalidad del sitio a excepción de la página de inicio de sesión y registro.	
Flujo Alternativo		
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...

Tabla XIII: Caso de Uso Cerrar Sesión

4.17.4.11 Caso de uso Agregar destinatario

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW11	
Nombre	Agregar destinatario	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario agregar un nuevo registro correspondiente a un destinatario al sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW03 – Gestionar destinatario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Agregar”. 2. El sistema despliega un formulario. 3. El usuario ingresa los campos solicitados (Email, Nombres, Apellidos, Departamento, Cargo, Teléfono de contacto). 4. El usuario presiona el botón “Enviar”. (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos ingresados y despliega mensaje “El destinatario se ha procesado y almacenado correctamente en la base de datos.” 	
Postcondiciones	Los datos del destinatario son almacenados por el sistema satisfactoriamente.	
Flujo Alternativo	6.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o insuficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		

3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Email, Nombres y Apellidos se encuentran vacíos o el campo Email no contiene un correo electrónico válido.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XIV: Caso de Uso Agregar destinatario

4.17.4.12 Caso de uso Ver destinatario

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW12	
Nombre	Ver destinatario	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario ver los datos asociados a un registro correspondiente a un destinatario del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW03 – Gestionar destinatario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna "ID" o "Nombre" del elemento correspondiente 2. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados al destinatario. (Identificador, Email, Nombres, Apellidos, Departamento, Cargo, Teléfono Contacto, Usuario creador, Fecha Inscripción, Última modificación y Estado). (E1) 	
Postcondiciones	Los datos del destinatario son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	2.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o insuficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El Identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XV: Caso de Uso Ver destinatario

4.17.4.13 Caso de uso Buscar destinatario

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW13
Nombre	Buscar destinatario

Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario ver los datos asociados al identificador del destinatario a buscar.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW03 – Gestionar destinatario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Buscar”. 2. El sistema despliega un campo para buscar destinatario por Id. 3. El usuario ingresa el Identificador del destinatario a buscar. 4. El usuario presiona el botón “Buscar”. 5. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados al destinatario. (Identificador, Email, Nombres, Apellidos, Departamento, Cargo, Teléfono Contacto, Usuario creador, Fecha Inscripción, Última modificación y Estado). 	
Postcondiciones	Los datos del destinatario son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	5.1 El sistema determina que no se han encontrado coincidencias y despliega un mensaje de advertencia.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...

Tabla XVI: Caso de Uso Buscar destinatario

4.17.4.14 Caso de uso Eliminar destinatario

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW14	
Nombre	Eliminar destinatario	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario eliminar un registro correspondiente a un destinatario del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW03 – Gestionar destinatario o SW12 – Ver destinatario o SW13 – Buscar destinatario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Eliminar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de eliminación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema elimina el registro y despliega mensaje “El destinatario se ha eliminado correctamente de la base de datos.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	Los datos del destinatario son eliminados satisfactoriamente del sistema	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. El usuario presiona el botón “No” o “X”. 3.1.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 	

Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede eliminar el registro de la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XVII: Caso de Uso Eliminar destinatario

4.17.4.15 Caso de uso Editar destinatario

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW15	
Nombre	Editar destinatario	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario editar un registro correspondiente a un destinatario del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW03 – Gestionar destinatario o SW12 – Ver destinatario o SW13 – Buscar destinatario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Editar”. 2. El sistema despliega un formulario con los datos precargados del destinatario. 3. El usuario modifica los campos de interés. (Email, Nombres, Apellidos, Departamento, Cargo, Teléfono Contacto y Estado). 4. El usuario presiona el botón “Editar”. (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos modificados y despliega mensaje “El destinatario se ha modificado y almacenado correctamente en la base de datos.” 	
Postcondiciones	Los datos del destinatario son almacenados satisfactoriamente en el sistema	
Flujo Alternativo	6.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o no son suficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Email, Nombres o Apellidos se encuentran vacíos o el campo Email no contiene un correo electrónico válido.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XVIII: Caso de Uso Editar destinatario

4.17.4.16 Caso de uso Habilitar/Deshabilitar destinatario

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW16	
Nombre	Habilitar/Deshabilitar destinatario	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario habilitar o deshabilitar para su uso un registro correspondiente a un destinatario del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW03 – Gestionar destinatario o SW12 – Ver destinatario o SW13 – Buscar destinatario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Habilitar” o “Deshabilitar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de habilitación/deshabilitación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema habilita/deshabilita el registro y despliega mensaje “El destinatario se ha habilitado/deshabilitado correctamente.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	El sistema habilita/deshabilita el registro correctamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.2. El usuario presiona el botón “No” o “X”. 3.2.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede habilitar/deshabilitar el registro en la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XIX: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar destinatario

4.17.4.17 Caso de uso Agregar periodo

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW17
Nombre	Agregar periodo
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario agregar un nuevo registro correspondiente a un periodo al sistema.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW04 – Gestionar periodo.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Agregar”. 2. El sistema despliega un formulario. 3. El usuario ingresa los campos solicitados (Horario, Ejecutar, Frecuencia, Fecha Inicio, Fecha Término). 4. El usuario presiona el botón “Enviar”. (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos ingresados y despliega

	mensaje “El periodo se ha procesado y almacenado correctamente en la base de datos.”	
Postcondiciones	Los datos del periodo son almacenados por el sistema satisfactoriamente.	
Flujo Alternativo	6.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o insuficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Fecha Inicio se encuentra vacío.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XX: Caso de Uso Agregar periodo

4.17.4.18 Caso de uso Ver periodo

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW18	
Nombre	Ver periodo	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario ver los datos asociados a un registro correspondiente a un periodo del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW04 – Gestionar periodo.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna “ID” u “Horario” del elemento correspondiente 2. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados al periodo. (Identificador, Horario, Ejecutar, Frecuencia, Fecha Inicio, Fecha Término, Estado y Usuario creador). (E1) 	
Postcondiciones	Los datos del periodo son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	2.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o insuficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El Identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXI: Caso de Uso Ver periodo

4.17.4.19 Caso de uso Buscar periodo

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW19
Nombre	Buscar periodo

Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario ver los datos asociados al identificador del periodo a buscar.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW04 – Gestionar periodo.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Buscar”. 2. El sistema despliega un campo para buscar destinatario por Id. 3. El usuario ingresa el Identificador del periodo a buscar. 4. El usuario presiona el botón “Buscar”. 5. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados al periodo. (Identificador, Horario, Ejecutar, Frecuencia, Fecha Inicio, Fecha Término, Estado y Usuario creador). 	
Postcondiciones	Los datos del periodo son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	5.1 El sistema determina que no se han encontrado coincidencias y despliega un mensaje de advertencia.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...

Tabla XXII: Caso de Uso Buscar periodo

4.17.4.20 Caso de uso Eliminar periodo

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW20	
Nombre	Eliminar periodo	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario eliminar un registro correspondiente a un periodo.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW04 – Gestionar periodo o SW18 – Ver periodo o SW19 – Buscar periodo.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Eliminar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de eliminación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema elimina el registro y despliega mensaje “El periodo se ha eliminado correctamente de la base de datos.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	Los datos del periodo son eliminados o deshabilitados satisfactoriamente del sistema	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.3. El usuario presiona el botón “No” o “X”. <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 4.1. El sistema determina que no es posible eliminar el registro de la base de datos, deshabilitándolo y despliega mensaje “El periodo se ha deshabilitado, porque es 	

	imposible eliminarlo. Por favor elimine cualquier referencia al periodo para eliminar de forma definitiva.”	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede eliminar el registro de la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXIII: Caso de Uso Eliminar periodo

4.17.4.21 Caso de uso Editar periodo

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW21	
Nombre	Editar periodo	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario editar un registro correspondiente a un periodo del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW04 – Gestionar periodo o SW18 – Ver periodo o SW19 – Buscar periodo.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Editar”. 2. El sistema despliega un formulario con los datos precargados del periodo. 3. El usuario modifica los campos de interés. (Horario, Ejecutar, Frecuencia, Fecha Inicio, Fecha Término y Estado). 4. El usuario presiona el botón “Editar”. (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos modificados y despliega mensaje “El periodo se ha modificado y almacenado correctamente en la base de datos.” 	
Postcondiciones	Los datos del periodo son almacenados satisfactoriamente en el sistema	
Flujo Alternativo	6.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o no son suficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Fecha Inicio se encuentra vacío.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XXIV: Caso de Uso Editar periodo

4.17.4.22 Caso de uso Habilitar/Deshabilitar periodo

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW22	
Nombre	Habilitar/Deshabilitar periodo	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario habilitar o deshabilitar para su uso un registro correspondiente a un periodo del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW04 – Gestionar periodo o SW18 – Ver periodo o SW19 – Buscar periodo.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Habilitar” o “Deshabilitar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de habilitación/deshabilitación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema habilita/deshabilita el registro y despliega mensaje “El periodo se ha habilitado/deshabilitado correctamente.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	El sistema habilita/deshabilita el registro correctamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.4. El usuario presiona el botón “No” o “X”. 3.4.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede habilitar/deshabilitar el registro en la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXV: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar periodo

4.17.4.23 Caso de uso Agregar prueba

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW23
Nombre	Agregar prueba
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario agregar un nuevo registro correspondiente a una prueba al sistema.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW05 – Gestionar prueba.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Agregar”. 2. El sistema despliega un contenedor de importación de pruebas. 3. El usuario presiona el botón “Examinar” 4. El sistema despliega ventana para abrir un archivo. 5. El usuario selecciona el archivo a importar y presiona botón “Abrir”

	<ol style="list-style-type: none"> 6. El usuario presiona botón “Continuar” 7. El sistema valida los datos ingresados. 8. El sistema despliega un formulario. 9. El usuario ingresa los datos solicitados. (Descripción, Navegadores, URL Base, Pasos y Encargado Sitio). 10. El usuario presiona el botón “Enviar”. (E1) 11. El sistema valida los datos ingresados. 12. El sistema almacena los datos ingresados y despliega mensaje “La prueba se ha procesado y almacenado correctamente en la base de datos.”
Postcondiciones	Los datos de la prueba son almacenados por el sistema satisfactoriamente.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5.1. El usuario presiona botón “Omitir”. 5.2. El caso de uso continúa en el paso 8 del flujo básico. 8.1. El sistema determina que el archivo recibido no cumple los requerimientos para ser procesador y despliega un error. 8.2. El caso de uso continúa en el paso 2. 12.1. El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o son insuficientes y despliega mensaje de error.
Notas	
3. Definición de Excepciones.	
Excepción	La excepción ocurre sí... El sistema...
E1	El campo Descripción, URL Base, Pasos o Encargado Sitio se encuentran vacíos. No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XXVI: Caso de Uso Agregar prueba

4.17.4.24 Caso de uso Ver prueba

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW24
Nombre	Ver prueba
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario ver los datos asociados a un registro correspondiente a una prueba del sistema.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW05 – Gestionar prueba.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna “ID” o “Descripción” del elemento correspondiente 2. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados a la prueba. (Identificador, Descripción, Navegadores, URL Base, Pasos, Encargado Sitio, Fecha Creación, Creado por, Estado y Estado aprobación.)(E1)

Postcondiciones	Los datos de la prueba son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	2.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o insuficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El Identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXVII: Caso de Uso Ver prueba

4.17.4.25 Caso de uso Buscar prueba

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW25	
Nombre	Buscar prueba	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario ver los datos asociados al identificador de la prueba a buscar.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW05 – Gestionar prueba.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Buscar”. 2. El sistema despliega un campo para buscar prueba por Id. 3. El usuario ingresa el Identificador de la prueba a buscar. 4. El usuario presiona el botón “Buscar”. 5. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados a la prueba. (Identificador, Descripción, Navegadores, URL Base, Pasos, Encargado Sitio, Fecha Creación, Creado por, Estado y Estado aprobación.) 	
Postcondiciones	Los datos de la prueba son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	5.1 El sistema determina que no se han encontrado coincidencias y despliega un mensaje de advertencia.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...

