

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



PROYECTO DE GRADO
“SISTEMA DE INFORMACIÓN CON RECORRIDO VIRTUAL
PARA LA PROMOCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL
MUSEO”

CASO: MUSEO SAN FRANCISCO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

MENCION: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

POSTULANTE: Daynor Enrique Calderon Solorzano

TUTORA METODOLÓGICA: Lic Bhylenia Yhasmyna Rios Miranda

ASESOR: M. Sc. Rosa Flores Morales

La Paz – Bolivia

2016



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios por haberme guiado en el camino del bien para así poder culminar con mis estudios superiores, enseñándome a cómo superar las diferentes adversidades que tuve.

A mi padre David Calderon Anamur por apoyarme incondicionalmente durante los todos los años de estudio, alentándome a seguir superándome cada día más.

A mis hermanos por estar allí cuando más los necesitaba extendiéndome su mano en señal de ayuda y apoyo hacia mi persona.

AGRADECIMIENTOS

Los agradecimientos se hacen cada día más profundos, no solo porque estoy culminando mi carrera profesional sino porque crecí como persona para el bien de nuestra sociedad.

Es por ello que este proyecto marca el fin de una etapa de estudios superiores pero el comienzo de una nueva vida plena profesional, llena de éxitos y logros es por ello que quiero expresar mi gratitud.

A Dios por regalarme la vida, por cuidarme y guiar me por el camino del bien y de la sabiduría, quien es mi apoyo y consuelo en todo momento.

A mi asesora de Proyecto de Grado, M. Sc. Rosa Flores Morales por guiarme durante todo el trabajo de culminación de mis estudios e iluminarme constantemente con sus sabias palabras y consejos para el éxito final los mismos que hicieron y marcaron mi vida, Gracias por todo el conocimiento compartido.

A mi Tutor Metodológico Lic. Bhylenia Yhasmyna Ríos Miranda, por la comprensión inacabable para que vaya mejorando durante este periodo mi trabajo final, por todo el conocimiento compartido para que pueda finalizar mi trabajo.

Al Lic. Jose Luis Zeballos Abasto por guiarme y alentarme a culminar este proyecto de grado de la mejor forma, depositando toda su confianza en mi persona.

Al Director del Museo San Francisco Dr. José Luis Ríos Cambeses, por abrirme las puertas de su gran institución para que pueda implementar mis conocimientos en pro de la cultura Paceña y Boliviana, por brindarme todo su apoyo en el proceso de implementación del sistema.

A todos y todas, mil gracias.

RESUMEN

El Museo San Francisco de la ciudad de La Paz es uno de los recintos históricos más grandes y reconocidos mundialmente, cuenta con distintos predios como ser el claustro Mayor y Claustro antiguo, alojando en ellas mucha historia perteneciente al siglo XV hasta nuestros días.

El mismo no cuenta con un mecanismo, tal como un portal Web que permita sistematizar y organizar toda la riqueza cultural que en ella existe, es por ello que surgió la necesidad de desarrollar un sistema de información Web con Recorrido Virtual para el Museo San Francisco con el fin de virtualizar la información y difundirla por todo el mundo parte de la riqueza cultural que ella tiene.

Asimismo para el desarrollo del producto se trabajó bajo una metodología ágil, utilizando Scrum propuesta por Jeff McKenna y Ken Schwaber (2013) ya que es la más adaptable entre muchas metodologías ágiles a este tipo de proyectos y eficiente al momento de la planificación de objetivos a corto y mediano plazo, el tiempo de trabajo duro 6 meses aproximadamente, optimizando cada *Sprint* que se realizó en este tiempo.

A la finalización e implementación del Sistema Web, se logró cumplir con todos los objetivos planteados durante el proceso de investigación y desarrollo, actualmente el mismo está alojado en un servidor web y se difundió en las redes sociales.

ABSTRACT

The San Francisco Museum is located in La Paz city and is one of the biggest and most recognized historical sites in the world. It has different buildings such as the Mayor Cloister and the old Cloister, having the richest history about La Paz city from the 15th century to our days.

It does not have mechanism, which helps to the workers of San Francisco Museum as a web portal that allows to systematize and organize all the cultural wealth that exists in it, that is why We need to develop a Web Information System with Virtual Tour for the San Francisco Museum with The purpose of virtualizing information and spreading it all over the world is part of the cultural wealth that it has.

Also for the development of the product was developed under an Agile methodology, using Scrum proposed by Jeff McKenna and Ken Schwaber (2013) as it is the most adaptable among many methodologies agile to this type of projects and efficient at the time of planning objectives short and medium term, we have worked approximately 6 months, optimizing each Sprint that was performed at this time.

At the conclusion and implementation of the Web System, good results were achieved in meeting all the objectives set during the research and development process. It is currently hosted on a server and distributed on social networks.

INDICE GENERAL

- **DEDICATORIA**
- **AGRADECIMIENTOS**
- **RESUMEN**
- **ABSTRACT**

CAPITULO 1. MARCO REFERENCIAL.....	1
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.....	9
CAPITULO 3. MARCO APLICATIVO.....	44
CAPITULO 4. SEGURIDAD Y CALIDAD.....	95
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114

- **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
- **ANEXOS**

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	1
MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	2
1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.....	2
1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES	2
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3.1. PROBLEMA CENTRAL.....	3
1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS	3
1.4. OBJETIVOS.....	4
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5.1. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	4
1.5.2. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA	5
1.6. ALCANCES.....	6
1.7. LÍMITES	7
1.8. APORTES	8
1.8.1. APORTE PRÁCTICO.....	8
CAPITULO II	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. MARCO INSTITUCIONAL	9
2.1.1. MISIÓN	11
2.1.2. VISIÓN.....	11

2.2.	EL MUSEO	11
2.2.1.	CONCEPTUALIZACIÓN	11
2.2.2.	TIPOLOGÍA	12
2.2.3.	MODERNIZACIÓN DE LOS MUSEOS EN LA ERA DIGITAL	14
2.4.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL	15
2.4.1.	MANIFIESTO ÁGIL	16
2.5.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE ÁGIL SCRUM	17
2.5.1.	ROLES DE SCRUM	18
2.5.2.	ARTEFACTOS DE SCRUM	21
2.5.3.	CONTROL DE EVOLUCIÓN DEL PROYECTO.....	24
2.5.3.1.	REVISIÓN DE LAS ITERACIONES	25
2.5.3.2.	DESARROLLO INCREMENTAL	25
2.5.3.3.	DESARROLLO EVOLUTIVO	26
2.5.3.4.	AUTO-ORGANIZACIÓN	26
2.5.3.5.	COLABORACIÓN	26
2.5.4.	MODELO DE PROCESO.....	28
2.5.4.1.	ANTES DEL DESARROLLO (PREGAME).....	28
2.5.4.2.	FASE DEL DESARROLLO (DEVELOPMENT PHASE).....	29
2.5.4.3.	DESPUES DEL DESARROLLO (POSTGAME).....	29
2.6.	SISTEMA DE INFORMACIÓN	30
2.7.	PHP.....	30
2.8.	HTML.....	31
2.9.	BOOTSTRAP 3 RESPONSIVE WEB DESIGN.....	31
2.10.	CODEIGNITER	32
2.10.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CODEIGNITER	33

2.11.	CSS	34
2.12.	JSON.....	34
2.13.	GOOGLE MAPS	34
2.14.	GOOGLE STREET VIEW.....	35
2.15.	AJAX.....	35
2.16.	CALIDAD DEL SOFTWARE.....	36
2.16.1.	MÉTRICAS DE CALIDAD (ISO 9126).....	36
2.16.1.1.	FUNCIONALIDAD	36
2.16.1.2.	USABILIDAD	37
2.17.	SEGURIDAD	38
2.17.1.	A NIVEL DE SISTEMA OPERATIVO.....	38
2.17.2.	A NIVEL DE BASE DE DATOS	38
2.17.2.1.	AUTENTICACIÓN.....	39
2.17.2.2.	AUTORIZACIÓN	40
2.17.2.3.	ADMINISTRACIÓN.....	40
2.17.2.4.	AUDITORÍA Y REGISTRO.....	41
2.17.2.5.	MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD	42
2.17.3.	A NIVEL DE APLICACIÓN	42
2.17.3.1.	ENTRADAS AL SISTEMA Y SALIDAS DEL SISTEMA	42
2.17.3.2.	POLÍTICAS DE SEGURIDAD DE BACKUPS	43
3.	CAPITULO III	44
	MARCO APlicativo	44
3.1.	PREGAME (Antes del desarrollo).....	44
3.1.2.	PILA DEL PRODUCTO (PRODUCT BACKLOG)	45
3.1.3.	CRONOGRAMA DE TRABAJO	47

3.1.4.	ANÁLISIS DE RIESGO	47
3.2.	DEVELOPMENT (DESARROLLO)	48
3.2.1.	SPRINT BACKLOG (PILA DE SPRINT)	48
3.2.2.	PRIMERA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 1).....	48
3.2.2.1.	PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO DEL SISTEMA. (ID BACKLOG 1)...	49
3.2.2.2.	ANÁLISIS LOS REQUERIMIENTOS DEL PRODUCT BACKLOG. (ID BACKLOG 2)	50
3.2.2.3.	DESCRIPCIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES. (ID BACKLOG 3) ...	50
3.2.2.4.	HISTORIA DE USUARIO (ID BACKLOG 4).....	54
3.2.2.5.	DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA (ID BACKLOG 5)	56
3.2.2.6.	DIAGRAMA DE CASOS DE USO (ID BACKLOG 6).....	58
3.2.2.7.	DIAGRAMA DE SECUENCIAS (ID BACKLOG 7)	59
3.2.2.8.	DIAGRAMA DE CLASE (ID BACKLOG 8)	63
3.2.2.9.	DISEÑO DE INTERFACES DE LO USUARIOS (ID BACKLOG 9)	64
3.2.3.	SEGUNDA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 2).....	72
3.2.3.1.	MÓDULO DE GESTION DE CONTENIDOS (ID BACKLOG 1)	73
3.2.3.2.	MÓDULO DE GESTIÓN DE USUARIOS (ID BACKLOG 2)	74
3.2.3.3.	MÓDULO GESTION DE PIEZAS (ID BACKLOG 3).....	75
3.2.3.4.	REUNIÓN DE RETROSPECTIVA (ID BACKLOG 4).....	76
3.2.4.	TERCERA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 3).....	77
3.2.4.1.	MÓDULO DE NOTICIAS (ID BACKLOG 1).....	78
3.2.4.2.	MÓDULO DE ESTADISTICAS (ID BACKLOG 2)	79
3.2.4.3.	REUNIÓN DE RETROSPECTIVA (ID BACKLOG 3).....	80
3.2.5.	CUARTA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 4)	81
3.2.5.1.	MÓDULO DE VISITANTE – PAGINA DE INICIO (ID BACKLOG 1).....	82

3.2.5.2.	MÓDULO VISITANTE - INFORMACIÓN (ID BACKLOG 2)	83
3.2.5.3.	MÓDULO VISITANTE – RECORRIDO VIRTUAL (ID BACKLOG 3)	84
3.2.5.4.	MODULO VISITANTE – COLECCIÓN DE PIEZAS (ID BACKLOG 3)	86
3.2.5.5.	MÓDULO VISITANTE – ROMPECABEZAS (ID BACKLOG 4).....	87
3.2.5.6.	REUNIÓN DE RETROSPECTIVA (ID BACKLOG 5).....	88
3.2.6.	QUINTA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 5).....	89
3.2.6.1.	IMPLEMENTACIÓN DE SEGURIDAD (ID BACKLOG 1).....	90
3.2.6.2.	ADAPTACIÓN A DISPOSITIVOS MÓVILES – DISEÑO RESONSIVE (ID BACKLOG 1)	93
3.2.6.3.	IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR (ID BACKLOG 3)	93
3.2.6.4.	REUNIÓN DE RETROSPECTIVA (ID BACKLOG 4).....	94
CAPÍTULO IV		95
SEGURIDAD Y CALIDAD		95
4.1.	PRUEBAS DE DESARROLLADOR (TEST DRIVER DEVELOPMENT)	95
4.2.	PRUEBAS DE CAJA NEGRA	101
4.2.1.	ADMINISTRADOR	101
4.2.2.	USUARIO VISITANTE	106
4.3.	METRICAS DE CALIDAD	110
4.3.1.	FUNCIONALIDAD	110
4.3.2.	CONFIABILIDAD	111
4.3.3.	USABILIDAD	113
CAPÍTULO V		114
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		114
5.1.	CONCLUSIONES	114
5.2.	RECOMENDACIONES	115

BIBLIOGRAFÍA	116
ANEXOS	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Roles de la Metodología Ágil SCRUM.....	21
Figura 2. Burndown chart	23
Figura 3. Estructura del desarrollo ágil	24
Figura 4. Desarrollo de Scrum	25
Figura 5. Agilidad técnica y Scrum	25
Figura 6. Esquema de Desarrollo Scrum	27
Figura 7. Fases del Scrum.....	28
Figura 8: Arquitectura del Sistema – ADMINISTRADOR.....	57
Figura 9: Arquitectura del Usuario Visitante.....	57
Figura 10: Diagrama de Casos de Uso del Administrador	58
Figura 11: Diagramas de Casos de Uso del Usuario Visitante	59
Figura 12: Administrador – Gestión de Contenidos	60
Figura 13: Administrador – Gestión de Usuarios	60
Figura 14: Administrador – Gestión de Piezas	61
Figura 15: Administrador – Gestión de Noticias	61
Figura 16: Administrador – Estadísticas.....	62
Figura 17: Visitante – Registrado	62
Figura 18: Diagrama de Clases – General del Sistema.....	63
Figura 19: Diagrama de Clases – Manejo de Contenidos.....	64
Figura 20: Administrador – Gestión de Contenidos	64
Figura 21: Administrador – Gestión de Usuarios	65
Figura 22: Administrador – Gestión de Usuarios	65
Figura 23: Administrador – Gestión de Piezas	66
Figura 24: Administrador – Gestión de Noticias	66
Figura 25: Administrador – Estadísticas.....	67
Figura 26: Visitante – Página de Inicio.....	68
Figura 27: Visitante: Página de Inicio 2	68
Figura 28: Visitante: Página de Inicio 2	69
Figura 29: Visitante – Colección	69
Figura 30: Visitante – Noticias	70

Figura 31: Visitante – Visítanos	70
Figura 32: Visitante – Museo.....	71
Figura 33: Visitante – Ingresar	71
Figura 34: Visitante – Visita Virtual.....	72
Figura 35: Visitante – Visita Virtual 2.....	72
Figura 36: Manejo de Contenidos.....	74
Figura 37: Gestión de Usuarios 1.....	75
Figura 38: Gestión de Usuarios 2.....	75
Figura 39: Gestión de las Piezas	76
Figura 40: Gestión de Noticias	78
Figura 41: Estadísticas 1	79
Figura 42: Estadísticas 2	80
Figura 43: Visitante – Página de Inicio 1.....	82
Figura 44: Visitante – Página de Inicio 2.....	83
Figura 45: Visitante – información	84
Figura 46: Recorrido Virtual – Mapa del Claustro Antiguo	85
Figura 47: Recorrido Virtual – Claustro Antiguo	85
Figura 48: Visitante – Colección de Piezas 1	86
Figura 49: Visitante – Colección de Piezas 2	87
Figura 50: Visitante – Rompecabezas 1.....	88
Figura 51: Visitante – Rompecabezas 2.....	88
Figura 52: Inicio de Sesión	91
Figura 53: Validación de datos	92
Figura 54: Seguridad con .htaccess.....	92
Figura 55: <i>Responsive Web Design</i>	93
Figura 56: Gestión de Contenidos.....	102
Figura 57: Gestión de Usuarios.....	102
Figura 58: Nuevo Usuario.....	103
Figura 59: Gestión de Piezas.....	104
Figura 60: Registro de Nueva pieza.....	104
Figura 61: Gestión de Noticias	105

Figura 62: Estadísticas del Museo	106
Figura 63: Modulo Visitante (Página de inicio 1)	107
Figura 64: Modulo Visitante (Página de inicio 2)	107
Figura 65: Modulo Visitante (Recorrido Virtual - Mapa)	108
Figura 66: Modulo Visitante (Recorrido Virtual – Claustro Antiguo)	108
Figura 67: Modulo Visitante (Colecciones).....	109
Figura 68: Modulo Visitante (Rompecabezas 1)	109
Figura 69: Modulo Visitante (Rompecabezas – Virgen del Carmen).....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pila de Productos	45
Tabla 2: Tabla de Riesgos y sus efectos	47
Tabla 3: Sprint Backlog 1	49
Tabla 4: StackeHolder Usuario 1	51
Tabla 5: StackeHolder Usuario 2	51
Tabla 6: StackeHolder Desarrollador	52
Tabla 7: Usuario – Administrador	53
Tabla 8: Usuario – Visitante	53
Tabla 9: Gestión de Contenidos	54
Tabla 10: Gestión de Usuarios	54
Tabla 11: Gestión de Piezas	55
Tabla 12: Gestión de Noticias	55
Tabla 13: Estadísticas	55
Tabla 14: Visitante	56
Tabla 15: Sprint Backlog 2	73
Tabla 16: Reunión del Sprint 2	76
Tabla 17: Formulario de reunión de retrospectiva del sprint 2	77
Tabla 18: Sprint Backlog 3	77
Tabla 19: Reunión del Sprint 3	80
Tabla 20: Formulario de reunión de retrospectiva del sprint 3	80
Tabla 21: Sprint Backlog 4	81
Tabla 22: Reunión del Sprint 4	89
Tabla 23: Formulario de reunión de retrospectiva del sprint 4	89
Tabla 24: Sprint Backlog 5	90
Tabla 25: Detalle de implementación en el Servidor	94
Tabla 26: Reunión del Sprint 5	94
Tabla 27: Formulario de reunión de retrospectiva del sprint 5	94
Tabla 28: Prueba de desarrollo sprint 2 Gestión de Contenidos	96
Tabla 29: Prueba de desarrollo sprint 2 Gestión de Usuarios	96
Tabla 30: Prueba de desarrollo sprint 2 Gestión de Piezas	97

Tabla 31: Prueba de desarrollo sprint 3 Gestión de Noticias.....	97
Tabla 32: Prueba de desarrollo sprint 3 Estadísticas	98
Tabla 33: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Página de Inicio)	98
Tabla 34: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Recorrido Virtual).....	99
Tabla 35: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Colecciones)	99
Tabla 36: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Noticias).....	100
Tabla 37: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Rompecabezas)	100
Tabla 38: Confiabilidad en iteraciones	112
Tabla 39: Usabilidad	113

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de las nuevas tecnologías de la información se hacen cada vez más imprescindibles en todas las áreas de conocimiento y esparcimiento tal es así que los administradores de los museos tienen como tarea principal el solucionar los problemas de didáctica y comunicación de cualquier actividad o adquisición de piezas, en este caso el presente trabajo trata sobre el desarrollo de un sistema de información Web el cual contará con un recorrido virtual para el Museo San Francisco ubicada en la ciudad de La Paz el mismo que se implementará para diferentes dependencias del museo como ser, el área de vasijas antiguas, pinturas, textiles y otros.

Para mucha gente el término realidad virtual todavía se asocia a efectos especiales de cine o a juegos interactivos de última generación, si bien poco a poco este concepto de recreación Informática aparece en diversos ámbitos de nuestra vida. Una de las últimas incorporaciones de la realidad virtual es el mundo de los museos, en donde esta nueva tecnología informática permite solucionar algunos problemas de interacción entre un visitante y el museo, es por eso que con la implementación del sistema Web con su propio recorrido virtual lograremos una mejor experiencia al momento de interactuar con el mismo o a través de un recorrido remoto.

Con este proyecto se pretende aumentar la afluencia de visitantes a las instalaciones del museo, primero ofreciendo al visitante la opción de geo localización al momento de su recorrido a través de las instalaciones del museo, segundo promocionando las actividades del museo a través del uso de las Nuevas Tecnologías de Información y finalmente implementando un recorrido virtual con el objetivo de tener visitas virtuales con acceso remoto y al alcance de cualquier persona en cualquier parte del mundo con acceso a internet.

Como resultados del proyecto esperamos tener mayor afluencia de personas que quieran conocer el arte producido en Bolivia, ya que como estado plurinacional tenemos distintos tipos y clases de esculturas y pinturas de nuestras treinta y seis nacionalidades, logrando con ello conocer y revalorizar nuestra cultura creando conciencia del talento nacional y promoviendo el interés en seguir contribuyendo en la producción de arte por el bien de nuestra cultura.

1.2. PROBLEMA

1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES

Al tratarse del Museo San Francisco, este es el recinto que aloja una gran cantidad de piezas en exposición resguardando así parte de la riqueza cultural que tenemos como país.

Fundado el 2 de Agosto de 1549, por el Fray Francisco de los Ángeles en el margen del río Choqueyapú, con el nombre de Nuestra Señora de los Ángeles, que se desplomó 70 años después, en 1743 comenzó la nueva construcción de la Iglesia de San Francisco que perdura hasta nuestros días.

Al momento de la implementación, el museo presentaba una página web alojada en un servidor web extranjero, el mismo que perdió su espacio en la web, quedando en desuso, con información desactualizada. Esto por muchos factores y tal vez el principal es que no hay ningún responsable del área de sistemas para mantener actualizada la información de difusión.

1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES

Uno de los proyectos más renombrados en cuanto a realidad virtual es el que cita el GURRI, Josep; CARRERAS, Cèsar, (2003) el cual menciona que: El grupo de investigación realizó el proyecto titulado **“Realidad virtual en nuestros museos: experiencias de la colaboración entre Dortoka y el grupo Òliba”**, los cuales implementaron este trabajo en el patrimonio cultural de Cataluña y de islas Baleares, el mismo consistía en aplicar la realidad virtual en el ámbito de la Museografía y en general en todo el patrimonio cultural.

Daniel Zapatero Guillén, (2007) de la Universidad Complutense de Madrid en su memoria “**Aplicaciones didácticas de la realidad virtual al museo pedagógico de arte infantil**”, crea un espacio tridimensional del museo Pedagógico, esta institución carecía primero de espacio y segundo de visitantes, es por eso que se logró crear una interfaz donde cualquier persona pudiese interactuar de manera recreativa y didáctica conociendo las piezas del museo sin necesidad de ir físicamente.

Otra de las investigaciones que logró Jahn, (1999) en su proyecto titulado “**Museos virtuales – Presente y futuro**”, trata sobre una investigación de distintos museos del mundo los cuales ya incursionaron en la realidad virtual 2D y 3D logrando un espacio de reflexión hacia el lector sobre la importancia que tiene la tecnología en el siglo actual para su mejor acercamiento con la sociedad.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. PROBLEMA CENTRAL

El Museo San Francisco tiene un índice bajo de visitantes, esto debido a muchos factores que influyen en este efecto, primero el limitado uso y conocimiento de las nuevas tecnologías de información y comunicación por parte de los empleados y segundo la falta de difusión de las actividades que realiza el museo mediante las redes sociales más trascendentales como ser facebook, twitter y otros.

1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS

El uso eficiente de las nuevas tecnologías de información en cualquier ámbito de la sociedad es una necesidad imperante, ya que son un medio de difusión mundial que permiten al conjunto de la sociedad el acceso a la información.

La inexistencia de una base de datos implementada con el registro de todas las piezas del museo hace que los empleados no puedan tener control oportuno sobre la riqueza cultural que alberga sus instalaciones.

Una página web coadyuva con la difusión de información sin embargo, si esta no está actualizada pierde credibilidad y uso por parte de la población, este problema lo enfrenta actualmente el museo.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Sistema Web con recorrido virtual para promocionar e incentivar las actividades del Museo San Francisco, y así incrementar la afluencia de visitantes para valorar el arte producido en el país.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y desarrollar contenidos virtuales.
- Diseñar e implementar la página web con recursos de geo localización.
- Diseñar e implementar módulos de administración.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

En la actualidad el museo San Francisco ofrece una gran variedad de servicios a los cuales puede acceder cualquier usuario como ser: recorrido por las salas de exposición y capacitación histórica. Un museo tiene como tarea fundamental no solo de exponer sino educar mediante

los recorridos para que todos los usuarios valoren la historia y la cultura. Con este sistema de información más la geo localización y recorrido virtual se beneficiará a los visitantes (Usuarios) que quieran visitar y conocer todos los beneficios aportados por el museo hacia la sociedad, serán visibles y accesibles mediante el sistema propuesto, ampliando la cobertura y el alcance de la comunidad.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

El desarrollo del ambiente virtual engloba un conjunto de recursos los cuales podemos explotarlos durante el trabajo.

- El internet, porque permite automatizar los procesos físicos que se complementan a los servicios del Museo San Francisco haciendo que cualquier visitante desde cualquier lugar del mundo acceda a nuestra plataforma e interactúe.
- Un ambiente de visita virtual el cual requiere que nuestros visitantes posean una alta velocidad de internet para que la experiencia virtual sea única y agradable.
- En cualquier ámbito de estudio, en este caso cultural y artístico debe ir acompañada con la implementación de un sistema de información con geo localización más un recorrido virtual ya que la misma es un entorno de escenas u objetos de apariencia real, generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Dicho entorno es contemplado por el usuario a través normalmente de un dispositivo conocido como gafas o casco de realidad virtual. Este puede ir acompañado de otros dispositivos, como guantes o trajes especiales, que permiten una mayor interacción con el entorno así como la percepción de diferentes estímulos que intensifican la sensación de realidad.

Con el uso de la realidad virtual como tecnología del siglo XXI se innovará en un recorrido disponible para cualquier persona con acceso a Internet.

1.6. ALCANCES

El museo por si solo ya tiene un alto grado de preferencia por parte de las personas que vienen de otros países como también por visitantes nacionales, pero con la implementación de las nuevas tecnologías se acercará más aun toda esa riqueza que posee los predios del museo.

El sistema estará compuesto por los siguientes módulos:

- Recorrido Virtual del Museo San Francisco.
 - Digitalizar los predios del museo a través de una cámara que fotografíe y filmé en 360 grados, para mostrar virtualmente todo lo que el museo ofrece.
 - Interactividad del visitante con el museo creando una comunicación atractiva y placentera al momento de navegar.
 - Presentación de información adecuada y pertinente sobre las distintas salas expuestas en la plataforma para una mejor experiencia e incremento del conocimiento sobre lo que nuestros visitantes contemplan.
- Módulo Administración.
 - El módulo de administración contendrá el registro, modificación y eliminación de usuarios.
 - Será el encargado de dar altas o bajas a los usuarios que se registren en nuestro portal Web.

- Módulo de *feed* de noticias.
 - El mismo que permitirá publicar noticias de último momento en una cola, de forma cronológica, es decir se verán primero las últimas noticias y así sucesivamente.
 - Para los usuarios registrados se enviarán boletines informativos a fin de mantener informado sobre las nuevas exposiciones o eventos que programen los administradores del museo.
- Módulo de Inventario
 - El mismo contará con un inventario de las piezas del .
 - La posibilidad de realizar altas, bajas y modificaciones, además de facilitar a los operadores información instantánea.

1.7. LÍMITES

Los límites del presente proyecto de acuerdo a un análisis sucinto de los requerimientos son los siguientes:

- No realizará un sistema de facturación de entradas o recibos (BOLETOS).
- No se usará como un sistema contable ya que para ello se cuenta con ese tipo de sistemas.
- Se digitalizará toda la información del MUSEO SAN FRANCISCO añadiendo en la base de datos todo lo referido a piezas del museo.