Tabla XXVIII: Caso de Uso Buscar prueba

4.17.4.26 Caso de uso Eliminar prueba

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW26
Nombre	Eliminar prueba

Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario eliminar un registro correspondiente a una prueba del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW05 – Gestionar prueba o SW24 – Ver prueba o SW25 – Buscar prueba.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Eliminar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de eliminación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema elimina el registro y despliega mensaje “La prueba se ha eliminado correctamente de la base de datos.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	Los datos de la prueba son eliminados o deshabilitados satisfactoriamente del sistema	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. El usuario presiona el botón “No” o “X”. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 4.1. El sistema determina que no es posible eliminar el registro de la base de datos, deshabilitándolo y despliega mensaje “La prueba se ha deshabilitado, porque es imposible eliminarla. Por favor elimine cualquier referencia a la prueba para eliminar de forma definitiva.” 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede eliminar el registro de la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXIX: Caso de Uso Eliminar prueba

4.17.4.27 Caso de uso Editar prueba

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW27
Nombre	Editar prueba
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario propietario editar un registro correspondiente a una prueba del sistema.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW05 – Gestionar prueba o SW24 – Ver prueba o SW25 – Buscar prueba.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Editar”.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema despliega un formulario con los datos precargados de la prueba. 3. El usuario modifica los campos de interés. (Descripción, Navegadores, URL Base, Pasos, Encargado Sitio, Estado y Estado Aprobación). 4. El usuario presiona el botón "Editar". (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos modificados y despliega mensaje "La prueba se ha modificado y almacenado correctamente en la base de datos."
Postcondiciones	Los datos de la prueba son almacenados satisfactoriamente en el sistema
Flujo Alternativo	6.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o no son suficientes y despliega mensaje de error.
Notas	
3. Definición de Excepciones.	
Excepción	La excepción ocurre sí... El sistema...
E1	El campo Descripción, URL Base, Pasos y Encargado Sitio se encuentran vacíos. No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XXX: Caso de Uso Editar prueba

4.17.4.28 Caso de uso Habilitar/Deshabilitar prueba

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW28
Nombre	Habilitar/Deshabilitar prueba
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario propietario habilitar o deshabilitar para su uso un registro correspondiente a una prueba del sistema.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW05 – Gestionar prueba o SW24 – Ver prueba o SW25 – Buscar prueba.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón "Habilitar" o "Deshabilitar". 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de habilitación/deshabilitación. 3. El usuario presiona el botón "Si" 4. El sistema habilita/deshabilita el registro y despliega mensaje "La prueba se ha habilitado/deshabilitado correctamente." (E1)(E2)
Postcondiciones	El sistema habilita/deshabilita el registro correctamente.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.2. El usuario presiona el botón "No" o "X". 3.2.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios.
Notas	
3. Definición de Excepciones.	
Excepción	La excepción ocurre sí... El sistema...
E1	El identificador recibido por el Despliega un mensaje de

	sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	error.
E2	El sistema no puede habilitar/deshabilitar el registro en la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXXI: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar prueba

4.17.4.29 Caso de uso Aprobar/Rechazar prueba

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW29	
Nombre	Aprobar/Rechazar prueba	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario aprobar o rechazar un registro correspondiente a una prueba del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW05 – Gestionar prueba o SW24 – Ver prueba o SW25 – Buscar prueba.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Aprobar” o “Rechazar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de aprobación/rechazo. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema aprueba/rechaza el registro y despliega mensaje “La prueba se ha aprobado/rechazado correctamente.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	El sistema aprueba/rechaza el registro correctamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.3. El usuario presiona el botón “No” o “X”. 3.3.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede aprobar/rechazar el registro en la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXXII: Caso de Uso Aprobar/Rechazar prueba

4.17.4.30 Caso de uso Agregar programa

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW30
Nombre	Agregar programa
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario agregar un nuevo registro

	correspondiente a un programa al sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW06 – Gestionar programa.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Agregar”. 2. El sistema despliega un formulario. 3. El usuario ingresa los datos solicitados. (Descripción, Periodo, Pruebas y Destinatarios). 4. El usuario presiona el botón “Enviar”. (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados.. 6. El sistema almacena los datos ingresados y despliega mensaje “El programa se ha procesado y almacenado correctamente en la base de datos.” 	
Postcondiciones	Los datos del programa son almacenados por el sistema satisfactoriamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Ver Periodo”. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. El sistema despliega una lista de todos los periodos disponibles para el uso. 3.1.2. El usuario selecciona un periodo. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.2.1. El usuario presiona el botón “X”(cerrar). 3.1.2.2. El sistema cierra la lista sin hacer cambios. 3.1.2.3. El caso de uso continúa en el paso 3 del flujo básico. 3.1.3. El sistema cierra la lista y ajusta el número identificador del periodo seleccionado en el campo Periodo. 3.1.4. El caso de uso continúa en el paso 3 del flujo básico. 3.1.5. El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o no son suficientes y despliega mensaje de error. 	
Notas	Para ingresar los datos correspondientes a los campos Pruebas y Destinatarios del paso 3, es necesario seleccionar las pruebas y destinatarios de la lista del lado izquierdo y presionar el icono con flecha a la derecha en cada campo respectivamente.	
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Descripción, Periodo, Pruebas y Destinatarios se encuentran vacíos.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XXXIII: Caso de Uso Agregar programa

4.17.4.31 Caso de uso Ver programa

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW31
Nombre	Ver programa
Actores	Usuario, Administrador
Descripción	Permite a un usuario ver los datos asociados a un registro correspondiente a un programa del sistema.

2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW06 – Gestionar programa.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna “ID” o “Descripción” del elemento correspondiente 2. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados al programa (Identificador, Descripción, Periodo, Pruebas, Destinatarios, Fecha creación, Creado por y Estado)(E1) 	
Postcondiciones	Los datos del programa son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Ver Periodo” del elemento correspondiente. <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. El sistema despliega un contenedor con todos los datos del periodo asociado. 1.2. El usuario hace clic en el hipervínculo “Ver pruebas” del elemento correspondiente. <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. El sistema despliega una lista de las pruebas asociadas. 1.2.2. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna “ID” o “Descripción” de la prueba elegida. 1.2.3. El sistema despliega un contenedor con todos los datos de la prueba seleccionada. 1.3. El usuario hace clic en el hipervínculo “Ver Destinatarios” del elemento correspondiente. <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1. El sistema despliega una lista de los destinatarios asociados. 1.3.2. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna “ID” o “Nombre” del destinatario elegido. 1.3.3. El sistema despliega un contenedor con todos los datos del destinatario seleccionado. 2.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o insuficientes y despliega mensaje de error. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El Identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXXIV: Caso de Uso Ver programa

4.17.4.32 Caso de uso Buscar programa

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW32
Nombre	Buscar programa
Actores	Usuario, Administrador

Descripción	Permite a un usuario ver los datos asociados al identificador del programa a buscar.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW06 – Gestionar programa.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Buscar”. 2. El sistema despliega un campo para buscar programa por Id. 3. El usuario ingresa el Identificador del programa a buscar. 4. El usuario presiona el botón “Buscar”. 5. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados al programa (Identificador, Descripción, Periodo, Pruebas, Destinatarios, Fecha creación, Creado por y Estado) 	
Postcondiciones	Los datos del programa son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 El sistema determina que no se han encontrado coincidencias y despliega un mensaje de advertencia. 5.2 El usuario hace clic en el hipervínculo del valor de “Periodo”. 5.3. El sistema despliega un contenedor con todos los datos del periodo asociado. <ol style="list-style-type: none"> 5.4 El usuario hace clic en el hipervínculo “Ver pruebas” del elemento correspondiente. El sistema despliega una lista de las pruebas asociadas. 7.1. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna “ID” o “Descripción” de la prueba elegida. 7.2. El sistema despliega un contenedor con todos los datos de la prueba seleccionada. 8. El usuario hace clic en el hipervínculo “Ver Destinatarios” del elemento correspondiente. <ol style="list-style-type: none"> 8.1. El sistema despliega una lista de los destinatarios asociados. 8.2. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna “ID” o “Nombre” del destinatario elegido. El sistema despliega un contenedor con todos los datos del destinatario seleccionado. 	
Notas	Los pasos 6, 7 y 8 del flujo alternativo son opcionales por lo que su ejecución no determina el éxito del caso de uso, no así el de los casos de prueba derivados.	
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...

Tabla XXXV: Caso de Uso Buscar programa

4.17.4.33 Caso de uso Eliminar programa

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW33

Nombre	Eliminar programa	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario eliminar un programa del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW06 – Gestionar programa o SW31 – Ver programa o SW32 – Buscar programa.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Eliminar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de eliminación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema elimina el registro y despliega mensaje “El programa se ha eliminado correctamente de la base de datos.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	Los datos del programa son eliminados o deshabilitados satisfactoriamente del sistema	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 El usuario presiona el botón “No” o “X”. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 4.1. El sistema determina que no es posible eliminar el registro de la base de datos, deshabilitándolo y despliega mensaje “El programa se ha deshabilitado, porque es imposible eliminarlo. Por favor elimine cualquier referencia al programa para eliminar de forma definitiva.” 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede eliminar el registro de la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXXVI: Caso de Uso Eliminar programa

4.17.4.34 Caso de uso Editar programa

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW34	
Nombre	Editar programa	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario editar un registro correspondiente a un programa del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW06 – Gestionar programa o SW31 – Ver programa o SW32 – Buscar programa.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Editar”. 2. El sistema despliega un formulario con los datos precargados del programa. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. El usuario modifica los campos de interés. (Descripción, Periodo, Pruebas, Destinatarios, Encargado Sitio y Estado). 4. El usuario presiona el botón “Editar”. (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos modificados y despliega mensaje “El programa se ha modificado y almacenado correctamente en la base de datos.” 	
Postcondiciones	Los datos del programa son almacenados satisfactoriamente en el sistema	
Flujo Alternativo	6.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o no son suficientes y despliega mensaje de error.	
Notas	Para flujos alternativos adicionales referirse a Flujo Alternativo de caso de uso SW30 – Agregar programa.	
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Descripción, Periodo, Pruebas y Destinatarios se encuentran vacíos.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XXXVII: Caso de Uso Editar programa

4.17.4.35 Caso de uso Habilitar/Deshabilitar programa

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW35	
Nombre	Habilitar/Deshabilitar programa	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario habilitar o deshabilitar para su uso un registro correspondiente a un programa del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW06 – Gestionar programa o SW31 – Ver programa o SW32 – Buscar programa.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Habilitar” o “Deshabilitar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de habilitación/deshabilitación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema habilita/deshabilita el registro y despliega mensaje “El programa se ha habilitado/deshabilitado correctamente.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	El sistema habilita/deshabilita el registro correctamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.2. El usuario presiona el botón “No” o “X”. <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el	Despliega un mensaje de

	sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	error.
E2	El sistema no puede habilitar/deshabilitar el registro en la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXXVIII: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar programa

4.17.4.36 *Caso de uso Detener programa*

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW36	
Nombre	Detener programa	
Actores	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a un usuario propietario detener la ejecución correspondiente a un programa del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW06 – Gestionar programa o SW31 – Ver programa o SW32 – Buscar programa. La ejecución del programa ha sido iniciada en el Sub-sistema de Controlador Java.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Detener”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de detención. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema almacena la orden de detención y despliega el mensaje “La orden de detención ha sido almacenada correctamente, la ejecución del programa se detendrá dentro de los próximos 15 minutos.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	El sistema almacena la orden de detención del registro correctamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.3. El usuario presiona el botón “No” o “X”. <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede detener el registro en la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XXXIX: Caso de Uso Detener programa.