1.8. APORTES

1.8.1. APORTE PRÁCTICO

El desarrollo del sistema de información web con recorrido virtual tiene como aporte práctico el de digitalizar y virtualizar los distintos predios y piezas del museo el mismo que será útil no solo para un grupo de usuarios sino para todas las personas que quieran conocer la cultura de nuestro país. Además que los operadores de Turismo podrán utilizarlo como herramienta para sus estudios ya que se subirá distintos materiales educativos relevantes.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

El presente capítulo especifica los fundamentos teóricos principales y conceptos básicos que se utilizaron para la realización del proyecto, logrando así una fácil comprensión de las bases del proyecto.

2.1. MARCO INSTITUCIONAL

El antiguo convento franciscano fue fundado un año luego de la fundación de la ciudad de La Paz 1549, por los frailes Francisco Morales y Francisco de Alcocer en advocación a Nuestra Señora de los Ángeles.

Edificado entre en 1549 y 1581, la construcción original sufrió un desplome entre 1608 y 1612. Los franciscanos construyeron inicialmente un templo de adobe y paja en 1548, para posteriormente edificar el complejo que actualmente conforma el Museo. La edificación a la ribera del Río Choqueyapu dio origen al llamado barrio de indios que se encontraba dividido por el río de la plaza del cabildo y el área ocupada por los colonizadores (Centro_Cultural_Museo_San_Francisco, s.f).

La Construcción de la actual Basílica de San Francisco se realizó entre 1743 y 1744, concluyéndose por completo en 1753 con el cierre y techado de la cúpula del crucero (Sevillano Fernández, 2011).

Entre 1965 y 2005, se realizaron diferentes restauraciones a la edificación, habilitándose parte del convento como museo, algunos autores remontan la inauguración del museo hasta octubre de 1948.⁴ Desde la década de 1970, el convento estuvo abandonado debido a la falta de mantenimiento y al deterioro progresivo que lo hicieron inhabitable. En 1988 se intervino la portada de la Basílica, tallada en piedra del siglo XVIII y se realizaron también diferentes trabajos al interior del templo (Sevillano Fernández, 2011).

“En 1987 se obtuvo financiamiento para la elaboración de un proyecto la recuperación el conjunto arquitectónico, a través de la creación de un centro privado de restauración y el Museo de Arte Sacro que no llegó a concretarse. Finalmente, en 1992, a iniciativa de la orden franciscana se iniciaron nuevamente los trabajos de restauración del convento de San Francisco con la idea de convertirlo en un centro cultural y museo.² Debido a que la edificación para entonces ya había sido declarada como “Monumento Nacional”, fue necesaria la autorización del Viceministerio de Cultura de Bolivia para realizar el proyecto.

Los trabajos se desarrollaron por fases entre 1993 y junio del 2005, logrando recuperar entre otros los espacios del convento y el Claustro Antiguo en sus dos niveles, como salas de exhibición del actual museo, también se habilitó el Claustro Mayor, en planta baja y el Coro de la basílica, entre otros ambientes del conjunto arquitectónico.

El museo San Francisco, el primer convento de religiosos de La Paz comenzó a llamarse Nuestra señora de los Ángeles, fundada el 2 de Agosto de 1549 por Fray Francisco de los Ángeles con un espacio de dos manzanas cedido a los franciscanos, en el margen del río Choqueyapu opuesto de la ciudad por el Cacique Quinquincha. Fue el primer convenio de religiosos de la ciudad de La Paz fundado el mismo año que está. El edificio se desplomo a los sesenta años de su construcción, concretamente entre los años 1608 y 1612 debido a una fuerte nevada.

Durante el siglo XVIII, el convento y la iglesia se transforman completamente y en 1973 se comenzaron las fundaciones de la actual iglesia. En 1753 se concluyó la cúpula principal y el resto de las bóvedas se concluyen en 1772. Fue en 23 de abril de 1784, cuando bajo la actividad del Obispo Gregorio Campos, fue consagrada la Iglesia con las insignias del cardenal y el escudo de la orden de San Francisco en el frontón de la portada” (Centro_Cultural_Museo_San_Francisco, s.f).

2.1.1. MISIÓN

“Poner en valor memorias y herencias locales arqueológicas, históricas y antropológicas de diferentes naciones y pueblos del Estado Plurinacional de Bolivia, fomentando el encuentro y el diálogo intercultural e intracultural” (Centro_Cultural_Museo_San_Francisco, s.f).

2.1.2. VISIÓN

“Constituirse en un entramado que abarque todo el territorio boliviano, articulando instancias de encuentro y diálogo entre comunidades locales y regionales, actores culturales y académicos, para la construcción conjunta de trayectorias históricas e identidades sociales” (Centro_Cultural_Museo_San_Francisco, s.f).

2.2. EL MUSEO

2.2.1. CONCEPTUALIZACIÓN

Uno de los conceptos básicos en la discusión acerca de los museos científicos y centros de ciencia virtuales reside en la propia concepción del museo. Según Postman (1992), los museos intentarían responder a la pregunta “¿Qué significa ser humano?”, en la medida que permiten la exploración de las relaciones entre lo que hacemos como individuos y el resto del entorno cultural y natural. Sin embargo, la definición clásica de museo es proporcionada por el *International Council of Museums* (ICOM), la organización no gubernamental internacional fundada en 1946 bajo el patrocinio de la UNESCO. En el artículo 2 de sus estatutos dice: “Un museo es una institución permanente, sin fines lucrativos, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y exhibe, con fines de estudio, de educación y de deleitación.

Los últimos años del siglo XX están viendo proliferar tipos nuevos de museos, impensables una o dos generaciones atrás. Internet y los nuevos medios audiovisuales de difusión de la información, han abierto enormes posibilidades al conocimiento y han propiciado la aparición

de espacios virtuales, visitables electrónicamente. La generalización del turismo de masas ha fomentado iniciativas de turismo cultural, públicas y privadas, dirigidas a grandes masas de población, entre las que destaca la espectacular proliferación de los parques temáticos de carácter histórico, científico o estrictamente lúdico. La rápida obsolescencia de grandes complejos industriales y urbanos, ha permitido convertirlos en espacios de exhibición de la historia y la técnica del pasado. Las necesidades de publicidad y marketing de grandes empresas, las ha llevado a acercarse a los consumidores utilizando innovadoras técnicas de comunicación en sus propios espacios de actividad. Las nuevas estrategias educativas del fin del milenio, por fin, han transformado las formas y los lugares de enseñanza, para ponerlos al servicio de una más activa participación en la experiencia pedagógica (CAMARGO, 1989).

“Un museo es una institución permanente, sin fines lucrativos, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y exhibe, con fines de estudio, de educación y de delección, evidencias materiales de la humanidad y de su entorno” (Ten Ros, 1978).

La primera y quizás más específica función del Museo es la de acopiar, conservar lo acopiado y defenderlo. No me puedo avergonzar de decir “acopiar”. “El museo nace del acopio e incluso del expolio. No solo es función del museo la defensa de las piezas de cultura material, sino también de su estudio y conocimiento. El conocimiento es el mejor modo de defensa. En nuestro país, además, el funcionamiento del Museo ha estado ligado a esta función de estudio” (Caballero, 1980).

2.2.2. TIPOLOGÍA

En efecto, en el proceso enseñanza-aprendizaje, pueden distinguirse, al menos, tres contextos o situaciones diferentes que adjetivan, y enriquecen conceptualmente, lo que puede llamarse la “situación educativa” (RIVAS, 1997): Junto a la idea de “educación formal”, tomada como sinónimo de situación educativa escolar, coexisten situaciones educativas que han dado en llamarse “educación no formal” y “educación informal”, cuya importancia en la sociedad

actual y para la instrucción de sus ciudadanos, es cada vez más reconocida (RIVAS, 1993; TRILLA, 1993)

La anterior definición de museo se aplicará sin ninguna limitación derivada de la naturaleza de sus órganos rectores, su carácter territorial, su estructura funcional o la orientación de las colecciones de la institución implicada.

En adición a las instituciones designadas como “museos”, las siguientes deben ser entendidas como museos a los efectos de esta definición: i.- Los yacimientos y monumentos arqueológicos, etnográficos y naturales y los yacimientos y monumentos históricos que tengan la naturaleza de museo para sus actividades de adquisición, de conservación y de comunicación. ii.- Las instituciones que presenten especímenes vivos de plantas y animales, tales como los jardines botánicos y zoológicos, acuarios y viveros. iii.- Los centros científicos y los planetarios. iv.- Los institutos de conservación y galerías de exposición dependientes de bibliotecas y centros de archivos. v.- Reservas naturales. vi.- Organizaciones museológicas de carácter internacional, nacional, regional o local; ministerios, departamentos o agencias públicas responsables de museos, en el sentido recogido en este artículo. vii.- Instituciones sin ánimo de lucro u organizaciones que realizan investigación, educación, capacitación, documentación y otras actividades relacionadas con los museos y la museología. viii.- Cualquier otra institución que el consejo ejecutivo, oído el comité consultivo, considere que tiene alguna de las características de un museo o de apoyo a los museos y sus trabajadores, a través de la investigación, la educación o la formación museológica.” (Jahn, 1999).

Para mucha gente, la primera idea que le viene a la mente cuando oye hablar de "educación", es "escuela", como sinónimo de un lugar cerrado donde una o muchas personas "enseñan" cosas que otras aprenden. Esta es también una interpretación "tradicional" del concepto. Muchos especialistas, en su estudio del proceso enseñanza-aprendizaje, más que hablar de "centros educativos", prefieren hablar de "situaciones educativas", y esta precisión se va a revelar como muy importante para nuestro tema.

2.2.3. MODERNIZACIÓN DE LOS MUSEOS EN LA ERA DIGITAL

Según Dosdoce.com (2013) recomienda que:

Si admitimos que Internet ha cambiado radicalmente la manera en que las personas buscan y encuentran todo tipo de contenidos culturales y de ocio, ¿de verdad se piensa que los museos, centros culturales y galerías de arte pueden ofrecer la misma experiencia de ver una exposición o colección en el siglo XXI sin asumir ninguna transformación?

Los museos, centros culturales y galerías de arte no pueden mantenerse al margen de esta transformación que está afectando directamente al consumo de productos culturales y por lo tanto al acceso al arte y a la cultura desde cualquier perspectiva. Tampoco pueden negar la demanda, por parte del espectador, de experiencias interactivas, no siempre explicadas con el ejemplo del juego como práctica.

En la era digital, las entidades culturales y las empresas tecnológicas necesitan trabajar más estrechamente con el fin de aprovechar las oportunidades que ofrecen herramientas como las aplicaciones móviles, los códigos QR, la '*gamificación*', las pantallas táctiles, Las tecnologías sensoriales, la geo localización o la realidad aumentada, entre otras, para desarrollar nuevos servicios que permitan enriquecer el proceso de descubrimiento de las exposiciones de los museos, así como la interconexión entre los visitantes.

Aunque a lo largo de los últimos años los museos están disfrutando de niveles récord de visitas a los museos (Museo del Prado, 3 millones de visitas anuales; Museo Guggenheim, 1 millón de visitas en 2012; Museo Picasso de Málaga con cerca de 400.000 visitas, etc.), uno de los retos más importantes que tendrán que asumir estas entidades en los próximos años es la incorporación en sus instalaciones físicas de una amplia gama de tecnologías para enriquecer la experiencia visual de estas visitas y atender mejor las necesidades de los clientes del siglo XXI.

Las tres fases en las que un ciudadano tiene un contacto directo con una entidad cultural son las siguientes:

- Antes de visitarla (fase de descubrimiento)
- Durante la visita (fase de la experiencia directa)
- Despues de visitarla (fase donde comparte su experiencia / satisfacción)

En actividades promocionales en las redes sociales y en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos inteligentes, un menor uso de herramientas durante la fase de la visita a las instalaciones físicas de las instituciones (concentrado principalmente en el uso de algunas tecnologías para enriquecer la visita) y, por último, un bajo uso de tecnologías para fomentar el intercambio de experiencias después de realizar la visita.

2.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL

El desarrollo ágil de software envuelve un nuevo enfoque radical para la toma de decisiones en los proyectos de software, refiere a métodos de ingeniería del software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto, así el trabajo es realizado mediante la colaboración de equipos auto-organizados y multidisciplinarios, inmersos en un proceso de toma de decisiones a corto plazo compartido. Existen muchos métodos de desarrollo ágil; la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en lapsos cortos. El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requisitos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, sino que la meta es tener una «demo» (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto (Desarrollo_ágil_de_software, s.f).

Los métodos ágiles enfatizan las comunicaciones cara a cara en vez de la documentación. La mayoría de los equipos ágiles están localizados en una simple oficina abierta, a veces llamadas

"plataformas de lanzamiento" (bullpen en inglés). La oficina debe incluir revisores, escritores de documentación y ayuda, diseñadores de iteración y directores de proyecto. Los métodos ágiles también enfatizan que el software funcional es la primera medida del progreso. Combinado con la preferencia por las comunicaciones cara a cara, generalmente los métodos ágiles son criticados y tratados como "indisciplinados" por la falta de documentación técnica (Desarrollo_ágil_de_software, s.f.).

2.4.1. MANIFIESTO ÁGIL

Según el Manifiesto se valora:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal factor de éxito de un proyecto software. Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno. Muchas veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades (Grupo ISSI Ingeniería del software y sistemas de información, 2003).
- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. La regla a seguir es “no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante”. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental (Grupo ISSI Ingeniería del software y sistemas de información, 2003).
- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración entre ambos será la que marque la marcha del proyecto y asegure su éxito (Grupo ISSI Ingeniería del software y sistemas de información, 2003).

- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina también el éxito o fracaso del mismo. Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta sino flexible y abierta (Grupo ISSI Ingeniería del software y sistemas de información, 2003).

2.5. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE ÁGIL SCRUM

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos (Que_es_scrum, s.f.).

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales (Que_es_scrum, s.f.).