4.17.4.37 *Caso de uso Gestionar usuario*

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW37

Nombre	Gestionar usuario	
Actores	Administrador	
Descripción	Permite a un usuario administrador listar todos los usuarios almacenados en el sistema y acceder a las distintas opciones para gestionarlos.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Usuarios” de la sección “Gestionar” 2. El sistema despliega una lista de todos los usuarios almacenados en el sistema. 	
Postcondiciones	Se despliega una lista de usuarios almacenados en el sistema.	
Flujo Alternativo	2.1 Si la cantidad de usuarios supera al límite impuesto para desplegar en la lista, el sistema genera una barra de paginación para acceder a todos los usuarios.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...

Tabla XL: Caso de Uso Gestionar usuario

4.17.4.38 Caso de uso Agregar usuario

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW38	
Nombre	Agregar usuario	
Actores	Administrador	
Descripción	Permite a un usuario administrador agregar un nuevo registro correspondiente a un usuario al sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW37 – Gestionar usuario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Agregar”. 2. El sistema despliega un formulario. 3. El usuario ingresa los datos solicitados. (Nombre de usuario, Contraseña, Email, Nombres, Apellidos, Departamento, Cargo, Teléfono Contacto y Tipo usuario). 4. El usuario presiona el botón “Enviar”. (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos ingresados y despliega mensaje “El usuario se ha creado correctamente.” 	
Postcondiciones	Los datos del usuario son almacenados satisfactoriamente.	
Flujo Alternativo	6.1. El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o son insuficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Nombre de usuario,	No permite enviar los datos

	Contraseña o Email se encuentran vacíos o el campo Email no corresponde a un correo electrónico válido.	del formulario.
--	---	-----------------

Tabla XLI: Caso de Uso Agregar usuario

4.17.4.39 *Caso de uso Ver usuario*

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW39	
Nombre	Ver Usuario	
Actores	Administrador	
Descripción	Permite a un usuario administrador ver los datos asociados a un registro correspondiente a un usuario del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW37 – Gestionar usuario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en los hipervínculos de la columna “Username” o “Tipo” del elemento correspondiente 2. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados al usuario. (Nombre de usuario, Email, Nombre, Departamento, Cargo, Última conexión, Creación, Estado, Estado de aprobación.)(E1) 	
Postcondiciones	Los datos del usuario son desplegados en un contenedor	
Flujo Alternativo	2.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o insuficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El Identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XLII: Caso de Uso Ver Usuario

4.17.4.40 *Caso de uso Buscar usuario*

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW40
Nombre	Buscar usuario
Actores	Administrador
Descripción	Permite a un usuario administrador ver los datos asociados al identificador de un usuario a buscar.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW37 – Gestionar usuario.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el hipervínculo “Buscar”. 2. El sistema despliega un campo para buscar usuario por Nombre de usuario.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. El usuario ingresa el Nombre de usuario del usuario a buscar. 4. El usuario presiona el botón “Buscar”. 5. El sistema despliega un contenedor con todos los datos asociados al usuario. (Nombre de usuario, Email, Nombre, Departamento, Cargo, Última conexión, Creación, Estado, Estado de aprobación.)
Postcondiciones	Los datos del usuario son desplegados en un contenedor
Flujo Alternativo	5.1 El sistema determina que no se han encontrado coincidencias y despliega un mensaje de advertencia.
Notas	
3. Definición de Excepciones.	
Excepción	La excepción ocurre sí... El sistema...

Tabla XLIII: Caso de Uso Buscar usuario

4.17.4.41 Caso de uso Eliminar usuario

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW41
Nombre	Eliminar usuario
Actores	Administrador
Descripción	Permite a un usuario administrador eliminar un registro correspondiente a un usuario del sistema.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW37 – Gestionar usuario o SW39 – Ver usuario o SW40 – Buscar usuario.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Eliminar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de eliminación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema elimina el registro y despliega mensaje “El usuario se ha eliminado correctamente de la base de datos.” (E1)(E2)
Postcondiciones	Los datos del usuario son eliminados o deshabilitados satisfactoriamente del sistema
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.4. El usuario presiona el botón “No” o “X”. 3.4.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 4.1. El sistema determina que no es posible eliminar el registro de la base de datos, deshabilitándolo y despliega mensaje “El usuario se ha deshabilitado, porque es imposible eliminarlo.”
Notas	
3. Definición de Excepciones.	
Excepción	La excepción ocurre sí... El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado
	Despliega un mensaje de error.

E2	El sistema no puede eliminar el registro de la base de datos.	Despliega un mensaje de error.
----	---	--------------------------------

Tabla XLIV: Caso de Uso Eliminar usuario

4.17.4.42 Caso de uso Editar usuario

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW42	
Nombre	Editar usuario	
Actores	Administrador	
Descripción	Permite a un usuario administrador editar un registro correspondiente a un usuario del sistema.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW37 – Gestionar usuario o SW39 – Ver usuario o SW40 – Buscar usuario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Editar”. 2. El sistema despliega un formulario con los datos precargados del usuario. 3. El usuario modifica los campos de interés. (Nombre de usuario, Contraseña, Email, Nombres, Apellidos, Departamento, Cargo, Teléfono Contacto, Tipo, Estado y Estado Aprobación). 4. El usuario presiona el botón “Editar”. (E1) 5. El sistema valida los datos ingresados. 6. El sistema almacena los datos modificados y despliega mensaje “El usuario se ha modificado y almacenado correctamente en la base de datos.” 	
Postcondiciones	Los datos del usuario son almacenados satisfactoriamente en el sistema	
Flujo Alternativo	6.1 El sistema determina que los datos recibidos son incorrectos o no son suficientes y despliega mensaje de error.	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El campo Nombre de usuario, Contraseña o Email se encuentran vacíos o el campo Email no corresponde a un correo electrónico válido.	No permite enviar los datos del formulario.

Tabla XLV: Caso de Uso Editar usuario

4.17.4.43 Caso de uso Habilitar/Deshabilitar usuario

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW43
Nombre	Habilitar/Deshabilitar usuario
Actores	Administrador
Descripción	Permite a un usuario administrador habilitar o deshabilitar para acceder al sistema a un usuario del sistema.

2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW37 – Gestionar usuario o SW39 – Ver usuario o SW40 – Buscar usuario.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Habilitar” o “Deshabilitar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de habilitación/deshabilitación. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema habilita/deshabilita el registro y despliega mensaje “El usuario se ha habilitado/deshabilitado correctamente.” (E1)(E2) 	
Postcondiciones	El sistema habilita/deshabilita el registro correctamente.	
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.5. El usuario presiona el botón “No” o “X”. 3.5.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios. 	
Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede habilitar/deshabilitar el registro en la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XLVI: Caso de Uso Habilitar/Deshabilitar usuario

4.17.4.44 Caso de uso Aprobar/Rechazar usuario

1. Definición del Caso de Uso.	
Código	SW44
Nombre	Aprobar/Rechazar usuario
Actores	Administrador
Descripción	Permite a un usuario propietario aprobar o rechazar un registro correspondiente a una prueba del sistema.
2. Definición del escenario principal.	
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW37 – Gestionar usuario o SW39 – Ver usuario o SW40 – Buscar usuario.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en el icono o botón “Aprobar” o “Rechazar”. 2. El sistema despliega un mensaje de confirmación de aprobación/rechazo. 3. El usuario presiona el botón “Si” 4. El sistema aprueba/rechaza el registro y despliega mensaje “El usuario se ha aprobado/rechazado correctamente.” (E1)(E2)
Postcondiciones	El sistema aprueba/rechaza el registro correctamente.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.6. El usuario presiona el botón “No” o “X”. 3.6.1. El sistema cierra el mensaje de confirmación sin realizar cambios.

Notas		
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...
E1	El identificador recibido por el sistema no se encuentra disponible o ha sido eliminado	Despliega un mensaje de error.
E2	El sistema no puede aprobar/rechazar el registro en la base de datos.	Despliega un mensaje de error.

Tabla XLVII: Caso de Uso Aprobar/Rechazar usuario

4.17.4.45 Caso de uso Configurar dirección consola Selenium

1. Definición del Caso de Uso.		
Código	SW45	
Nombre	Configurar dirección consola Selenium.	
Actores	Administrador	
Descripción	Permite a un usuario administrador configurar la dirección web de la consola de registro de nodos de Selenium-Grid para ser desplegada en la página principal.	
2. Definición del escenario principal.		
Precondiciones	Haber ejecutado el caso de uso SW02 – Iniciar Sesión.	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa una dirección web al campo ubicado en el título del contenedor que lleva por título “Estado de consola de Selenium-Grid”. 2. El usuario presiona el botón “Actualizar”. 3. El sistema modifica el archivo fuente de la página principal agregando la dirección especificada y recarga la página. 	
Postcondiciones	El sistema recarga la página satisfactoriamente.	
Flujo Alternativo		
Notas	La dirección web debe tener el siguiente formato: “http://<IP o Dominio del servidor>:<puerto>”. El puerto por defecto es el 9999.	
3. Definición de Excepciones.		
Excepción	La excepción ocurre sí...	El sistema...

Tabla XLVIII: Caso de Uso Configurar dirección consola Selenium.

4.18 Modelo Entidad Relación

En el proyecto se elaboró un modelo de entidad y relación que considera la lógica del negocio y como se relacionan las entidades involucradas.

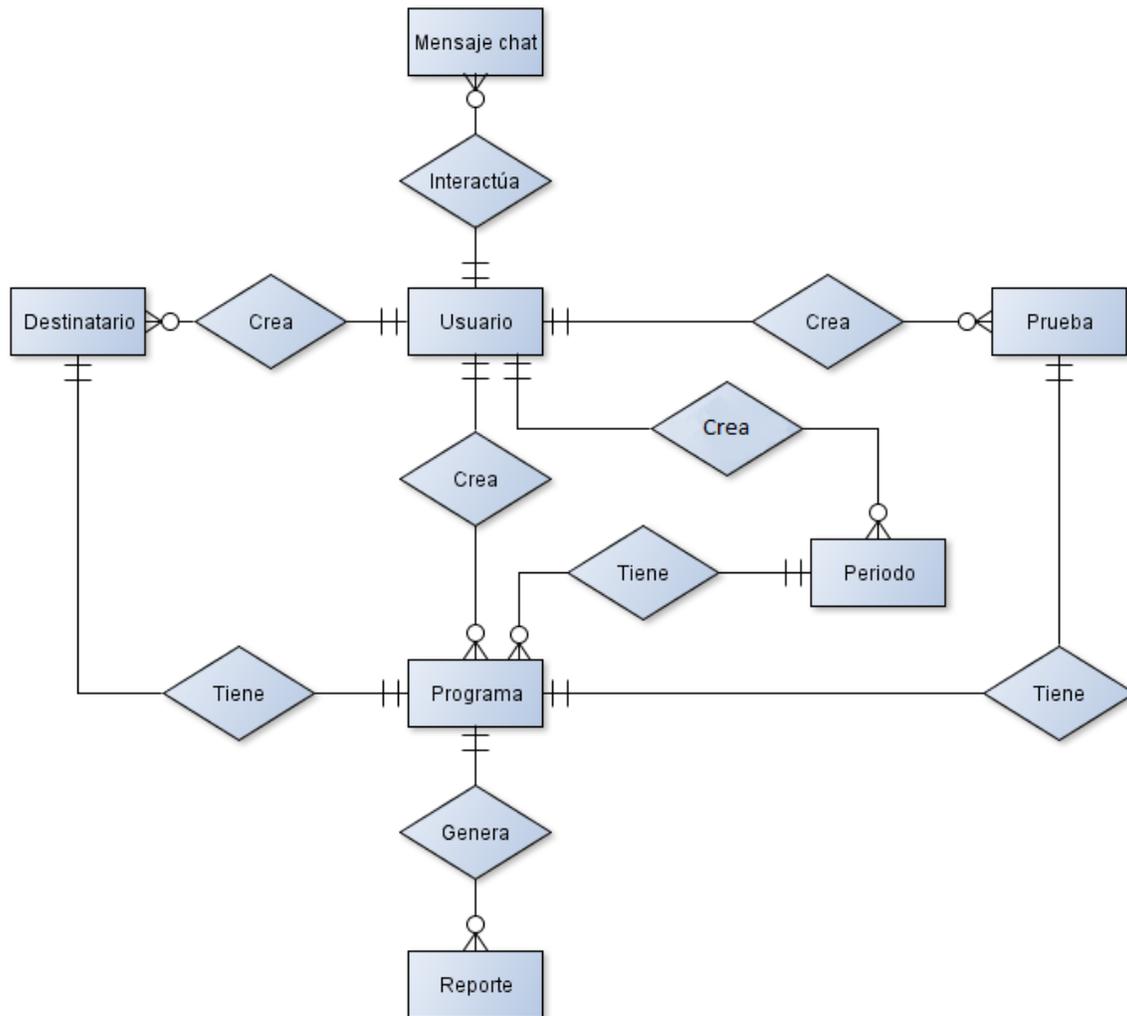


Figura 11: Modelo Entidad Relación

En la Figura 11 podemos ver que la entidad usuario puede crear una prueba, que a su vez tiene un programa con un periodo para su ejecución, y luego genera reportes con destinatarios definidos. Adicionalmente el usuario puede interactuar a través de mensajes de chat con otros usuarios.