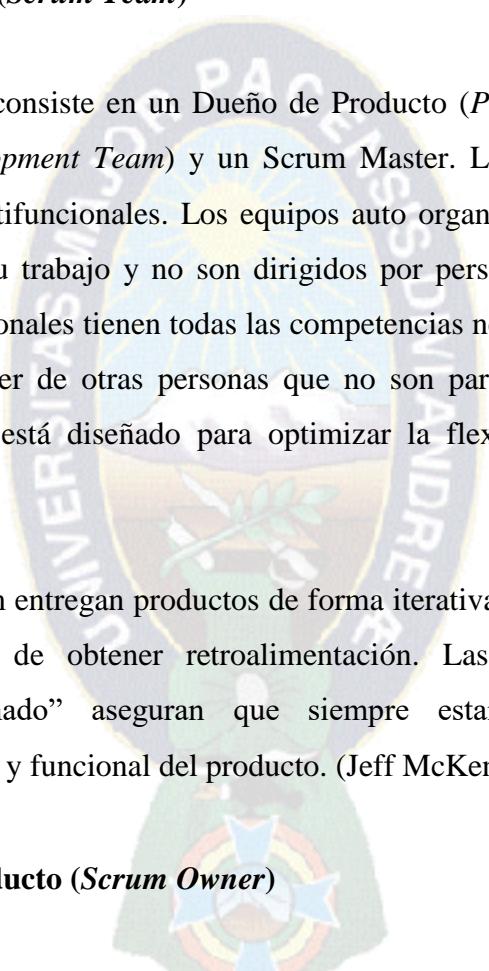
Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto (Que_es_scrum, s.f.).

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.

SCRUM es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto (Que_es_scrum, s.f).

2.5.1. ROLES DE SCRUM

- **El Equipo Scrum (*Scrum Team*)**



El Equipo Scrum consiste en un Dueño de Producto (*Product Owner*), el Equipo de Desarrollo (*Development Team*) y un Scrum Master. Los Equipos Scrum son autos organizados y multifuncionales. Los equipos auto organizados eligen la mejor forma de llevar a cabo su trabajo y no son dirigidos por personas externas al equipo. Los equipos multifuncionales tienen todas las competencias necesarias para llevar a cabo el trabajo sin depender de otras personas que no son parte del equipo. El modelo de equipo en Scrum está diseñado para optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad.

Los Equipos Scrum entregan productos de forma iterativa e incremental, maximizando las oportunidades de obtener retroalimentación. Las entregas incrementales de producto “Terminado” aseguran que siempre estará disponible una versión potencialmente útil y funcional del producto. (Jeff McKenna y Ken Schwaber, 2013)

- **El Dueño del Producto (*Scrum Owner*)**



El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones, Equipos Scrum e individuos.

El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (*Product Backlog*). La gestión de la Lista del Producto incluye:

- Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto;
 - Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible;
 - Optimizar el valor del trabajo desempeñado por el Equipo de Desarrollo;
 - Asegurar que la Lista del Producto es visible, transparente y clara para todos, y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación; y,
 - Asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario.
- **El Equipo de Desarrollo (*Development Team*)**

El Equipo de Desarrollo consiste en los profesionales que desempeñan el trabajo de entregar un Incremento de producto “Terminado”, que potencialmente se pueda poner en producción, al final de cada Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en la creación del Incremento.

Los Equipos de Desarrollo son estructurados y empoderados por la organización para organizar y gestionar su propio trabajo. La sinergia resultante optimiza la eficiencia y efectividad del Equipo de Desarrollo (Jeff McKenna y Ken Schwaber, 2013).

Los Equipos de Desarrollo tienen las siguientes características:

- Son autos organizados. Nadie (ni siquiera el *Scrum Master*) indica al Equipo de Desarrollo cómo convertir elementos de la Lista del Producto en Incrementos de funcionalidad potencialmente desplegables;

- Los Equipos de Desarrollo son multifuncionales, contando como equipo con todas las habilidades necesarias para crear un Incremento de producto;
 - Scrum no reconoce títulos para los miembros de un Equipo de Desarrollo, todos son Desarrolladores, independientemente del trabajo que realice cada persona; no hay excepciones a esta regla;
 - Scrum no reconoce sub-equipos en los equipos de desarrollo, no importan los dominios particulares que requieran ser tenidos en cuenta, como pruebas o análisis de negocio; no hay excepciones a esta regla; y,
 - Los Miembros individuales del Equipo de Desarrollo pueden tener habilidades especializadas y áreas en las que estén más enfocados, pero la responsabilidad recae en el Equipo de Desarrollo como un todo.
- **El Responsable Scrum (*Scrum Master*)**

El Scrum Master es el responsable de asegurar que Scrum es entendido y adoptado. Los Scrum Masters hacen esto asegurándose de que el Equipo Scrum trabaja ajustándose a la teoría, prácticas y reglas de Scrum.

El Scrum Master es un líder que está al servicio del Equipo como muestra la (figura 1). El Scrum Master ayuda a las personas externas al Equipo Scrum a entender qué interacciones con el Equipo Scrum pueden ser de ayuda y cuáles no. El Scrum Master ayuda a todos a modificar estas interacciones para maximizar el valor creado por el Equipo Scrum. (Jeff McKenna y Ken Schwaber, 2013)



Figura 1. Roles de la Metodología Ágil SCRUM

Fuente: (Jeff McKenna y Ken Schwaber, 2013)

2.5.2. ARTEFACTOS DE SCRUM

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación. Los artefactos definidos por Scrum están diseñados específicamente para maximizar la transparencia de la información clave, que es necesaria para asegurar que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto.

- **Lista de Producto (*Product Backlog*)**

La Lista de Producto es una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto, y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Dueño del Producto (*Product Owner*) es el responsable de la Lista de Producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación.

Contiene: *features*, requerimientos de desarrollo (no funcionales), tareas investigativas, *bugs*.

Es responsabilidad del Product Owner:

- Contenido,
- Priorización,
- Disponibilidad

Está dado por una combinación de:

- Trabajo basado en funcionalidad
- Trabajo basado en tareas

Es un documento dinámico que incorpora constantemente las necesidades del sistema. Se mantiene durante todo el ciclo de vida (hasta el retiro del sistema).

- **Sprint Backlog**

La Lista de Pendientes del Sprint es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el objetivo del Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una predicción hecha por el Equipo de desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento “Terminado”.

- Trabajo o tareas determinadas por el equipo para realizar en un sprint y lograr al final del mismo un incremento de funcionalidad
- Las de mayor duración deben intentar descomponerse en sub-tareas de ese rango de tiempo
- En Scrum se debe ir registrando los tiempos día a día para poder armar el gráfico de avance del proyecto
- El equipo agrega tareas cuando lo crea necesario, pudiendo eliminar las que considere innecesarias, y ajusta estimaciones a medida se avanza

- **Burndown Chart**

El *Burndown Chart* es una gráfica mostrada públicamente que mide la cantidad de requisitos en el Backlog del proyecto pendientes al comienzo de cada Sprint. Dibujando una línea que conecte los puntos de todos los *Sprints* completados, podremos ver el progreso del proyecto ver (figura 2). Lo normal es que esta línea sea descendente (en casos en que todo va bien en el sentido de que los requisitos están bien definidos desde el principio y no varían nunca) hasta llegar al eje horizontal, momento en el cual el proyecto se ha terminado (no hay más requisitos pendientes de ser completados en el Backlog). Si durante el proceso se añaden nuevos requisitos la recta tendrá pendiente ascendente en determinados segmentos, y si se modifican algunos requisitos la pendiente variará o incluso valdrá cero en algunos tramos.

Scrum permite la creación de equipos auto organizado impulsando la co-localización de todos los miembros del equipo, y la comunicación verbal entre todos los miembros y disciplinas involucrados en el proyecto.



Figura 2. Burndown chart

Fuente: (Schwaber, 2013)

Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado *requirements churn*), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma

predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

Las características más marcadas que se logran notar en Scrum serían: gestión regular de las expectativas del cliente, resultados anticipados, flexibilidad y adaptación, retorno de inversión, mitigación de riesgos, productividad y calidad, alineamiento entre cliente y equipo, por último equipo motivado. Cada uno de estos puntos mencionados hace que el Scrum sea utilizado de manera regular en un conjunto de buenas prácticas para el trabajo en equipo y de esa manera obtener resultados posibles.

Existen varias implementaciones de sistemas para gestionar el proceso de Scrum, que van desde notas amarillas "post-it" y pizarras hasta paquetes de software. Una de las mayores ventajas de Scrum es que es muy fácil de aprender, y requiere muy poco esfuerzo para comenzarse a utilizar.



Figura 3. Estructura del desarrollo ágil

Fuente: (Jeff McKenna, y Ken Schwaber 2013)

2.5.3. CONTROL DE EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

Scrum controla de forma empírica y adaptable la evolución del proyecto, empleando las siguientes prácticas de la gestión ágil.

2.5.3.1. REVISIÓN DE LAS ITERACIONES

Al finalizar cada iteración (Normalmente 30 días) se lleva a cabo una revisión con todas las personas implicadas en el proyecto. Este es el período máximo que se tarda en re conducir una desviación en el proyecto o en las circunstancias del producto ver (figura 4). (Juan Palacio, 2006)

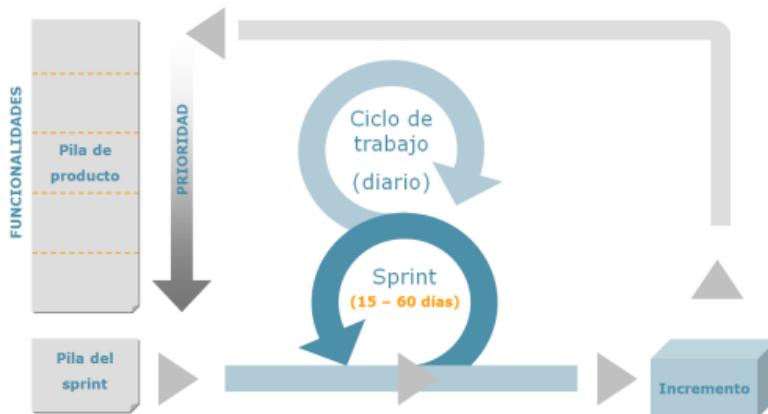


Figura 4. Desarrollo de Scrum

Fuente: (Juan Palacio, 2006)

2.5.3.2. DESARROLLO INCREMENTAL

Durante el proyecto, las personas implicadas no trabajan con diseños o abstracciones. El desarrollo incremental implica que al final de cada iteración se dispone de una parte del producto operativa que se puede inspeccionar u evaluar ver (figura 5). (Juan Palacio 2006)



Figura 5. Agilidad técnica y Scrum

Fuente: (Juan Palacio, 2006)

2.5.3.3. DESARROLLO EVOLUTIVO

Los modelos de gestión ágil se emplean para trabajar en entornos de incertidumbre e inestabilidad de requisitos. Intentar predecir en las fases iniciales cómo será el producto final, y sobre dicha predicción desarrollar el diseño u la arquitectura del producto no es realista, porque las circunstancias obligaran a remodelarlo muchas veces.

Para que predecir los estados finales de la arquitectura o del diseño si van a estar cambiando. En Scrum se toma a la inestabilidad como una premisa, y se adoptan técnicas de trabajo para permitir esa evolución sin degradar la calidad de la arquitectura que se irá generando durante el desarrollo.

El desarrollo Scrum va generando el diseño y la arquitectura final de forma evolutiva durante todo el proyecto. No los considera como productos que deban realizarse en la primera “fase” del proyecto (El desarrollo ágil no es desarrollo en fases). (Juan Palacio, 2006)

2.5.3.4. AUTO-ORGANIZACIÓN

Uno de las piezas clave de las metodologías ágiles, que puede ser aplicable a cualquier equipo de trabajo en general, es crear un ambiente y unas circunstancias que permitan la auto organización y la iniciativa de las personas del equipo. Ésta cesión de espacio y de competencia hace que el equipo tome como suya la iniciativa de la construcción y del desarrollo de producto.

2.5.3.5. COLABORACIÓN

Scrum sistematiza la colaboración entre el cliente y el equipo:

El equipo participa con el cliente en la creación de la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto o proyecto, en las reuniones de re planificación del producto o proyecto, proporcionando la estimación de su esfuerzo y aportando mejoras, nuevas ideas e innovación. En el inicio de cada iteración, en la reunión de planificación de la iteración el equipo pregunta al cliente los detalles que pueda necesitar de los requisitos para poder dimensionar mejor el contenido de la iteración.

Al finalizar cada iteración el equipo realiza una demostración al cliente de los requisitos completados.

Scrum sistematiza la colaboración dentro del equipo mediante las siguientes actividades:

- Reunión de planificación de la iteración.
- Reunión diaria de sincronización del equipo.
- Retrospectiva.

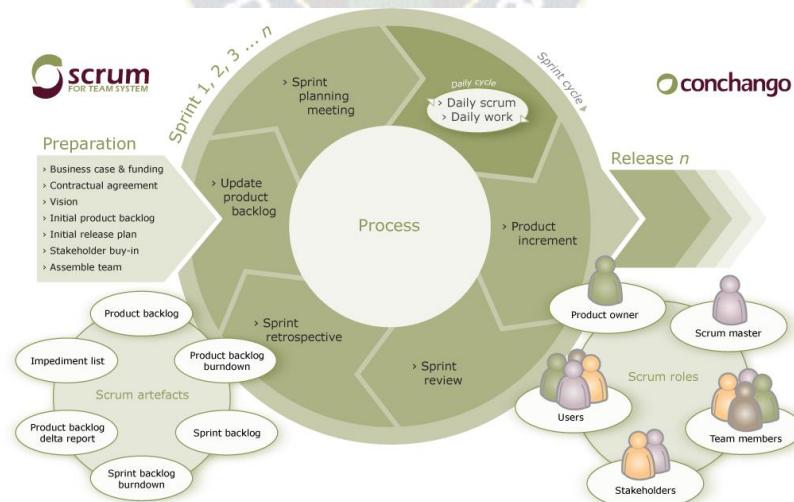


Figura 6. Esquema de Desarrollo Scrum

Fuente: (Jeff McKenna y Ken Schwaber, 2013)

2.5.4. MODELO DE PROCESO

Scrum consta de tres fases: Pregame, Development y Postgame, ver (figura 7).