4.18.1 Descripción de Entidades

- **Usuario:** Entidad que registra información sobre datos de accesos e información básica de los actores que utilizan el sistema.
- **Prueba:** Entidad que almacena información relacionada con el registro de las diferentes pruebas creadas por los usuarios.
- **Programa:** Entidad que almacena información relacionada a las pruebas con un periodo y el destinatario asignado.
- **Reporte:** Entidad que registra los datos de los reportes generados por el sistema
- **Destinatario:** Entidad que guarda la información de los destinatarios de los reportes generados.
- **Periodo:** Entidad que almacena información sobre el itinerario de las pruebas creadas por los usuarios.
- **Mensaje de Chat:** Entidad que guarda la información sobre los mensajes de chat enviados por los usuarios.

4.19 Diseño físico de la base de datos

En la Figura 12 se presenta el diseño físico de la base de datos construida para nuestro proyecto. Su diseño es fundamental para el correcto funcionamiento el sistema en concordancia con la lógica del negocio.

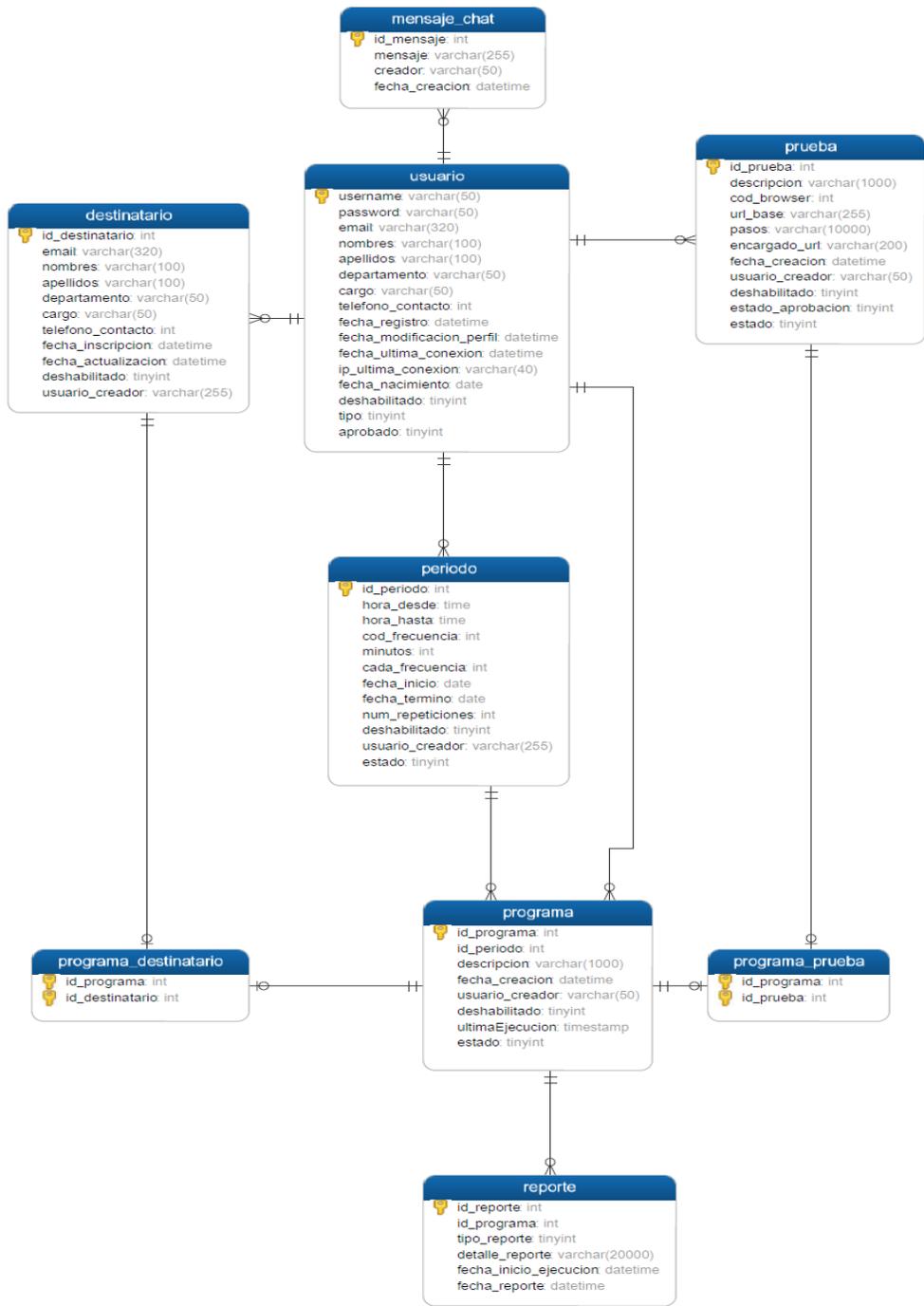


Figura 12: Diseño Físico de la Base de Datos

4.20 Diagrama de Flujo de Datos

4.20.1 Diagrama de Contexto.

El siguiente diagrama de contexto muestra el intercambio de información del sub-sistema de aplicación web con los diferentes actores. Este diagrama representa el flujo de datos entre las entidades externas y el sistema o proceso general. Solo se representan los flujos de datos más importantes.

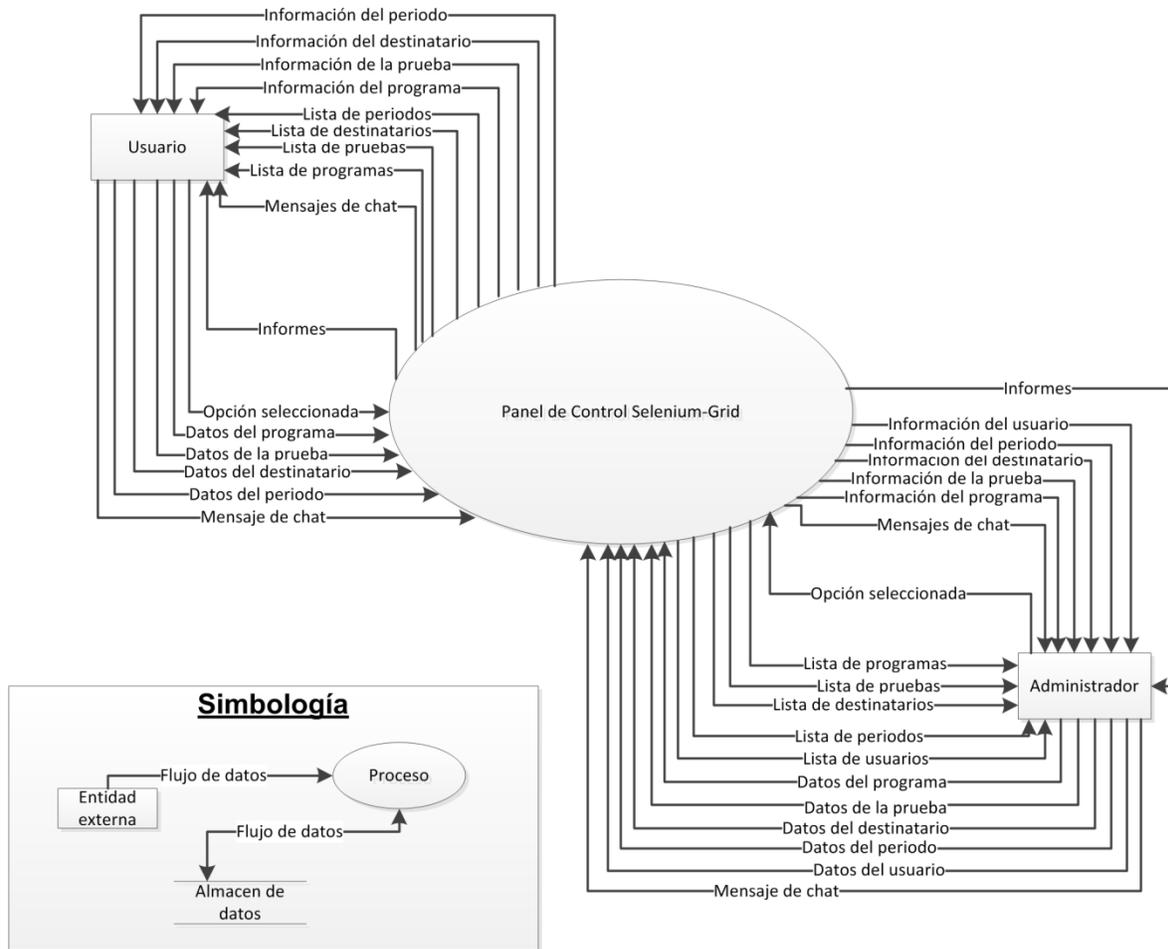


Figura 13: Diagrama de Contexto

4.20.2 Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1

En el siguiente diagrama de flujo de datos de nivel 1 (ver Figura 14) se puede observar la interacción y el intercambio de datos entre las entidades externas y los módulos del sistema, los que a su vez interactúan e intercambian datos con los banco de datos existentes.