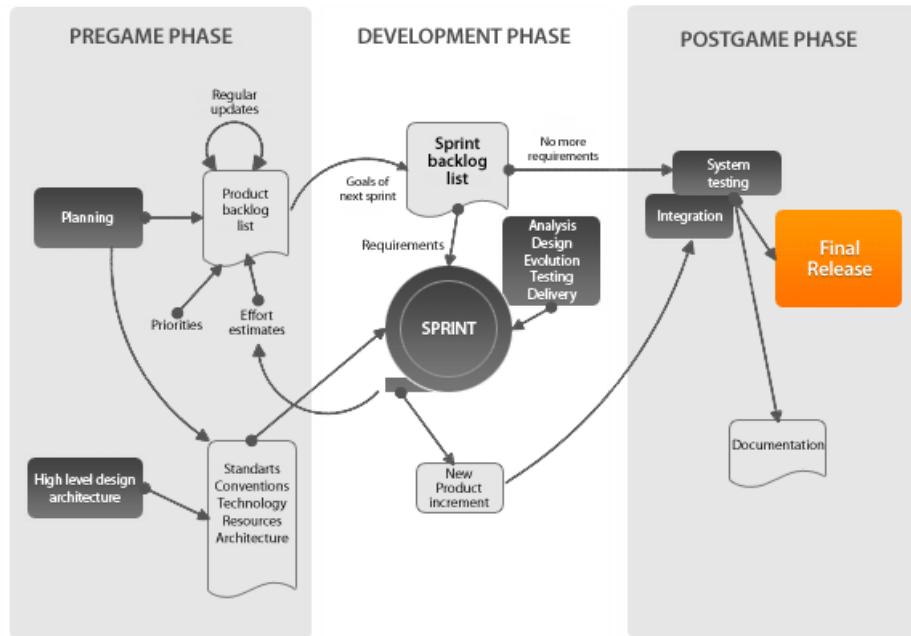


Figura 7. Fases del Scrum

Fuente: (Profit Labs Ltd, 2010)

2.5.4.1. ANTES DEL DESARROLLO (PREGAME)

La fase previa al desarrollo se refiere a dos aspectos: la planificación y diseño de la arquitectura de alto nivel que son representados por los dos símbolos rectángulo negro. Según la Figura 7, Pregame en los deportes se refiere en cuando; la duración de este tiempo puede variar de un deporte a otro, y ocurre antes del partido cuando los entrenadores y los jugadores planean estrategias para el próximo juego. El proceso de planificación define una nueva versión basada en cartera actualmente conocido, junto con una estimación de su coste y el calendario (prioridades y estimaciones de esfuerzo). Este proceso consiste tanto en la conceptualización y el análisis de si una se está desarrollando el nuevo sistema. Mientras tanto, la conceptualización no siempre es necesaria si el proyecto sólo requiere la modificación o mejora de un sistema existente. Lista de reserva de pedidos de productos o lista de elementos

del *backlog* (que se muestran en la firma del documento) se actualiza regularmente, mientras que el proceso de planificación que se está haciendo de manera que la lista más actualizada de los elementos del *backlog* se someten al desarrollo fase. Los elementos de la cartera de pedidos contienen todas las necesidades de los usuarios y el escenario del sistema.

El proceso de la arquitectura funciona a lo largo del proceso de planificación con el fin de tener en cuenta todas ellas cedidas elementos del *backlog* e identifica los cambios necesarios para la aplicación de elementos del *backlog*. También realiza análisis de dominio del alcance que se requiere para construir, actualizar o mejorar los modelos de dominio de reflejar los requisitos y el contexto del sistema. Por otra parte, también se identifican los problemas que puedan ocurrir a partir de los requerimientos cambiantes (Schwaber, 2004; Natidali, 2009; Scrum Metodología, 2009). El resultado de este proceso (que se muestra en las convenciones estándar de recursos tecnológicos Arquitectura firma del documento) será el estándar de codificación que se somete a la fase de desarrollo.

2.5.4.2. FASE DEL DESARROLLO (DEVELOPMENT PHASE)

La fase de Development también llamada *Game Phase* es la parte ágil de Scrum:

En esta fase se espera que ocurran cosas impredecibles. Para evitar el caos Scrum define prácticas para observar y controlar las variables técnicas y del entorno, así también como la metodología de desarrollo que hayan sido identificadas y puedan cambiar. Este control se realiza durante los Sprints. Dentro de variables de entorno encontramos: tiempo, calidad, requerimientos, recursos, tecnologías y herramientas de implementación. En lugar de tenerlas en consideración al comienzo del desarrollo, Scrum propone controlarlas constantemente para poder adaptarse a los cambios en forma flexible. (Adriana Peralta, 2009)

2.5.4.3. DESPUES DEL DESARROLLO (POSTGAME)

Para ingresar a esta fase se debe llegar a un acuerdo respecto a las variables del entorno por ejemplo que los requerimientos fueron completados. El sistema está listo para ser liberado y es en esta etapa en la que se realiza integración, pruebas del sistema y documentación. (Adriana Peralta, 2009)

2.6. SISTEMA DE INFORMACIÓN

En lo que respecta a los sistemas propiamente dichos hay un amplio consenso en cuanto a las características que deben tener y maneras de obrar, sin embargo no ocurre lo mismo con el concepto de sistema de información, del cual existen muchas definiciones, matices y escuelas. De todas formas, hablando en términos generales, podemos decir que un sistema de información es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para avanzar un fin determinado, el cual es satisfacer las necesidades de información de dicha organización. Estos componentes pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general, los cuales procesan la información y la distribuyen de manera adecuada, buscando satisfacer las necesidades de la organización. (Alejandro Morales Gámez, 2014)

2.7. PHP

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo. (Carlos Vásquez, 2008)

PHP se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos hasta el día de hoy, lo que ha atraído el interés de múltiples sitios con gran demanda de tráfico, como Facebook, para optar por el mismo como tecnología de servidor.

Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1995. Actualmente el lenguaje sigue siendo desarrollado con nuevas funciones por el grupo PHP.1 Este lenguaje forma parte del software

libre publicado bajo la licencia PHP, que es incompatible con la Licencia Pública General de GNU debido a las restricciones del uso del término PHP.²

2.8.HTML

HTML es el lenguaje con el que se definen las páginas web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web.

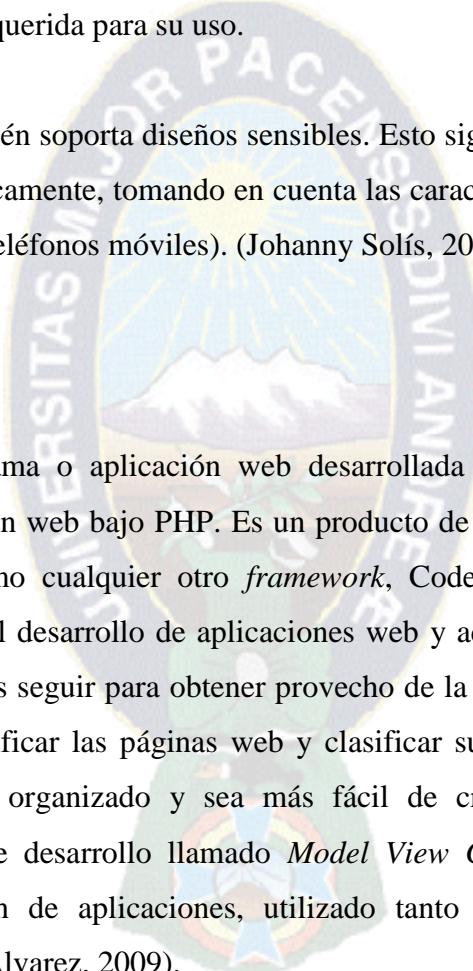
El HTML es un lenguaje de marcación de elementos para la creación de documentos hipertexto, muy fácil de aprender, lo que permite que cualquier persona, aunque no haya programado en la vida, pueda enfrentarse a la tarea de crear una web. HTML es fácil y pronto podremos dominar el lenguaje. Más adelante se conseguirán los resultados profesionales gracias a nuestras capacidades para el diseño y nuestra vena artista, así como a la incorporación de otros lenguajes para definir el formato con el que se tienen que presentar las webs, como CSS. (Miguel A. Álvarez, 2001)

2.9. BOOTSTRAP 3 RESPONSIVE WEB DESIGN

Bootstrap, es un *framework* originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “responsive design” o diseño adaptativo.

Aun ofreciendo todas las posibilidades que ofrece Bootstrap a la hora de crear interfaces web, los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos, esto les da agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos. El Framework trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar: Botones, Menús desplegables, Formularios incluyendo todos sus elementos e integración *jQuery* para ofrecer ventanas y *tooltips* dinámicos.

Bootstrap tiene un soporte relativamente incompleto para HTML5 y CSS 3, pero es compatible con la mayoría de los navegadores web. La información básica de compatibilidad de sitios web o aplicaciones está disponible para todos los dispositivos y navegadores. Existe un concepto de compatibilidad parcial que hace disponible la información básica de un sitio web para todos los dispositivos y navegadores. Por ejemplo, las propiedades introducidas en CSS3 para las esquinas redondeadas, gradientes y sombras son usadas por Bootstrap a pesar de la falta de soporte de navegadores antiguos. Esto extiende la funcionalidad de la herramienta, pero no es requerida para su uso.



Desde la versión 2.0 también soporta diseños sensibles. Esto significa que el diseño gráfico de la página se ajusta dinámicamente, tomando en cuenta las características del dispositivo usado (Computadoras, tabletas, teléfonos móviles). (Johanny Solís, 2014)

2.10. CODEIGNITER

CodeIgniter es un programa o aplicación web desarrollada en PHP para la creación de cualquier tipo de aplicación web bajo PHP. Es un producto de código libre, libre de uso para cualquier aplicación. Como cualquier otro *framework*, Codeigniter contiene una serie de librerías que sirven para el desarrollo de aplicaciones web y además propone una manera de desarrollarlas que debemos seguir para obtener provecho de la aplicación. Esto es, marca una manera específica de codificar las páginas web y clasificar sus diferentes scripts, que sirve para que el código esté organizado y sea más fácil de crear y mantener. CodeIgniter implementa el proceso de desarrollo llamado *Model View Controller* (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales (Alvarez, 2009).

CodeIgniter no es magia, pero contiene muchas ayudas para la creación de aplicaciones PHP avanzadas, que hacen que el proceso de desarrollo sea más rápido. A la vez, define una arquitectura de desarrollo que hará que programemos de una manera más ordenada y contiene diversas herramientas que ayudan a hacer aplicaciones más versátiles y seguras. CodeIgniter y otros *frameworks* PHP ayudan a dar un salto definitivo como desarrollador PHP, creando

aplicaciones web más profesionales y con código más reutilizable, con la diferencia que CodeIgniter está creado para que sea fácil de instalar en cualquier servidor y de empezar a usar que cualquier otro *framework*. Además muchas de sus utilidades y modos de funcionamiento son opcionales, lo que hace que goces de mayor libertad a la hora de desarrollar sitios web (Alvarez, 2009).

2.10.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CODEIGNITER

Las características más destacables que nombra Miguel Ángel Álvarez (2009) son:

- Versatilidad: Quizás la característica principal de CodeIgniter, en comparación con otros *frameworks* PHP, CodeIgniter es capaz de trabajar la mayoría de los entornos o servidores, incluso en sistemas de alojamiento compartido, donde sólo tenemos un acceso por FTP para enviar los archivos al servidor y donde no tenemos acceso a su configuración.
- Compatibilidad: CodeIgniter es compatible con la versión PHP 4 para adelante, lo que hace que se pueda utilizar en cualquier servidor, incluso en algunos antiguos. Por supuesto, funciona correctamente también en PHP 5.
- Facilidad de instalación: No es necesario más que una cuenta de FTP para subir CodeIgniter 1 servidor y su configuración se realiza con apenas la edición de un archivo, donde debemos escribir cosas como el acceso a la base de datos. Durante la configuración no necesitaremos acceso a herramientas como la línea de comandos, que no suelen estar disponibles en todos los alojamientos.
- Flexibilidad: CodeIgniter es bastante menos rígido que otros *frameworks*. Define una manera de trabajar específica, pero en muchos de los casos podemos seguirlo o no y sus reglas de codificación muchas veces nos las podemos saltar para trabajar como más a gusto

2.11. CSS

CSS, es una tecnología que nos permite crear páginas web de una manera más exacta. Gracias a las CSS somos mucho más dueños de los resultados finales de la página, pudiendo hacer muchas cosas que no se podía hacer utilizando solamente HTML, como incluir márgenes, tipos de letra, fondos, colores y otros.

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets, en español Hojas de estilo en Cascada. En este reportaje vamos a ver algunos de los efectos que se pueden crear con las CSS sin necesidad de conocer la tecnología entera. (Juliana Monteiro, 2001)

2.12. JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) es un formato para el intercambios de datos, básicamente JSON describe los datos con una sintaxis dedicada que se usa para identificar y gestionar los datos. JSON nació como una alternativa a XML, el fácil uso en JavaScript ha generado un gran número de seguidores de esta alternativa. Una de las mayores ventajas que tiene el uso de JSON es que puede ser leído por cualquier lenguaje de programación. Por lo tanto, puede ser usado para el intercambio de información entre distintas tecnologías. (Alex, 2009)

2.13. GOOGLE MAPS

Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en web que brinda imágenes de mapas desplazables de todo el planeta, lo cual ha dado lugar junto a sus posibilidades de programación abierta a diversos beneficios desde numerosas páginas web.

Asimismo Google Maps es una de las expectativas favoritas al momento de escoger un servicio de mapas, ya sea desde el móvil o en la web, puesto que adopta diversas características y funciones que resultan útiles para los usuarios y llamativas para aquellos que la requieran en sus propios emprendimientos. (James Ball, 2014)

2.14. GOOGLE STREET VIEW

Google Street View es una prestación de Google Maps y de *Google Earth* que proporciona panorámicas a nivel de calle (360 grados de movimiento horizontal y 290 grados de movimiento vertical), permitiendo a los usuarios ver partes de las ciudades seleccionadas y sus áreas metropolitanas circundantes. Se introdujo, en primer lugar, en los Estados Unidos el día 25 de mayo de 2007. Cuando se lanzó el servicio, sólo cinco ciudades estadounidenses estaban incluidas. Desde entonces se ha expandido a 31 países europeos, 7 latinoamericanos, 17 asiáticos, 5 africanos y la Antártida.