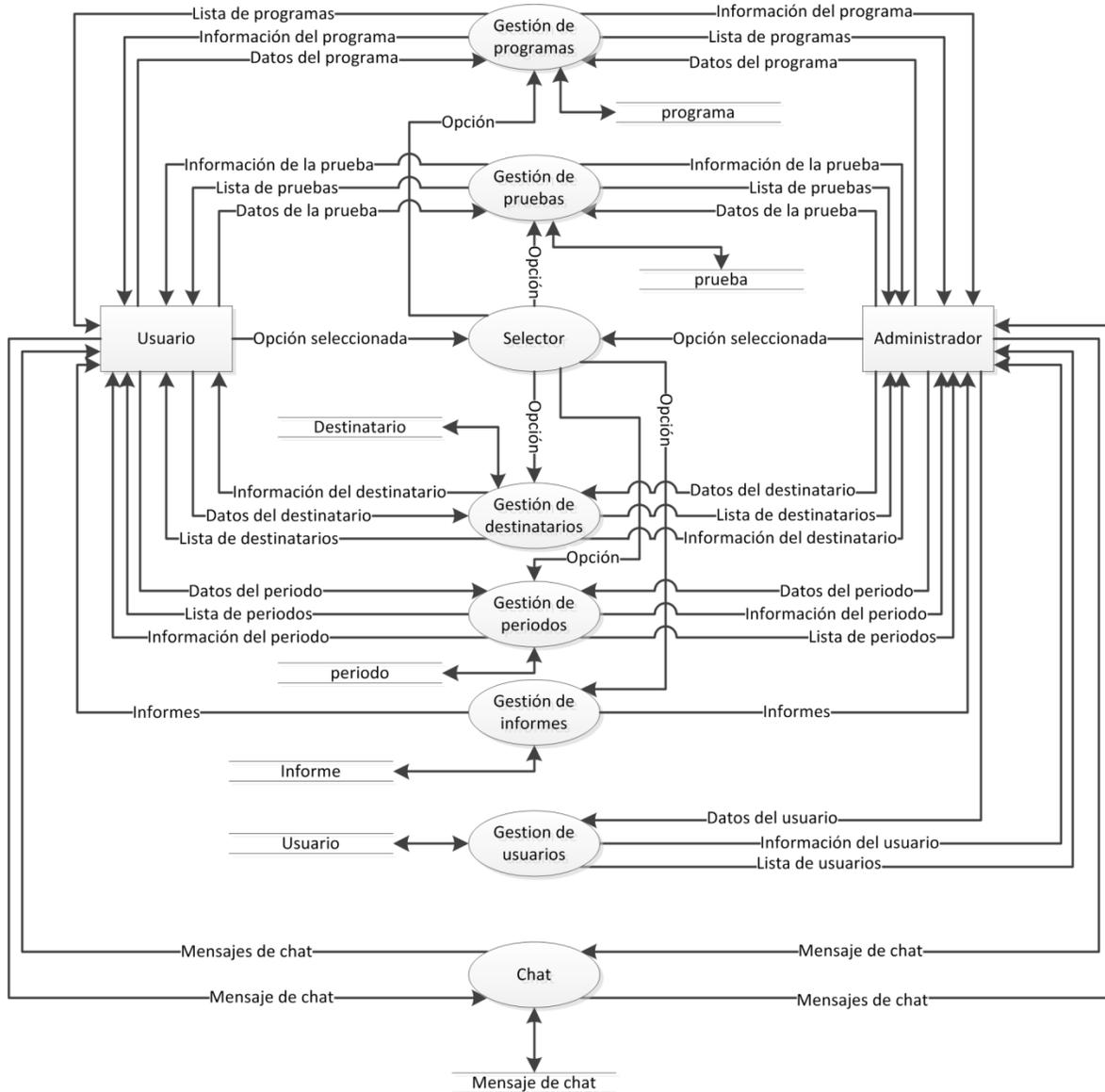


Figura 14: DFD Nivel 1.

4.21 Diagrama de Clases

El siguiente diagrama de clases muestra las relaciones y dependencias entre las clases que componen el sub-sistema de controlador java.

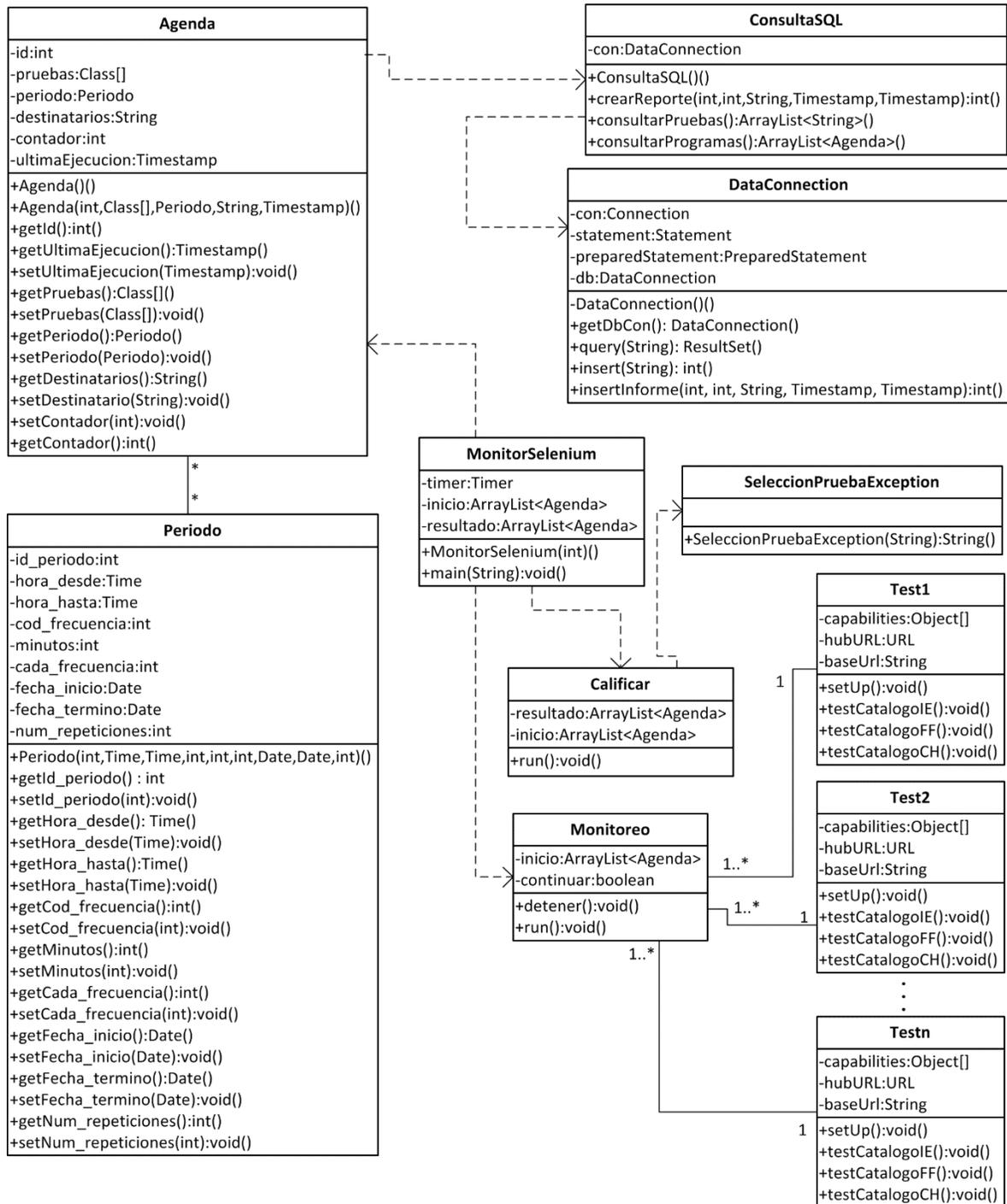


Figura 15: Diagrama de Clases.

4.22 Diseño de Interfaz de Navegación

4.22.1 Interfaz gráfica

El sub-sistema de aplicación web posee una interfaz gráfica que permite acceder a todas las funcionalidades a través de botones e hipervínculos visibles en todo momento.

La interfaz gráfica está dividida en cuatro contenedores para mantener el orden de los objetos. Los contenedores mencionados anteriormente corresponden a una cabecera, barra de información y navegación, menú lateral y contenido principal tal como se muestra en la Figura 16.

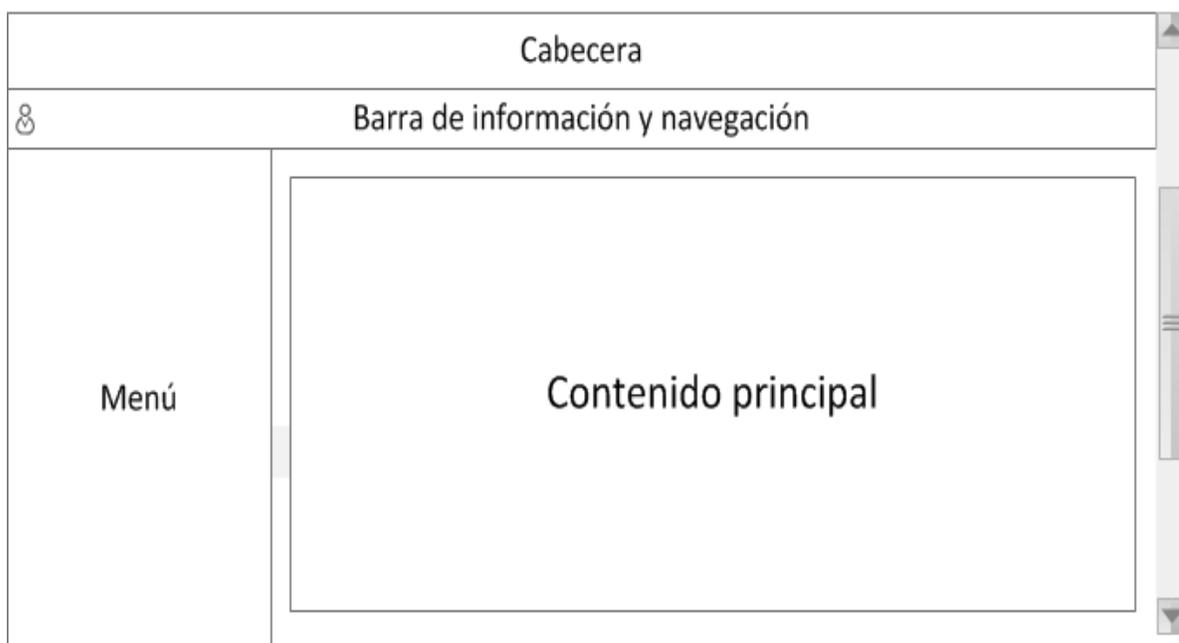


Figura 16: Interfaz gráfica

Para el inicio de sesión y el registro se utiliza una interfaz diferente tal como se muestra en la Figura 17 y 18 respectivamente.

PANEL DE CONTROL Selenium-GRID

ACCEDER

Usuario

Contraseña

Mantener conectado

INGRESAR

¿No es miembro? [Regístrate aquí](#)

Figura 17: Iniciar Sesión

PANEL DE CONTROL Selenium-GRID

REGISTRO

Su nombre de usuario

Su correo electrónico

Su contraseña

Por favor confirme su contraseña

REGISTRAR

¿Ya eres miembro? [Ir a Acceder](#)

Figura 18: Registrar usuario

A continuación se detalla la información desplegada en los diferentes contenedores y la apariencia que estas tienen.

4.22.1.1 *Cabecera.*

Este contenedor contiene el título del sitio.



Figura 19: Cabecera.

4.22.1.2 *Barra de información y navegación.*

Este contenedor contiene información del usuario conectado en su lado izquierdo y un menú de navegación en el lado derecho.



Figura 20: Barra de información y navegación

4.22.1.3 *Menú.*

Este contenedor contiene las opciones de gestión, informes y perfil. En la zona inferior se despliega el logo de la Universidad del Bío Bío, citando los creadores y diseñadores de la interfaz gráfica y los requerimientos mínimos para su correcta visualización. (Ver Figura 21)



Figura 21: Menú

4.22.1.4 Contenido principal.

Este contenedor varía de acuerdo a la opción seleccionada y la funcionalidad que se desea ejecutar. En cuanto a interfaz gráfica es la misma para todas las funcionalidades solo con cambios en la cantidad y nombre de los valores a desplegar.