Se puede navegar a través de estas imágenes utilizando los cursores del teclado o usando el ratón. Además, en mayo de 2009 se introdujo una novedad de navegación en la aplicación, basada en los datos proporcionados por la tecnología láser, que permite una navegación más rápida a lo largo del recorrido.

Todas las fotografías son siempre modificadas antes de su publicación final, difuminando caras y matrículas, debido a las políticas de privacidad internas de los diferentes países en los que el servicio está presente. (Google_Street_View, s.f)

2.15. AJAX

AJAX, acrónimo de *Asynchronous JavaScript And XML* (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (*Rich Internet Applications*). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, mejorando la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones (Ajax, s.f).

La ventaja de ajax respecto a otros lenguajes de programación web es la asincronía, esto consiste en que cuando queremos intercambiar datos con el servidor (por ejemplo enviar o

comprobar un formulario, consultar una base de datos), la página no se queda parada esperando la respuesta, sino que se pueden seguir ejecutando acciones mientras tanto.

Con ajax se puede crear páginas interactivas. En éstas solicitamos datos al servidor, los cuales podemos tener guardados en otras páginas o en bases de datos. El servidor devuelve los datos, los cuales se cargan en la misma página y en segundo plano. Lo de "segundo plano" significa que mientras esperamos que se reciban los datos la página no se queda parada, y el usuario o la programación de la página pueden seguir haciendo otras cosas (Ajax, s.f).

2.16. CALIDAD DEL SOFTWARE

Para determinar la calidad del Software además de la seguridad, se detalla la ISO 9126, que es en estándar internacional para la evaluación de software. Esta supervisado por el proyecto AQauRE, ISO 2500:2005, el cual sigue los mismos conceptos.

2.16.1. MÉTRICAS DE CALIDAD (ISO 9126)

Según la ISO/IEC 9126, (s.f) define las siguientes características:

2.16.1.1. FUNCIONALIDAD

La capacidad del producto software para proporcionar funciones declaradas e implícitas cuando se usa bajo condiciones especificadas bajo los siguientes atributos:

- **Adecuación.-** La capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuarios especificados.
- **Exactitud.-** La capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos o acordados con el grado necesario de precisión.

- **Interoperabilidad.**- La capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas especificados.
- **Seguridad de acceso.**- La capacidad del producto software para proteger información y datos de manera que las personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, al tiempo que no se deniega el acceso a las personas o sistemas autorizados.
- **Cumplimiento funcional.**- La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación y prescripciones similares relacionadas con la funcionalidad.

2.16.1.2. USABILIDAD

La capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, cuando se usa bajo condiciones especificadas como ser:

- **Capacidad para ser entendido.**- La capacidad del producto software que permite al usuario entender si el software es adecuado y como puede ser usado para unas tareas o condiciones de uso particular.
- **Capacidad para ser aprendido.**- La capacidad del producto software que permite al usuario aprender sobre su aplicación.
- **Capacidad para ser operado.**- La capacidad del producto software que permite al usuario operarlo y controlarlo.
- **Capacidad de atracción.**- La capacidad del producto software para ser atractivo al usuario.

- **Cumplimiento de la usabilidad.-** La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones, guías de estilo o legislación relacionadas con la usabilidad.

2.17. SEGURIDAD

La seguridad informática está íntimamente relacionada con la protección de datos y de la información. Para el presente proyecto tomaremos las políticas de seguridad detalladas a continuación.

2.17.1. A NIVEL DE SISTEMA OPERATIVO

Al igual que el sistema posee una contraseña de ingreso, el sistema operativo en cada equipo debe contener un control de acceso, mediante la contraseña de inicio de sesión creada por el usuario administrador.

El acceso al registro de los archivos del programa debe ser restringido. Cada computadora debe contar con la instalación de un antivirus actualizado, además de configurar la computadora en la red interna para tener una conexión optima, para trabajar en la intranet.

2.17.2. A NIVEL DE BASE DE DATOS

Construir una sentencia SQL dinámica utilizando para ello la entrada proporcionada por un usuario podría permitir a un atacante modificar el significado de la sentencia o incluso ejecutar comandos SQL arbitrarios. Los errores de inyección SQL se presentan cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- El programa recibe datos que proceden de una fuente no confiable. Dichos datos son utilizados para construir dinámicamente una sentencia SQL. En esta aplicación se hace el uso de funciones de php en todos los datos ingresados por el usuario, para evitar la inyección SQL.

2.17.2.1. AUTENTICACIÓN

Definimos la Autenticación como la verificación de la identidad del usuario, generalmente cuando entra en el sistema o la red, o accede a una base de datos.

Normalmente para entrar en el sistema informático se utiliza un nombre de usuario y una contraseña. Pero, cada vez más se están utilizando otras técnicas más seguras.

Es posible autenticarse de tres maneras:

- Por lo que uno sabe (una contraseña)
- Por lo que uno tiene (una tarjeta magnética)
- Por lo que uno es (las huellas digitales)

La utilización de más de un método a la vez aumenta las probabilidades de que la autenticación sea correcta. Pero la decisión de adoptar más de un modo de autenticación por parte de las empresas debe estar en relación al valor de la información a proteger.

La técnica más usual (aunque no siempre bien) es la autenticación utilizando contraseñas. Este método será mejor o peor dependiendo de las características de la contraseña. En la medida que la contraseña sea más grande y compleja para ser adivinada, más difícil será burlar esta técnica.

Además, la contraseña debe ser confidencial. No puede ser conocida por nadie más que el usuario. Muchas veces sucede que los usuarios se prestan las contraseñas o las anotan en un papel pegado en el escritorio y que puede ser leído por cualquier otro usuario, comprometiendo a la empresa y al propio dueño, ya que la acción/es que se hagan con esa contraseña es/son responsabilidad del dueño.

Para que la contraseña sea difícil de adivinar debe tener un conjunto de caracteres amplio y variado (con minúsculas, mayúsculas y números). El problema es que los usuarios difícilmente

recuerdan contraseñas tan elaboradas y utilizan (utilizamos) palabras previsibles (el nombre, el apellido, el nombre de usuario, el grupo musical preferido,...), que facilitan la tarea a quién quiere entrar en el sistema sin autorización.

2.17.2.2. AUTORIZACIÓN

Definimos la Autorización como el proceso por el cual se determina qué, cómo y cuándo, un usuario autenticado puede utilizar los recursos de la organización.

El mecanismo o el grado de autorización pueden variar dependiendo de qué sea lo que se está protegiendo. No toda la información de la organización es igual de crítica. Los recursos en general y los datos en particular, se organizan en niveles y cada nivel debe tener una autorización.

Dependiendo del recurso la autorización puede hacerse por medio de la firma en un formulario o mediante una contraseña, pero siempre es necesario que dicha autorización quede registrada para ser controlada posteriormente.

En el caso de los datos, la autorización debe asegurar la confidencialidad e integridad, ya sea dando o denegando el acceso en lectura, modificación, creación o borrado de los datos.

Por otra parte, solo se debe dar autorización a acceder a un recurso a aquellos usuarios que lo necesiten para hacer su trabajo, y si no se le negará. Aunque también es posible dar autorizaciones transitorias o modificarlas a medida que las necesidades del usuario varíen.

2.17.2.3. ADMINISTRACIÓN

Definimos la Administración como la que establece, mantiene y elimina las autorizaciones de los usuarios del sistema, los recursos del sistema y las relaciones usuarios-recursos del sistema.

Los administradores son responsables de transformar las políticas de la organización y las autorizaciones otorgadas a un formato que pueda ser usado por el sistema.

La administración de la seguridad informática dentro de la organización es una tarea en continuo cambio y evolución ya que las tecnologías utilizadas cambian muy rápidamente y con ellas los riesgos.

Normalmente todos los sistemas operativos que se precian disponen de módulos específicos de administración de seguridad. Y también existe software externo y específico que se puede utilizar en cada situación.

2.17.2.4. AUDITORÍA Y REGISTRO

Definimos la Auditoría como la continua vigilancia de los servicios en producción y para ello se recaba información y se analiza.

Este proceso permite a los administradores verificar que las técnicas de autenticación y autorización utilizadas se realizan según lo establecido y se cumplen los objetivos fijados por la organización.

Definimos el Registro como el mecanismo por el cual cualquier intento de violar las reglas de seguridad establecidas queda almacenado en una base de eventos para luego analizarlo.

Pero auditar y registrar no tiene sentido sino van acompañados de un estudio posterior en el que se analice la información recabada.

Monitorear la información registrada o auditar se puede realizar mediante medios manuales o automáticos, y con una periodicidad que dependerá de lo crítica que sea la información protegida y del nivel de riesgo.

2.17.2.5. MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD

Definimos el Mantenimiento de la integridad de la información como el conjunto de procedimientos establecidos para evitar o controlar que los archivos sufran cambios no autorizados y que la información enviada desde un punto llegue al destino inalterada.

Dentro de las técnicas más utilizadas para mantener (o controlar) la integridad de los datos están: uso de antivirus, encriptación y funciones '*hash*'.

2.17.3. A NIVEL DE APLICACIÓN

Una gran parte de los problemas de seguridad en las aplicaciones web son causados por la falta de seguimiento por parte del programador en los siguientes aspectos:

2.17.3.1. ENTRADAS AL SISTEMA Y SALIDAS DEL SISTEMA

Quizás uno de los consejos de seguridad en PHP más conocido en cualquier foro de Internet es el uso del parámetro *register globals* que es considerado a priori por muchos administradores como un defecto en la configuración y muy probablemente sin entender con cabalidad que es lo que implica esta configuración. El tener habilitado este parámetro oculta el origen de los datos. Si se encuentra habilitado, no podemos saber cómo es que una variable entró al sistema (si lo hizo por medio de una petición GET o POST por ejemplo) y contribuye a la pérdida del control por parte del programador sobre los procesos a los que se ha sometido cada variable para librirla de riesgos potenciales para la aplicación.

Otro aspecto importante además de los procesos de verificación que se deben de tener para con las entradas y salidas del sistema lo representa la fuga de información útil para un posible ataque sobre nuestro sistema. En este punto, los mensajes de error enviados por el servidor, que suelen ser de gran utilidad durante el proceso de desarrollo de la aplicación, se vuelven contra nosotros cuando siguen apareciendo en una aplicación que se encuentra en la etapa de producción, por lo que es necesario deshabilitar todos estos mensajes y editar algunos otros

(como los que se envían cuando el servidor no encuentra algún archivo en particular) que también pueden ser utilizados por los atacantes para obtener información sobre nuestro sistema.

2.17.3.2. POLÍTICAS DE SEGURIDAD DE BACKUPS

Para manejar la información de manera ordenada se debe sacar copias de seguridad de manera periódica en un servidor adicional y en un medio magnético preferentemente CD etiquetados, fechados y guardados correctamente por el operador administrador.



CAPITULO III

MARCO APlicativo

La metodología ágil Scrum, que se caracteriza por ser una de las más exigentes en los tiempos o *Sprints* se requerirá un gran esfuerzo para la obtención de un producto de calidad, tenemos que entender que no tenemos un plan sino que todo está en una constante adaptación a las necesidades y circunstancias de la evolución y crecimiento del proyecto.

Para la aplicación de la Ingeniería de requisitos, se aplica las actividades correspondientes a la conceptualización, análisis diseño y desarrollo del sistema de acuerdo a un proceso.

Al comenzar una iteración conocida como “Sprint” se determina que parte o módulos se van a desarrollar tomando en cuenta criterios de prioridad para el negocio y la cantidad total de trabajo que se pondrá durante la iteración.

Para el presente desarrollo del sistema se escogió seguir los pasos de la metodología Ágil Scrum, que utiliza un modelo de desarrollo incremental, y este se complementa con las etapas de desarrollo de cada iteración. La metodología SCRUM es también un requerimiento en el desarrollo del sistema por parte del Coordinador del proyecto ACTUALIZACIÓN DE MUSEOS.

3.1. PREGAME (Antes del desarrollo)

3.1.1. RECOPILACION DE REQUERIMIENTOS

Ya que el presente sistema constituye una solución para la actualización de los museos, y así estar a la vanguardia nacional en cuanto a historia nacional se refiere, los requerimientos fueron dados por el Director y Jefe de Guías del Museo San Francisco.

Tal es así que se presenta el Backlog del producto, que contiene los requerimientos y las características finales del sistema.

- **Las Reuniones.-** Se realizara el primer lugar el “Sprint backlog” con la lista de tareas que se tienen que avanzar y desarrollar y segundo se levantarán los requisitos que tendrán a tomarse en cuenta para la implementación del sistema.
- **Requerimientos del Sistema.-** Serán obtenidos con el pasar de los sprints ya que se incrementan con el desarrollo del sistema, llegando a obtener productos rápidos y mejores en cada sprint a realizar.

3.1.2. PILA DEL PRODUCTO (PRODUCT BACKLOG)

En la tabla 1 se muestra los requisitos generales detallados que el Director del Museo quiere obtener del producto.