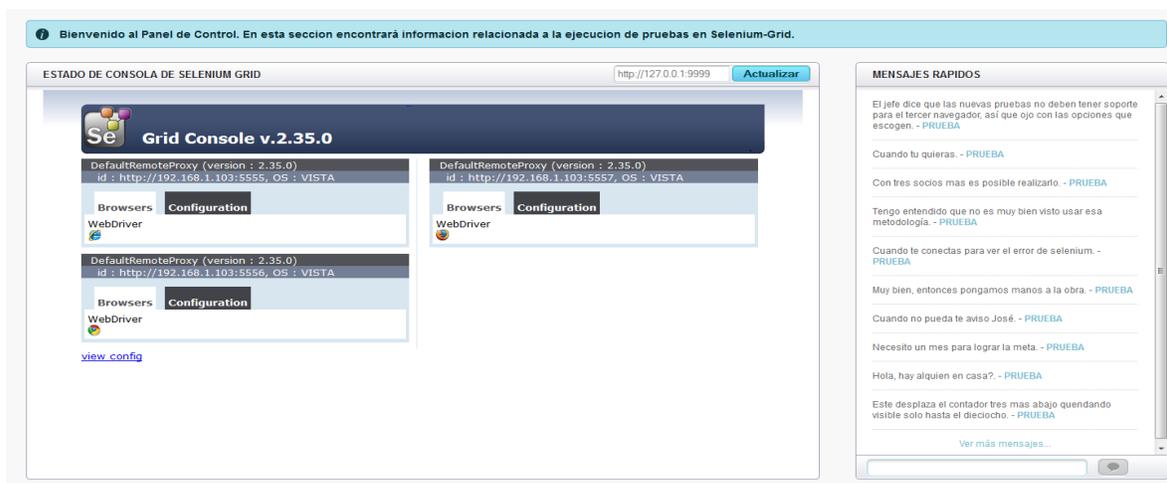


Figura 22: Página principal

GESTIONAR PROGRAMAS

ID	Descripcion	Detalles	Creación	Opciones
6	Periodo 12, prueba 9, destinatario 26...	Ver periodo - Ver pruebas - Ver destinatarios	PRUEBA - 24-10-2013 00:25:31	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Alerta"/>

Mostrando los resultados 1 - 1 de 1 encontrados

VER PRUEBAS PROGRAMADAS

ID	Descripcion	URL	Encargado	Creacion	Estado
9	Pagina de venta de accesorios y piezas de computac...	http://tchile.cl/	TiChile LTDA.	PRUEBA - 00-00-0000 00:00:00	Aprobado - Habilitado

VER DETALLE PRUEBA PROGRAMADA

Atributo	Valor
Identificador	9
Descripción	Pagina de venta de accesorios y piezas de computación
Navegadores	MS Internet Explorer Mozilla Firefox
URL Base	http://tchile.cl/
Pasos	<pre> driver.get(baseUrl + "/"); driver.findElement(By.name("Image2")).click(); driver.findElement(By.name("Image3")).click(); driver.findElement(By.name("Image4")).click(); driver.findElement(By.name("Image5")).click(); driver.findElement(By.name("Image6")).click(); driver.findElement(By.name("Image7")).click(); driver.findElement(By.name("Image8")).click(); driver.findElement(By.linkText("Próximos productos")).click(); driver.findElement(By.linkText("Combo / Ofertas")).click(); driver.findElement(By.linkText("Accesorios")).click(); </pre>
Encargado Sitio	TiChile LTDA.
Fecha Creación	00-00-0000 00:00:00
Creado por	PRUEBA
Estado	Habilitada
Estado aprobación	Aprobada

Figura 23: Funcionalidad Gestionar Programas

En la Figura 23 podemos ver el detalle de un programa, es decir, se pueden ver periodo, pruebas y destinatarios de cada programa y sus detalles al seleccionarlás. También muestra las diferentes opciones de edición y habilitación del programa.

VER PROGRAMA

Atributo	Valor
Identificador	6
Descripción	Periodo 12, prueba 9, destinatario 26
Periodo	12
Pruebas	9 - http://tchile.cl/
Destinatarios	26 - Pedro Alberto Dejaiffe Maureira (pdejaiffe@gmail.com)
Fecha creación	24-10-2013 00:25:31
Creado por	PRUEBA
Estado	Habilitado

Figura 24: Funcionalidad Ver

AGREGAR PROGRAMA	
Atributo	Valor
Identificador	Autogenerado
Descripción	<input type="text"/>
Periodo	<input type="text"/> Buscar periodo
Pruebas	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;"> 9 - http://tchile.cl/ 10 - http://www.chileestuyo.cl/ </div> <div style="margin: 0 5px;"> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="←"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; width: 150px; height: 30px;"></div> </div>
Destinatarios	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;"> 1 - Primero Apellidoa (primero@ 2 - Segundo Beones (segundo@ 3 - Tercero Castro (tercero@terc 4 - Cuarto Delfin (cuarto@cuarto. 5 - Quinto Engladorte (quinto@qi 6 - Sexto Fernandez (sexto@sex </div> <div style="margin: 0 5px;"> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="←"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; width: 150px; height: 30px;"></div> </div>
Fecha creación	Autogenerada al guardar.
Estado	Habilitado por defecto
Creado por	PRUEBA
<input type="button" value="Enviar"/> <input type="button" value="Reset"/>	

Figura 25: Funcionalidad Agregar

En la interfaz de la Figura 25 podemos ver como se crea o se agrega un programa. Se establece el periodo, las pruebas que se incluirán y los destinatarios a quienes se les notifica de los resultados de las pruebas.

EDITAR PROGRAMA	
Atributo	Valor
Identificador	6
Descripción	<input type="text" value="Periodo 12, prueba 9, destinatario 26"/>
Periodo	<input type="text" value="12"/> Buscar periodo
Pruebas	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;"> 10 - http://www.chileestuyo.cl/ </div> <div style="margin: 0 5px;"> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="←"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;"> 9 - http://tchile.cl/ </div> </div>
Destinatarios	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;"> 1 - Primero Apellidoa (primero@ 2 - Segundo Beones (segundo@ 3 - Tercero Castro (tercero@terc 4 - Cuarto Delfin (cuarto@cuarto. 5 - Quinto Engladorte (quinto@qi 6 - Sexto Fernandez (sexto@sex </div> <div style="margin: 0 5px;"> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="←"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;"> 26 - Pedro Alberto Dejaiffe Mauri </div> </div>
Fecha creación	24-10-2013 00:25:31
Estado	<input type="text" value="Habilitado"/>
Creado por	PRUEBA
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Revertir"/>	

Figura 26: Funcionalidad Editar



Figura 27: Funcionalidad Buscar

La interfaz para eliminar, habilitar, deshabilitar, aprobar y rechazar comparten un cuadro de confirmación tal como lo muestra la Figura 28.

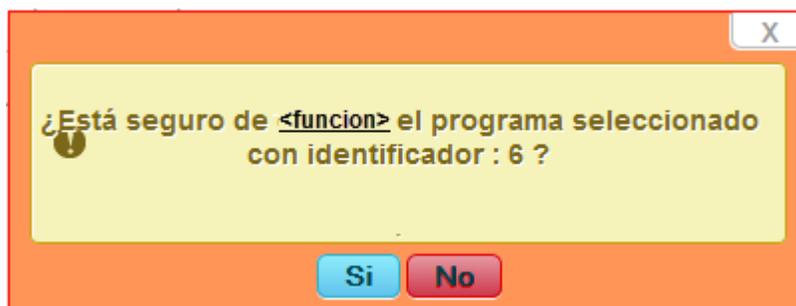


Figura 28: Funcionalidad Eliminar, Habilitar, Deshabilitar, Aprobar y Rechazar

A modo de ejemplo solo se presentan las interfaces de las funcionalidades relacionadas con Programa, aunque el resto de funcionalidades comparten la misma interfaz habiendo cambios mínimos a nivel de interfaz siendo los cambios preponderantes en los tipos de datos y la cantidad de estos.

4.23 Esquema de navegación.

En la Figura 29 se observa el esquema de navegación, el cual refleja las opciones comunes que existen entre los distintos perfiles y módulos.

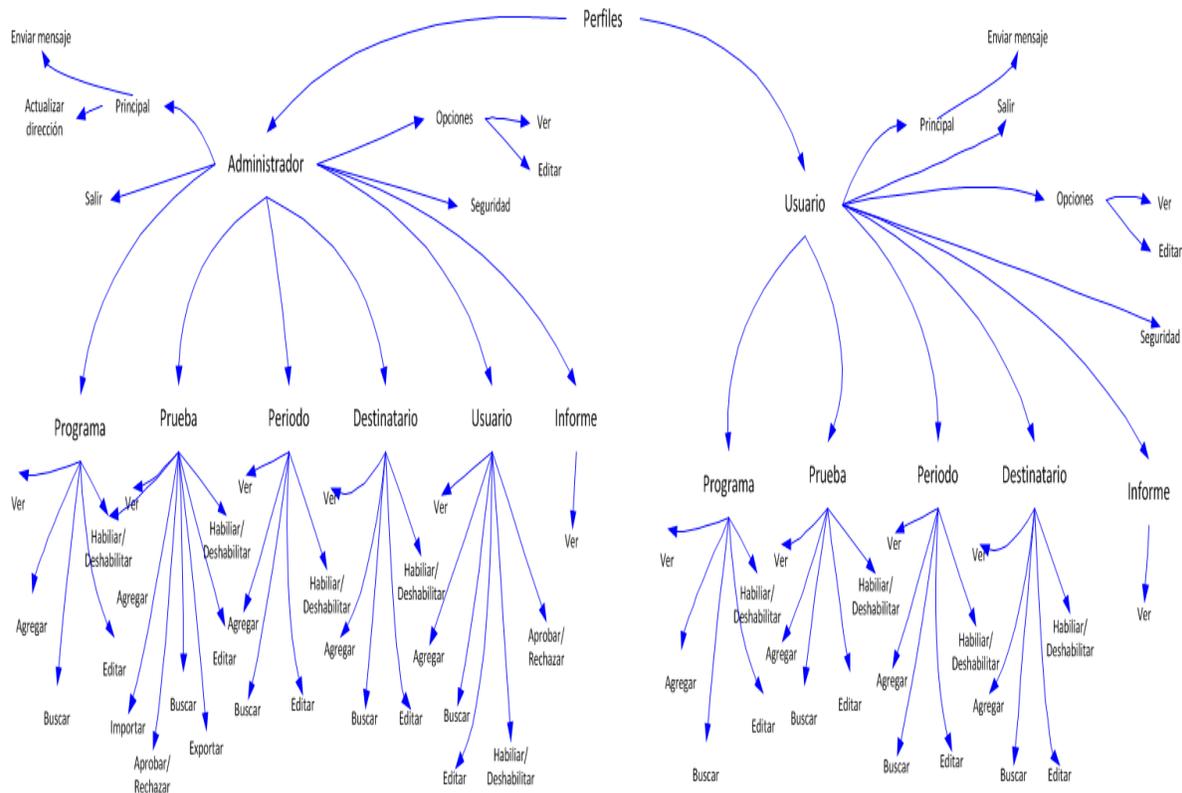


Figura 29: Esquema de navegación

4.24 Pruebas

La ejecución de pruebas permite detectar errores que no fueron descubiertos en la etapa de diseño y desarrollo. Un buen plan de pruebas debe ser capaz de detectar la mayor cantidad de errores posibles antes de ser entregada al cliente (Pressman, 2006).

En base a lo anterior, se ha dispuesto realizar dos tipos de prueba, una para garantizar los aspectos fundamentales del software, esto quiere decir, los requerimientos funcionales y otra para garantizar las restricciones del sistema.

Para las pruebas de los requerimientos funcionales se decidió ejecutar pruebas de sistema con la técnica de partición de equivalencia. En el caso de algunos de los requerimientos no funcionales se decidió realizar una prueba de estabilidad con diferentes cantidades de registros en la base de datos y medir los tiempos de respuesta.

4.24.1 Pruebas de sistema

4.24.1.1 Caso de prueba Registrar Usuario

Características a probar	Registrar usuario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Registrar datos básicos en el sistema
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	Se hace clic en hipervínculo “Regístrese aquí” Se ingresan los datos solicitados Se presiona botón “Registrar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla XLIX.Caso de prueba registrar usuario

4.24.1.2 Caso de prueba Iniciar Sesión.

Características a probar	Iniciar Sesión
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Autenticar el usuario en el sistema e iniciar una sesión
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	Se ingresan los campos “Usuario” y “Contraseña” Se presiona botón “Ingresar”
Criterios de cumplimiento	Se carga la vista correspondiente al tipo de usuario.
Resultado	Satisfactorio

Tabla L. Caso de prueba iniciar sesión

4.24.1.3 Caso de prueba Gestionar Destinatario.

Características a probar	Gestionar destinatario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Desplegar una lista de destinatarios.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se hace clic en hipervínculo “Destinatarios” del menú
Criterios de	Se carga una lista con todos los destinatarios del sistema

cumplimiento	
Resultado	Satisfactorio

Tabla LI.Caso de prueba gestionar destinatario.