Tabla 1: Pila de Productos

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	ESTADO	RESPONSABLE
R1	Planificación para el desarrollo del sistema	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R2	Desarrollo del sistema con modelos UML.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R3	Creación de la Base de datos para el sistema.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R4	Desarrollo de plataforma del Administrador	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R5	Desarrollo del Recorrido Virtual para el Visitante	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R6	Desarrollo de la gestión de contenidos de la página principal.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R7	Desarrollo de la gestión de Usuarios			

	y registro de los usuarios.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R8	Elaboración de las estadísticas de acuerdo a requerimientos de los encargados.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R9	Generar reportes de la gestión de usuarios y registros de usuarios.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R10	Desarrollo de plataforma del usuario Visitante.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R11	Implementar la seguridad al sistema de información Web.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R12	Desarrollo de los Rompecabezas en la página para la distracción del visitante a nuestro Sitio Web.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R13	Desarrollo de la ubicación geo referenciada de la ubicación del Museo	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R14	Desarrollo del registro de sugerencias y/u opiniones acerca del Museo.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R15	Desarrollo del feed de noticias para mantener informado al visitante	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R16	Desarrollo de sliders de las piezas del Museo.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R17	Posesionar al Museo en las Redes sociales más utilizadas.	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon
R18	Implementar un sitio responsive para que se adapte a cualquier tipo de dispositivo estático o portables	Alta	Terminado	Daynor E. Calderon

3.1.3. CRONOGRAMA DE TRABAJO

El cronograma fue establecido según la Metodología Scrum del mismo se identificó tres fases principales para la elaboración del proyecto Pregame, Development y Postgame. (Ver Anexo C)

3.1.4. ANÁLISIS DE RIESGO

Un riesgo es la probabilidad de que ocurran imponderables al momento de realizar el sistema, entonces tenemos tres tipos de riesgo.

1. Riesgo del Proyecto.- Afecta al Calendario o recursos del proyecto.
2. Riesgo del producto.- Afectan a la calidad o al rendimiento del sistema que se está desarrollando.
3. Riesgo de Negocio.- Afectan a la Organización que desarrolla o suministra el sistema.

A continuación se describen los riesgos que se encuentran para el desarrollo del sistema además de sus efectos. (Ver Tabla 2)

Tabla 2: Tabla de Riesgos y sus efectos

RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD	EFFECTO	ESTRATEGIA
Incumplimiento de las fechas del cronograma.	Hay un porcentaje de probabilidad de que el cronograma de Gantt no se cumpla en su integridad	Alta	Tolerable	Realizar un cronograma más flexible
Cambios drásticos en los requerimientos del cliente	Riesgo que el cliente haga cambios considerables que requieran la reestructuración del mismo	Moderada	Tolerable	Realizar revisiones constantes de los requerimientos Programar reuniones con el cliente cuando surja estos

				inconvenientes.
No existe la infraestructura y los materiales necesarios	Hay la posibilidad de que no se cuente con la infraestructura y los materiales necesarios para el desarrollo e implementación del sistema	Alta	Serio	<p>Solicitar con anticipación lo necesario para el desarrollo</p> <p>Utilizar material propio para no retrasar el calendario de entrega de productos.</p>

3.2. DEVELOPMENT (DESARROLLO)

3.2.1. SPRINT BACKLOG (PILA DE SPRINT)

Para el desarrollo del sistema, en conformidad a la metodología Scrum se realizó en 6 *sprints*. Cada una se planifica con el respectivo análisis de las tareas propuestas, para luego realizar la codificación y seguidamente la etapa de pruebas.

La estrategia para desarrollar el sistema es realizar modelos UML y posteriormente implementarlos utilizando como elemento importante la base de datos “Mysql”. Las clases y métodos son realizados en el lenguaje PHP y AJAX con la ayuda del Framework CodeIgniter y a la par ir se va realizando las páginas web en base a los modelos realizados. A continuación se describen cada uno de los *sprints* realizados con el detalle técnico de la implementación.

3.2.2. PRIMERA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 1)

El sprint 1 fue desarrollado bajo el siguiente detalle técnico.

Las actividades realizadas durante esta iteración son planificadas y desarrolladas según lo

planeado en la tabla 3.

Tabla 3: Sprint Backlog 1

ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	DÍAS DE TRABAJO
1	Planificación del desarrollo del sistema	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	1
2	Analizar los requerimientos del Sistema	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	1
3	Descripción de roles y Responsabilidades.	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	1
4	Diseño de la Arquitectura del sistema.	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	1
5	Construir diagramas de casos de uso.	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	1
6	Construir diagramas de casos de secuencia.	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	1
7	Construir diagramas de clases.	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	2
8	Diseñar las interfaces de los usuarios	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	2
		SPRINT	INICIO	DURACIÓN	
		1	01/06/2016	10	

3.2.2.1. PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO DEL SISTEMA. (ID BACKLOG 1)

VARIABLES DE CAMPO

- **Tiempo:** El sistema de información web tiene planificado empezar el 1ro de Febrero y se estima culminar el 30 de Septiembre del 2016
- **Calidad:** La calidad del sistema esta normado bajo métricas de calidad que aseguran

su fiel cumplimiento antes, durante y después del desarrollo obteniendo óptimos resultados.

- **Feedback (retro alimentación):** Los errores y aciertos que se describe en el desarrollo del sistema son puntos de partida para tener un desarrollo evolutivo constante.

CONTROL DE EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

- **Revisión de las iteraciones (Sprints):** El cabo de la finalización de cada iteración se lleva a cabo las revisiones con cada una de las personas implicadas en el proyecto. Se estableció que la revisión se llevara a cabo todos los días martes de acuerdo al cronograma para su estricto cumplimiento.
- **Desarrollo incremental:** A la culminación de cada iteración se podrá inspeccionar y evaluar cada parte del producto. Donde se observara la mejor y peor parte del producto; si supera las pruebas, se entrega el producto, caso contrario se realiza una iteración para corregir errores.

3.2.2.2. ANÁLISIS LOS REQUERIMIENTOS DEL PRODUCT BACKLOG. (ID BACKLOG 2)

Se llevó a cabo una reunión de coordinación para analizar cada uno de los requerimientos del *product backlog*, tratado de conseguir la mayor retro alimentación por parte de todos los implicados en el proyecto (Director, Asesor y desarrollador del proyecto).

El objetivo de esta es tener mucho más claro los objetivos a realizarse y así tratar de minimizar los contratiempos que podrían darse en el transcurso del desarrollo del sistema.

3.2.2.3. DESCRIPCIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES. (ID BACKLOG 3)

A continuación se describen los actores que intervienen en el proyecto, los comprometidos

y los implicados.

Descripción de Stakeholders

Para todo desarrollo de sistema es necesario el enumerar o listar todos los actores que van a intervenir en el mismo, ya sean los clientes y a los usuarios, permitiendo entender mejor y claramente todos los requerimientos desde distintas ópticas.

En las siguientes tablas se describirá los actores con detalles técnicos de cada uno.

- **StakeHolder Cliente**

A continuación se muestran las tablas 4 y 5 que describen a los clientes del producto, sus responsabilidades y su grado de participación.

Tabla 4: StackeHolder Usuario 1

Representante	M. Sc. Rosa Flores Morales
Descripción	Sub - Coordinadora del proyecto “MODERNIZACION DE MUSEOS”.
Tipo	Cliente
Responsabilidades	Representante del cliente.
Grado de Participación	Requerimientos de usuario
Comentario	Ninguno

Tabla 5: StackeHolder Usuario 2

Representante	Lic. José Luis Zeballos A.
Descripción	Coordinador del proyecto “MODERNIZACION DE MUSEOS”.
Tipo	Cliente

Responsabilidades	Representante del cliente. Encargado de brindar los requerimientos de los diferentes tipos de usuarios.
Grado de Participación	Requerimientos de usuario Responsable de obtener el mayor valor del producto
Comentario	Ninguno

- **Stakeholder Desarrollador**

A continuación se muestra la tabla 6 que describe al equipo de desarrollo y las responsabilidades que tienen que cumplir.

Tabla 6: StackeHolder Desarrollador

Representante	Daynor Enrique Calderon Solorzano
Descripción	Encargado de desarrollar La Plataforma Web con Recorrido Virtual para el Museo San Francisco.
Tipo	Analista / Desarrollador del sistema
Responsabilidades	Principal responsable del análisis, desarrollo e implementación del sistema de información web. Responsable de recabar los requerimientos del sistema. Encargado de la coordinación y gestión del proyecto con el equipo de desarrollo. Seleccionar las herramientas de trabajo.
Grado de Participación	Planificación del sistema de información y control
Comentario	Ninguno

- **Usuarios**

A continuación se muestra la 7 y 8 los cuales describen a los usuarios principales del sistema.

Tabla 7: Usuario – Administrador

Representante	Dr. José Luis Ríos Cambeses
Descripción	Encargado de la gestión y administración
Tipo	Usuario – Administrador
Responsabilidades	<p>Encargado de la gestión de contenidos dela página principal del sistema.</p> <p>Encargado de la gestión de visitantes registrados, altas, bajas y modificaciones.</p> <p>Encargado Altas y bajas del sistema tanto en piezas del museo.</p> <p>Encargado de actualizar el feed de noticias del museo</p> <p>Llevará seguimiento de las estadísticas ya definidas.</p>
Grado de Participación	A definir por el cliente
Comentario	Ninguno

Tabla 8: Usuario – Visitante

Representante	Dr. José Luis Ríos Cambeses
Descripción	Realiza la visita al sistema Web
Tipo	Usuario – Visitante
Responsabilidades	<p>Principal usuario que interactúa con el sistema a tiempo real.</p> <p>Realiza visita virtual mediante el sistema</p> <p>Retroalimenta el sistema mediante envío de sugerencias y comentarios.</p> <p>El registro en la plataforma es opcional.</p>
Grado de Participación	A definir por el cliente
Comentario	Ninguno

3.2.2.4. HISTORIA DE USUARIO (ID BACKLOG 4)

En los siguientes párrafos se detallaran las historias de usuario que se obtuvieron de las reuniones previas.

En las tablas 9, 10, 11, 12, y 13 se describen las historias de usuario del sistema de información Web con sus respectivas descripciones.

Tabla 9: Gestión de Contenidos

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro. 1	
Usuario Administrador	Nombre: Gestión de contenidos
Prioridad: Alta	
Descripción:	Encargado de modificar los contenidos mínimos del sistema como ser: imágenes, texto, información del museo y los contactos.
Observación:	El administrador debe estar correctamente registrado para poder acceder al módulo administrador

Tabla 10: Gestión de Usuarios

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro. 2	
Usuario Administrador	Nombre: Gestión de usuarios
Prioridad: Alta	
Descripción:	Da altas y bajas a visitantes del museo que se hayan registrado. Altas y bajas de guías y otros trabajadores dependientes del museo. Brindará reportes de visitantes registrados en forma general o por rango de fechas.
Observación:	El administrador debe estar correctamente registrado para poder acceder al módulo administrador y gestión de usuarios.

Tabla 11: Gestión de Piezas

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro. 3	
Usuario Administrador	Nombre: Gestión de Piezas
Prioridad: Alta	
Descripción:	<p>Accede a todo el inventario lógico de las piezas que tiene el museo, pudiéndolos borrar editar o añadir otros.</p> <p>Brindar reportes en Excel sobre todas las adquisiciones del museo para su posterior verificación física.</p>
Observación:	El administrador debe estar correctamente registrado para poder acceder al módulo administrador y gestión de Bienes.

Tabla 12: Gestión de Noticias

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro. 4	
Usuario Administrador	Nombre: Estadísticas
Prioridad: Alta	
Descripción:	<p>Podrá tomar decisiones de acuerdo al grado de aceptación o rechazo que la gente tiene hacia el sistema de información web.</p> <p>Podrá generar reportes estadísticos</p>
Observación:	El administrador debe estar correctamente registrado para poder acceder al módulo administrador e ingresar a la pestaña estadísticas.

Tabla 13: Estadísticas

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro. 5	
Usuario Administrador	Nombre: Estadísticas
Prioridad: Alta	
Descripción:	Podrá tomar decisiones de acuerdo al grado de

	aceptación o rechazo que la gente tiene hacia el sistema de información web. Podrá generar reportes estadísticos
Observación:	El administrador debe estar correctamente registrado para poder acceder al módulo administrador e ingresar a la pestaña estadísticas.

A continuación en las tablas en las tablas 14 se describe las historias de usuario Visitante que ingresa al sitio Web.

Tabla 14: Visitante

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro. 6	
Usuario Visitante	Nombre: Visita a la pagina
Prioridad: Alta	
Descripción:	Podrá visitar el sitio web Realizar visitas virtuales Conocer más sobre la cultura y riqueza de La Paz Bolivia. Recibir Noticias actuales del Museo Interactuar con los rompecabezas del museo.
Observación:	Solo para recibir noticias el visitante debe registrarse. En todos los demás casos la página puede ser visitado

3.2.2.5. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA (ID BACKLOG 5)

La arquitectura del sistema muestra todos los módulos y sus respectivas opciones donde puede acceder cada usuario.