4.24.1.4 Caso de prueba Gestionar Periodo.

Características a probar	Gestionar periodo
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Desplegar una lista de periodos.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se hace clic en hipervínculo “Periodos” del menú
Criterios de cumplimiento	Se carga una lista con todos los periodos del sistema
Resultado	Satisfactorio

Tabla LII.Caso de prueba gestionar periodo.

4.24.1.5 Caso de prueba Gestionar Prueba.

Características a probar	Gestionar prueba
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Desplegar una lista de pruebas
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se hace clic en hipervínculo “Pruebas” del menú
Criterios de cumplimiento	Se carga una lista con todas las pruebas del sistema
Resultado	Satisfactorio

Tabla LIII.Caso de prueba gestionar prueba.

4.24.1.6 Caso de prueba Gestionar Programa.

Características a probar	Gestionar destinatario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Desplegar una lista de destinatarios.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se hace clic en hipervínculo “Programas” del menú

Criterios de cumplimiento	Se carga una lista con todos los programas del sistema
Resultado	Satisfactorio

Tabla LIV.Caso de prueba gestionar programa.

4.24.1.7 Caso de prueba Gestionar Informe.

Características a probar	Gestionar informe
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Desplegar una lista de informes.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se hace clic en hipervínculo “Informes” del menú
Criterios de cumplimiento	Se carga una lista con todos los informes del sistema
Resultado	Satisfactorio

Tabla LV.Caso de prueba Gestionar informe.

4.24.1.8 Caso de prueba Modificar Opciones de Perfil.

Características a probar	Modificar opciones de perfil
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Modificar información básica del perfil del usuario
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se hace clic en hipervínculo “Perfil” del menú
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LVI.Caso de prueba modificar opciones de perfil.

4.24.1.9 Caso de prueba Modificar Contraseña.

Características a probar	Modificar contraseña
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Modificar la contraseña de acceso al sistema
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión”

	Se hace clic en hipervínculo “Seguridad” del menú
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LVII.Caso de prueba modificar contraseña.

4.24.1.10 Caso de prueba Cerrar Sesión

Características a probar	Cerrar Sesión
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Cerrar la sesión actual restringiendo el acceso al sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se hace clic en hipervínculo “Salir” del menú
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LVIII.Caso de prueba cerrar sesión

4.24.1.11 Caso de prueba Agregar Destinatario.

Características a probar	Agregar destinatario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Agrega un nuevo destinatario.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar destinatario” Se hace clic en hipervínculo “Agregar”. Se ingresan los datos solicitados. Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LIX.Caso de prueba agregar destinatario.

4.24.1.12 Caso de prueba Ver Destinatario.

Características a probar	Ver destinatario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Ver los datos asociados a un destinatario.
Enfoque para la definición.	Caja Negra

Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar destinatario” Se hace clic en hipervínculo de la columna “ID” o “Nombre” del destinatario correspondiente
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos del destinatario.
Resultado	Satisfactorio

Tabla LX.Caso de prueba Ver destinatario.

4.24.1.13 Caso de prueba Buscar Destinatario.

Características a probar	Buscar destinatario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Buscar los datos de un destinatario a través de su identificador
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar destinatario” Se hace clic en hipervínculo “Buscar” Se ingresa el identificador del destinatario a buscar Se presiona el botón “Buscar”
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos del destinatario buscado
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXI.Caso de prueba Buscar destinatario.

4.24.1.14 Caso de prueba Eliminar Destinatario.

Características a probar	Eliminar destinatario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Eliminar un destinatario del sistema
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar destinatario” Se hace clic en el ícono “Eliminar” de la columna de “Opciones” del destinatario correspondiente Se confirma la eliminación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXII.Caso de prueba eliminar destinatario.

4.24.1.15 Caso de prueba Editar Destinatario.

Características a probar	Editar destinatario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Modifica al menos un dato de un destinatario en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar destinatario” Se hace clic en el ícono “Editar” de la columna de “Opciones” del destinatario correspondiente Se ingresan los datos que se quieren modificar Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXIII.Caso de prueba editar destinatario.

4.24.1.16 Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar Destinatario.

Características a probar	Habilitar/Deshabilitar destinatario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Deshabilitar o Habilitar un destinatario en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar destinatario” Se hace clic en el ícono “Habilitar” o “Deshabilitar” de la columna de “Opciones” del destinatario correspondiente. Se confirma la operación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXIV.Caso de prueba habilitar/deshabilitar destinatario.

4.24.1.17 Caso de prueba Agregar Periodo.

Características a probar	Agregar periodo
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Agrega un nuevo periodo.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar periodo”

	Se hace clic en hipervínculo “Agregar”. Se ingresan los datos solicitados. Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXV.Caso de prueba agregar periodo.

4.24.1.18 Caso de prueba Ver Periodo.

Características a probar	Ver periodo
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Ver los datos asociados a un periodo.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar periodo” Se hace clic en hipervínculo de la columna “ID” u “Horario” del periodo correspondiente
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos del periodo.
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXVI.Caso de prueba ver periodo.

4.24.1.19 Caso de prueba Buscar Periodo.

Características a probar	Buscar periodo
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Buscar los datos de un periodo a través de su identificador
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar periodo” Se hace clic en hipervínculo “Buscar” Se ingresa el identificador del periodo a buscar Se presiona el botón “Buscar”
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos del periodo buscado
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXVII.Caso de prueba buscar periodo.

4.24.1.20 Caso de prueba Eliminar Periodo.

Características a probar	Eliminar periodo
Nivel de prueba	Sistema

Objetivo de la prueba	Eliminar un periodo del sistema
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar periodo” Se hace clic en el ícono “Eliminar” de la columna de “Opciones” del periodo correspondiente Se confirma la eliminación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXVIII.Caso de prueba eliminar periodo.

4.24.1.21 Caso de prueba Editar Periodo.

Características a probar	Editar periodo
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Modifica al menos un dato de un periodo en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar periodo” Se hace clic en el ícono “Editar” de la columna de “Opciones” del periodo correspondiente Se ingresan los datos que se quieren modificar Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXIX.Caso de prueba editar periodo.

4.24.1.22 Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar Periodo.

Características a probar	Habilitar/Deshabilitar periodo
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Deshabilitar o Habilitar un periodo en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar periodo” Se hace clic en el ícono “Habilitar” o “Deshabilitar” de la columna de “Opciones” del periodo correspondiente. Se confirma la operación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación

Resultado	Satisfactorio
-----------	---------------

Tabla LXX.Caso de prueba habilitar/deshabilitar periodo.

4.24.1.23 Caso de prueba Agregar Prueba.

Características a probar	Agregar prueba
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Agrega una nueva prueba.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	<p>“Gestionar prueba” Se hace clic en hipervínculo “Agregar”. Se selecciona un archivo JUNIT4 con extensión “java” Se presiona botón “Continuar” Se ingresan y modifican los datos solicitados. Se presiona el botón “Enviar”</p>
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXI.Caso de prueba agregar prueba.

4.24.1.24 Caso de prueba Ver Prueba.

Características a probar	Ver prueba
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Ver los datos asociados a un destinatario.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	<p>“Gestionar prueba” Se hace clic en hipervínculo de la columna “ID” o “Descripción” de la prueba correspondiente</p>
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos de la prueba
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXII.Caso de prueba ver prueba.

4.24.1.25 Caso de prueba Buscar Prueba.

Características a probar	Buscar prueba
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Buscar los datos de una prueba a través de su identificador
Enfoque para la definición.	Caja Negra

Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar prueba” Se hace clic en hipervínculo “Buscar” Se ingresa el identificador de la prueba a buscar Se presiona el botón “Buscar”
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos de la prueba buscada
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXIII.Caso de prueba buscar prueba.

4.24.1.26 Caso de prueba Eliminar Prueba.

Características a probar	Eliminar prueba
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Eliminar un destinatario del sistema
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar prueba” Se hace clic en el ícono “Eliminar” de la columna de “Opciones” de la prueba correspondiente Se confirma la eliminación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXIV.Caso de prueba eliminar prueba.

4.24.1.27 Caso de prueba Editar Prueba.

Características a probar	Editar prueba
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Modifica al menos un dato de una prueba en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar prueba” Se hace clic en el ícono “Editar” de la columna de “Opciones” de la prueba correspondiente Se ingresan los datos que se quieren modificar Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXV.Caso de prueba editar prueba.

4.24.1.28 Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar prueba.

Características a probar	Habilitar/Deshabilitar prueba
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Deshabilitar o Habilitar una prueba en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar prueba” Se hace clic en el ícono “Habilitar” o “Deshabilitar” de la columna de “Opciones” de la prueba correspondiente. Se confirma la operación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXVI.Caso de prueba habilitar/deshabilitar prueba.

4.24.1.29 Caso de prueba Aprobar/Rechazar Prueba.

Características a probar	Aprobar/Rechazar prueba
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Aprobar o Rechazar una prueba para su uso en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar prueba” Se hace clic en el ícono “Aprobar” o “Rechazar” de la columna de “Opciones” de la prueba correspondiente. Se confirma la operación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXVII.Caso de prueba aprobar/rechazar prueba.

4.24.1.30 Caso de prueba Agregar Programa.

Características a probar	Agregar programa
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Agrega un nuevo programa.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar programa” Se hace clic en hipervínculo “Agregar”.

	Se ingresan los datos solicitados. Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXVIII.Caso de prueba agregar programa.

4.24.1.31 Caso de prueba Ver Programa.

Características a probar	Ver programa
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Ver los datos asociados a un destinatario.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar programa” Se hace clic en hipervínculo de la columna “ID” o “Descripción” del programa correspondiente
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos del programa.
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXIX.Caso de prueba ver programa.

4.24.1.32 Caso de prueba Buscar Programa.

Características a probar	Buscar programa
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Buscar los datos de un programa a través de su identificador
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar programa” Se hace clic en hipervínculo “Buscar” Se ingresa el identificador del programa a buscar Se presiona el botón “Buscar”
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos del programa buscado
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXX.Caso de prueba buscar programa.

4.24.1.33 Caso de prueba Eliminar programa.

Características a probar	Eliminar programa
Nivel de prueba	Sistema

Objetivo de la prueba	Eliminar un programa del sistema
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar programa” Se hace clic en el ícono “Eliminar” de la columna de “Opciones” del programa correspondiente Se confirma la eliminación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXXI.Caso de prueba eliminar programa.

4.24.1.34 Caso de prueba Editar Programa.

Características a probar	Editar programa
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Modifica al menos un dato de un programa en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar programa” Se hace clic en el ícono “Editar” de la columna de “Opciones” del programa correspondiente Se ingresan los datos que se quieren modificar Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXXII.Caso de prueba Editar Programa.

4.24.2 Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar Programa.

Características a probar	Habilitar/Deshabilitar programa
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Deshabilitar o Habilitar un programa en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar programa” Se hace clic en el ícono “Habilitar” o “Deshabilitar” de la columna de “Opciones” del programa correspondiente. Se confirma la operación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación

Resultado	Satisfactorio
-----------	---------------

Tabla LXXXIII.Caso de prueba habilitar/deshabilitar programa.

4.24.2.1 Caso de prueba Detener Programa.

Características a probar	Detener programa
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Detener la ejecución de un programa en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar programa” Se hace clic en el ícono “Detener” de la columna de “Opciones” del programa correspondiente. Se confirma la operación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXXIV.Caso de prueba detener programa.

4.24.2.2 Caso de prueba Gestionar Usuario.

Características a probar	Gestionar usuario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Desplegar una lista de usuarios
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se hace clic en hipervínculo “Usuarios” del menú
Criterios de cumplimiento	Se carga una lista con todos los usuarios del sistema
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXXV.Caso de prueba gestionar usuario.

4.24.2.3 Caso de prueba Agregar Usuario.

Características a probar	Agregar usuario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Agrega un nuevo usuario al sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar usuario”

	Se hace clic en hipervínculo “Agregar”. Se ingresan los datos solicitados. Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXXVI.Caso de prueba agregar usuario.

4.24.2.4 Caso de prueba Ver Usuario.

Características a probar	Ver usuario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Ver los datos asociados a un usuario.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar usuario” Se hace clic en hipervínculo de la columna “Username” o “Tipo” del usuario correspondiente
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos del usuario.
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXXVII.Caso de prueba ver usuario.

4.24.2.5 Caso de prueba Buscar Usuario.

Características a probar	Buscar usuario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Buscar los datos de un usuario a través de su identificador
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar usuario” Se hace clic en hipervínculo “Buscar” Se ingresa el identificador del usuario a buscar Se presiona el botón “Buscar”
Criterios de cumplimiento	Se despliegan los datos del usuario buscado
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXXVIII.Caso de prueba buscar usuario.

4.24.2.6 Caso de prueba Eliminar Usuario.

Características a probar	Eliminar usuario
Nivel de prueba	Sistema

Objetivo de la prueba	Eliminar un usuario del sistema
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar usuario” Se hace clic en el ícono “Eliminar” de la columna de “Opciones” del usuario correspondiente Se confirma la eliminación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla LXXXIX.Caso de prueba eliminar usuario.

4.24.2.7 Caso de prueba Editar Usuario.

Características a probar	Editar usuario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Modifica al menos un dato de un usuario en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar usuario” Se hace clic en el ícono “Editar” de la columna de “Opciones” del usuario correspondiente Se ingresan los datos que se quieren modificar Se presiona el botón “Enviar”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla XC.Caso de prueba editar usuario.

4.24.2.8 Caso de prueba Habilitar/Deshabilitar Usuario.

Características a probar	Habilitar/Deshabilitar usuario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Habilitar o Deshabilitar un usuario en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar usuario” Se hace clic en el ícono “Habilitar” o “Deshabilitar” de la columna de “Opciones” del usuario correspondiente. Se confirma la operación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación

Resultado	Satisfactorio
-----------	---------------

Tabla XCI.Caso de prueba habilitar/deshabilitar usuario.

4.24.2.9 Caso de prueba Aprobar/Rechazar Usuario.

Características a probar	Aprobar/Rechazar usuario
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Aprobar o Rechazar un usuario en el sistema.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Gestionar usuario” Se hace clic en el ícono “Aprobar” o “Rechazar” de la columna de “Opciones” del usuario correspondiente. Se confirma la operación presionando el botón “Si”
Criterios de cumplimiento	Mensaje indicando el éxito de la operación
Resultado	Satisfactorio

Tabla XCII.Caso de prueba aprobar/rechazar usuario.

4.24.2.10 Caso de prueba Configurar Dirección Consola Selenium.

Características a probar	Configurar dirección consola Selenium
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Permitir cambiar la dirección web de la consola de selenium para una correcta integración con la aplicación web.
Enfoque para la definición.	Caja Negra
Técnicas para la definición.	Partición de equivalencia
Actividades de Prueba	“Iniciar Sesión” Se ingresa una dirección web válida en el campo ubicado en el contenedor que lleva por título “Estado de consola de Selenium-Grid” Se presiona botón “Actualizar”
Criterios de cumplimiento	Se integra y carga correctamente la información de la consola de Selenium-Grid en la aplicación web.
Resultado	Satisfactorio

Tabla XCIII.Caso de prueba Configurar dirección consola selenium.

4.24.3 Pruebas de rendimiento

Para garantizar los requerimientos de rendimiento se ha ejecuta una serie de pruebas midiendo los tiempos de respuestas de los scripts que representan a las funcionalidades más importantes del subsistema de aplicación web.

Cada funcionalidad fue probada con cinco cantidades de registros de datos diferentes almacenados en la base de datos principal, los datos fueron generados de forma aleatoria con la herramienta web “*generatedata*” versión 3.0.8.

En la Tabla XCV se puede observar los datos obtenidos al ejecutar las pruebas.

Prueba de rendimiento “Sub-sistema de aplicación web” y base de datos “Mysql 5”										
Funcionalidad	Datos 1		Datos 2		Datos 3		Datos 4		Datos 5	
	Cant.	Tiempo								
Iniciar Sesión	1000	1017ms	5000	1017ms	10000	1017ms	20000	1017ms	100000	1009ms
Iniciar Sesión Otro usuario	1000	1017ms	5000	1031ms	10000	1011ms	20000	1027ms	100000	1020ms
Gestionar programas	50	2024ms	100	2036ms	500	2029ms	1000	2034ms	5000	2002ms
Gestionar pruebas	100	2056ms	200	2043ms	400	2017ms	800	2033ms	4400	2056ms
Gestionar destinatarios	1000	2039ms	2000	2006ms	4000	2023ms	28000	2025ms	50000	2048ms
Gestionar periodos	100	2011ms	200	2005ms	400	2022ms	800	2041ms	5000	2018ms
Gestionar usuarios	1000	2015ms	5000	2034ms	10000	2039ms	20000	2029ms	100000	2364ms
Editar Información personal	1000	2024ms	5000	2039ms	10000	2043ms	20000	2016ms	100000	2030ms

Tabla XCIV: Prueba de rendimiento

Como se observa en la tabla anterior, el aumento en la cantidad de datos no afecta las funcionalidades mencionadas, las variaciones en los tiempos de respuesta se mantienen entre 0ms ~ 50ms aproximadamente, esto es imperceptible para el usuario promedio que se espera que utilice el software.

Además se puede observar que la mayoría de las operaciones tienen un tiempo de respuesta mayor a 2000ms, esto se debe al tiempo base de interpretación del servidor apache y puede variar de acuerdo a las modificaciones y optimizaciones del servidor y los servicios que se utilicen.

No obstante, la casi nula variación se debe al diseño de la aplicación ya que esta implementa un límite de registros consultados en una misma ocasión, generando un paginado automático para poder acceder al resto de registros almacenados, siempre respetando el límite, en este caso 10 registros por cada página.

Para ser más estrictos, también se ha probado por única vez las funcionalidades más exigentes. Estas funcionalidades no representan el grueso de las operaciones, pero son las más afectadas por el aumento de la cantidad de datos. A continuación se mencionan:

- **Ver programa.** Esta funcionalidad debe consultar todos los datos asociados al programa ya sea periodo, destinatarios y pruebas. Debido a esto, la consulta a la

base de datos es más compleja. En este caso los tiempos de respuesta aumentaron a la mitad para el valor máximo de datos almacenados descrito en la Tabla XCV. El tiempo promedio fue de 4038ms, después de haber repetido cinco veces esta prueba.

- **Agregar programa.** Esta funcionalidad debe cargar todos los destinatarios y pruebas existentes en el sistema y que estén habilitadas. Debido a esto, aumentan la cantidad de consultas a la base de datos. En este caso el tiempo promedio fue de 2435ms, después de haber repetido cinco veces esta prueba. Como flujo alternativo se puede acceder a una lista completa de los periodos en esta misma funcionalidad, esta lista es desplegada con los datos más importantes del periodo. Al desplegar esta lista los tiempos de respuesta no presentaron una variación perceptible, siendo su promedio de respuesta de 2055ms.

En general los tiempos de respuesta respondieron de manera favorable, ajustándose correctamente a los requerimientos del sistema, incluso con una cantidad de datos exagerada considerando que en el tiempo de vida del software se espera que la cantidad de datos no supere el 50% del valor máximo probado.

CAPÍTULO V

5 Conclusiones

La experiencia adquirida durante el desarrollo de este proyecto ha contribuido de gran forma en dar sentido a todo lo aprendido en nuestra formación profesional.

El hecho de ser un equipo de trabajo nos introduce dentro un mundo laboral donde cada uno forma parte importante del equipo y nuestro proyecto ha sido una muestra de que un desafío tan importante como nuestro proyecto de titulación, puede ser superado de buena forma si los miembros del equipo trabajan en constante preocupación de sus responsabilidades con miras a una visión común, cumplir el objetivo planteado.

Las herramientas y conocimientos necesarios para nuestro proyecto, llevaron consigo la investigación constante debido a la poca documentación técnica en los fundamentos de Selenium, base de nuestra aplicación, por lo tanto, como valor agregado hemos recopilado información relevante para futuros trabajos relacionados a nuestra herramienta y Selenium en sí.

Nuestro mayor aporte fue construir una aplicación que permita automatizar la ejecución de pruebas de aplicaciones Web, con itinerarios definidos y con envío de notificaciones y reportes a los usuarios, en base a Selenium Grid, una herramienta que ya permitía la grabación, reproducción y ejecución de las pruebas aprovechando los recursos computacionales y de conectividad de las organizaciones, para distribuir las pruebas disponibles en un momento determinado.

Tener una programación de los itinerarios de las pruebas permite que se realicen los controles de calidad de las aplicaciones Web de forma estandarizada, lo que entrega información valiosa a las organizaciones para tomar decisiones en relación a sus aplicaciones.

Fue de mucha importancia trabajar con la metodología de desarrollo iterativa incremental, gracias a esto pudimos identificar errores en los enfoques y corregirlos optimizando el tiempo de desarrollo.

Algunas consecuencias positivas que obtendrán las organizaciones que usen nuestra herramienta, principalmente serán optimizar los recursos disponibles, personal, computacionales y de conectividad, lo que repercutirá en aplicaciones Web más confiables y mayor productividad para las mismas organizaciones.

Encontramos algunas dificultades durante el desarrollo del proyecto, pero gracias a la constante investigación y las reuniones con nuestro profesor guía pudimos sacar adelante nuestro proyecto y cumplir los objetivos planteados.

6 Referencias

Pressman, R. S. (2006). Ingeniería del software un enfoque práctico (6th ed.). McGrawHill.

Larman, C. (2003). UML y Patrones (2th Ed.). Pearson educación, S.A.

Tanenbaum, A. (1997). Redes de Computadores (3th ed.).

Coulouris, G. F. & Dollimore, J. & Kindberg, T. (2001). Sistemas distribuidos: Conceptos y Diseño (3th ed.). Madrid: Pearson Educación.

Deitel, H. M. & Deitel, P.J. (2004). Cómo programar en JAVA (5th ed.). México: Pearson Educación.

Kendall, K. E. & Kendall, J. E. (1997). Análisis y diseño de sistemas (2th ed.). México: PrenticeHall Hispanoamericana.

Pfleeger, S. L. (2002). Ingeniería de software: teoría y práctica (1th ed.). Argentina: PrenticeHall.

Beck, K. (2004). JUnit Pocket Guide (1th Ed.). USA: O'Reilly Media.

Selenium Project (2013, Marzo 21). Selenium Documentation. Recuperado Marzo 22,

Oracle and/or its affiliates (n.d.). Java SE 6 Documentation. Recuperado Marzo 22,

Beizer, B. (s.f.). Black-Box testing. Wiley, 1995.

Findbugs. (2013). FindeBugs. Recuperado el 21 de 8 de 2013, de <http://findbugs.sourceforge.net>

Fitness. (2013). <http://fitness.org>. Recuperado el 20 de 8 de 2013, de Fitness: <http://fitness.org>

Hernandez, D. (s.f.). Ingeniería de Software II. Obtenido de <https://sites.google.com/site/davidhernandezs003/home/ingenieria-de-software-ii/pruebas-caja-blanca-y-negra>

Michael Scovetta. (2013). Yasca. Recuperado el 2013 de 8 de 2013, de <http://www.yasca.org>