El administrador por ser el que tiene más privilegios cuenta con 5 módulos donde tendrá acceso, esto en base a todos los requerimientos recabados anteriormente y basándonos en las historias de usuario ya acordados (Ver Figura 8)

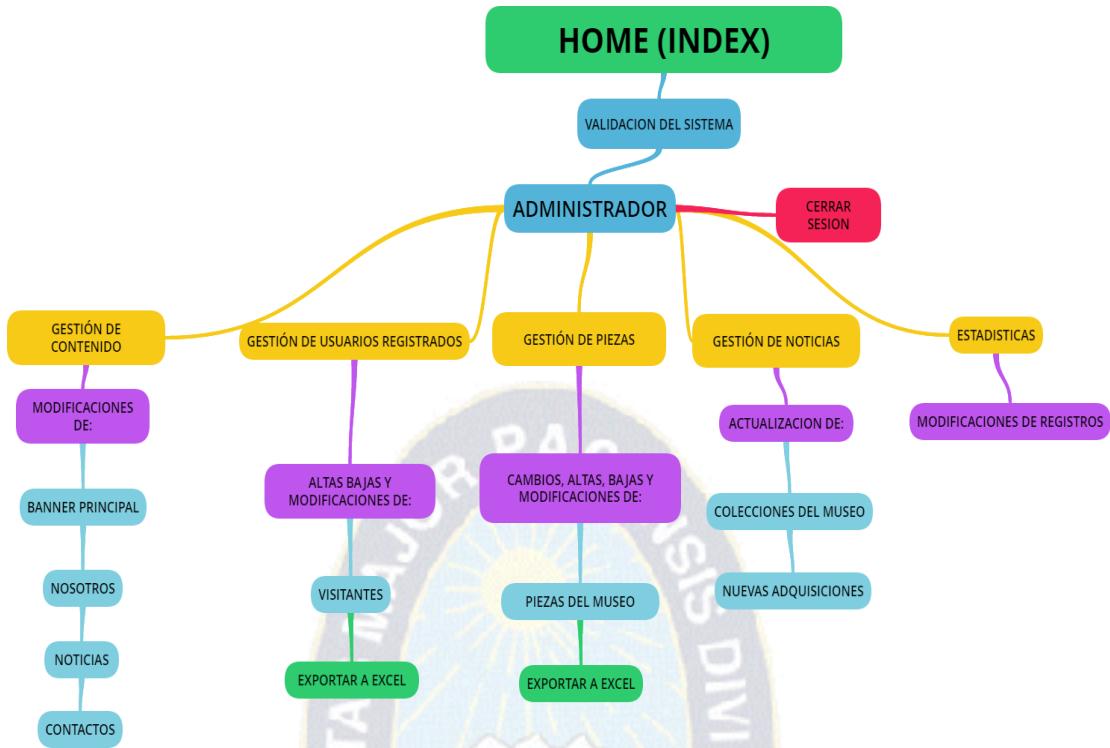


Figura 8: Arquitectura del Sistema – ADMINISTRADOR

El Visitante tiene 3 módulos donde puede acceder, esto en base a los requerimientos y las historias de usuarios ya predefinidas. (Ver figura 9)

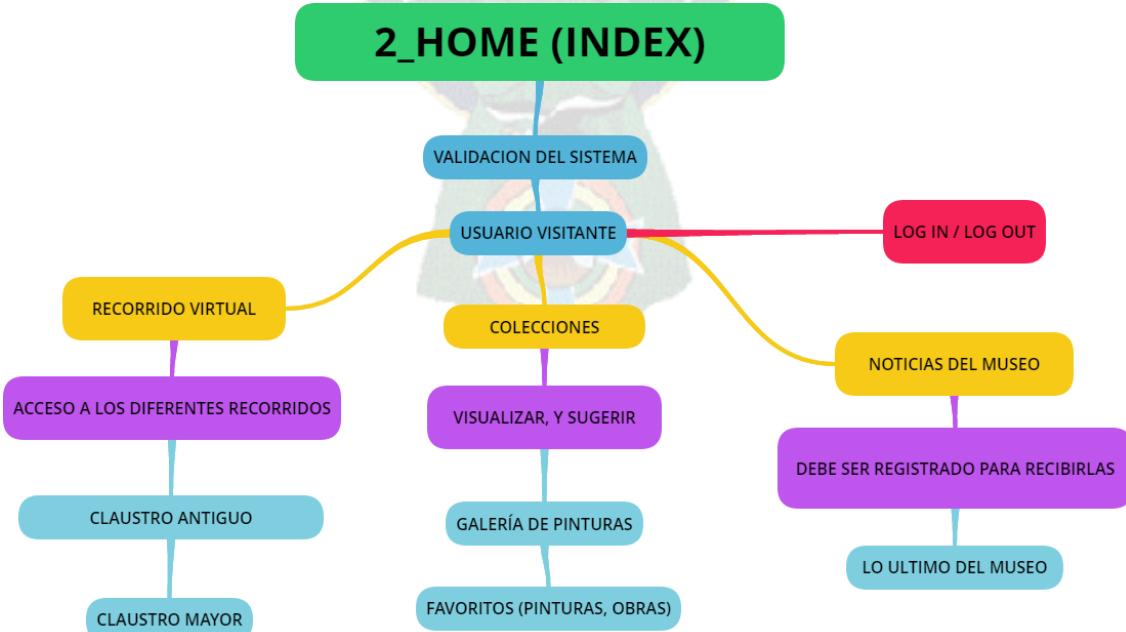


Figura 9: Arquitectura del Usuario Visitante

3.2.2.6. DIAGRAMA DE CASOS DE USO (ID BACKLOG 6)

Los siguientes casos de uso fueron elaborados en una reunión en el cual están involucrados los usuarios principales con sus respectivos roles, Las figuras 10 y 11 muestran los pasos y actividades que deben realizarse para llevar a cabo procesos esto por usuarios: administrador y visitante.



Figura 10: Diagrama de Casos de Uso del Administrador

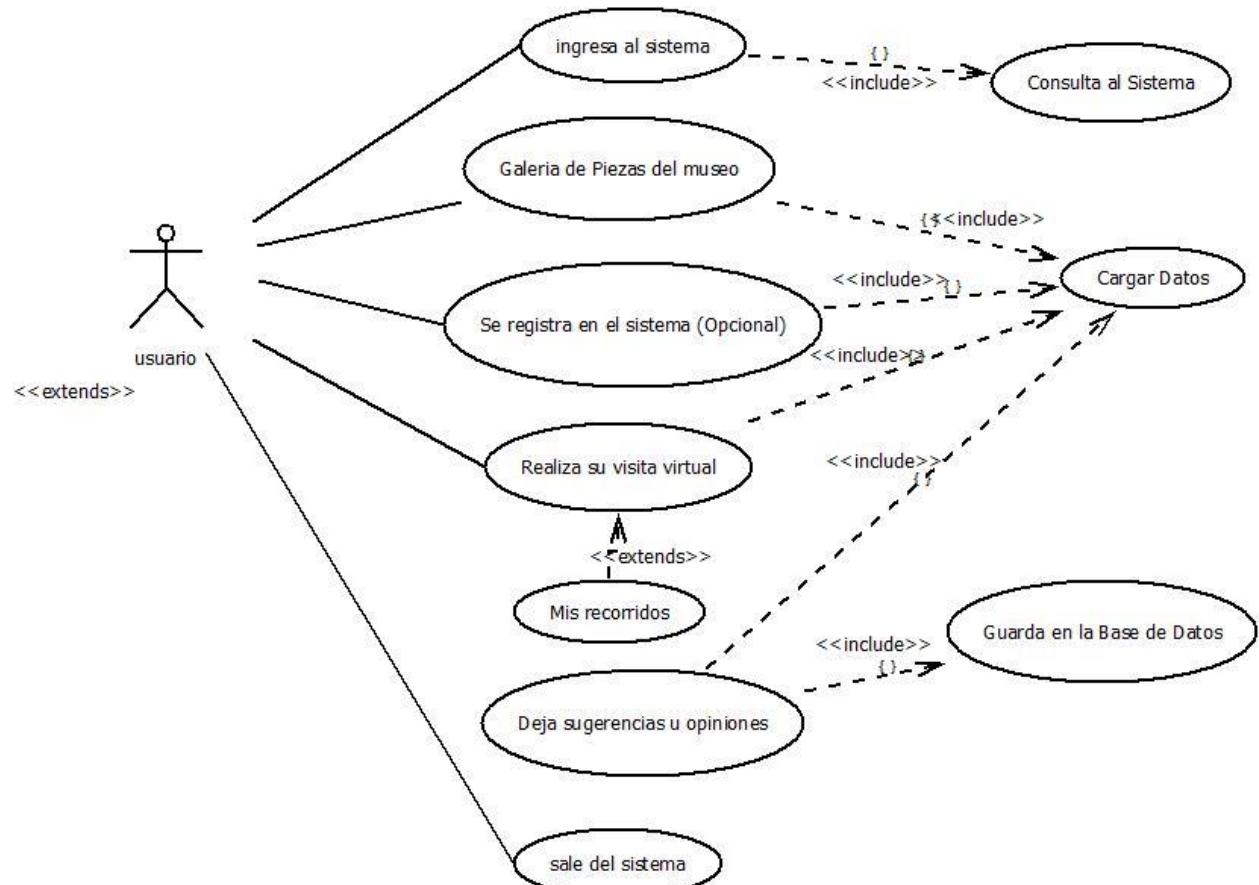


Figura 11: Diagramas de Casos de Uso del Usuario Visitante

3.2.2.7. DIAGRAMA DE SECUENCIAS (ID BACKLOG 7)

En el diagrama de secuencias se observan los eventos de los diferentes componentes, en las figuras 12, 13, 14, 15 y 16 se mostraran las respectivas secuencias en las operaciones.

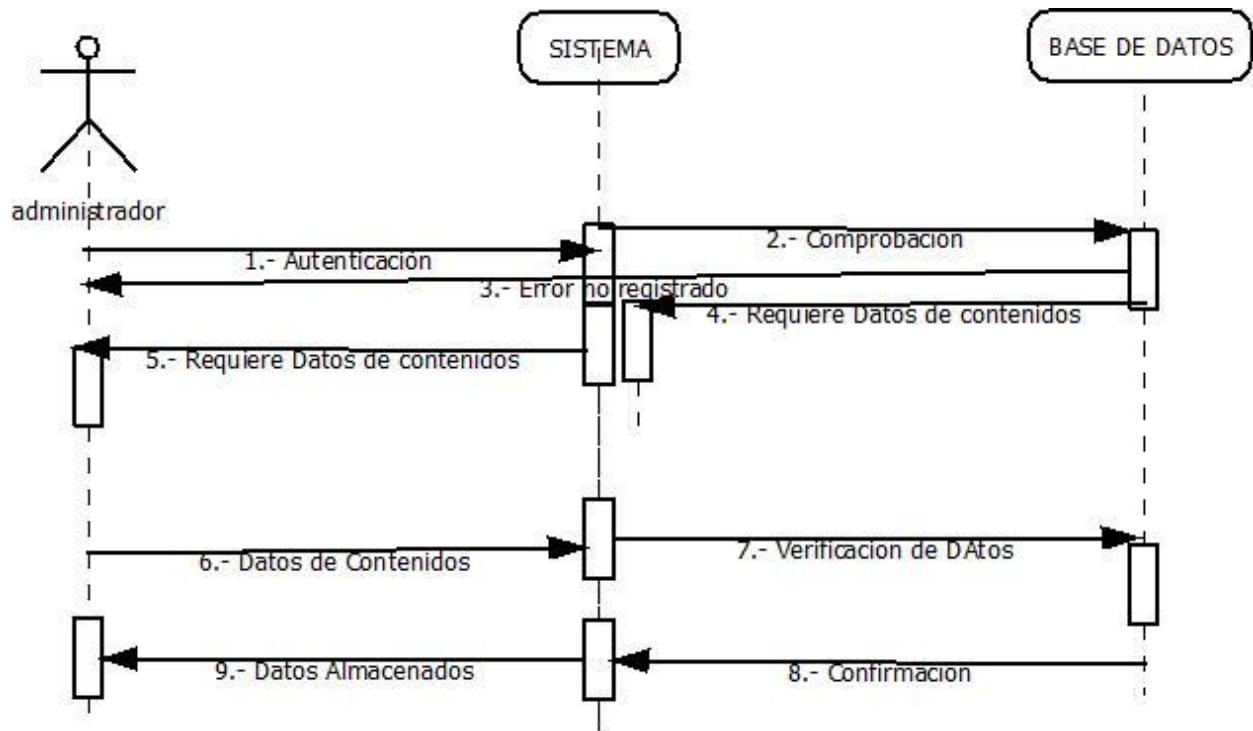


Figura 12: Administrador – Gestión de Contenidos

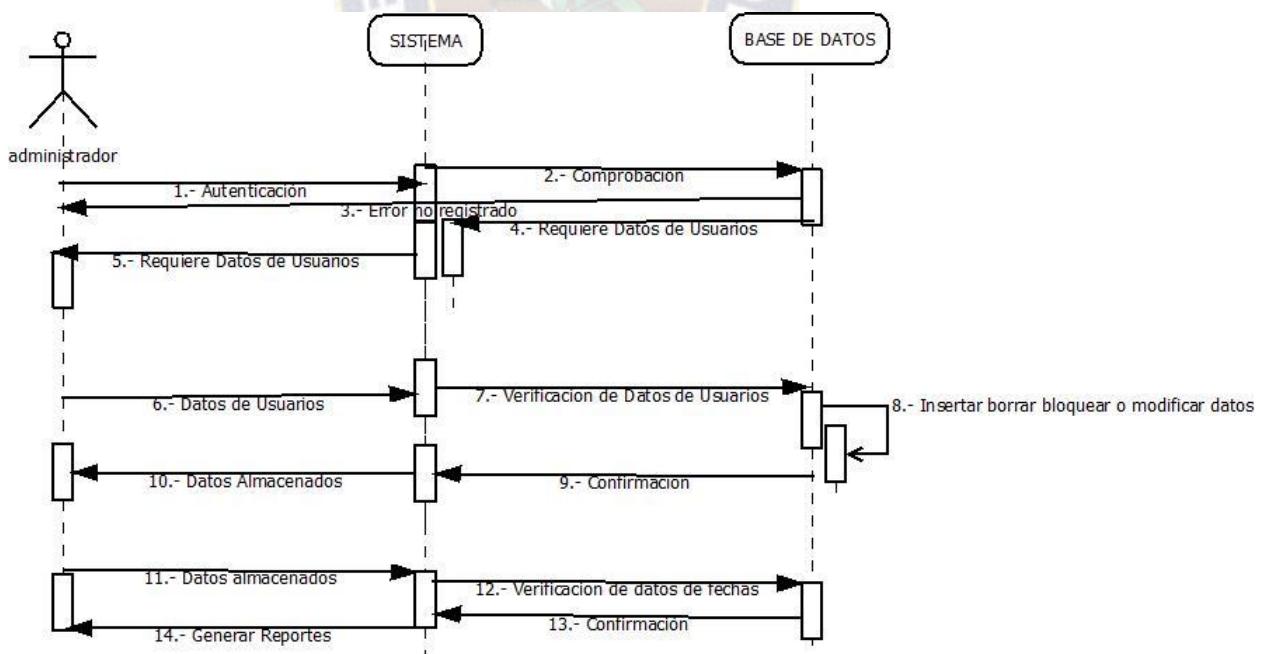


Figura 13: Administrador – Gestión de Usuarios

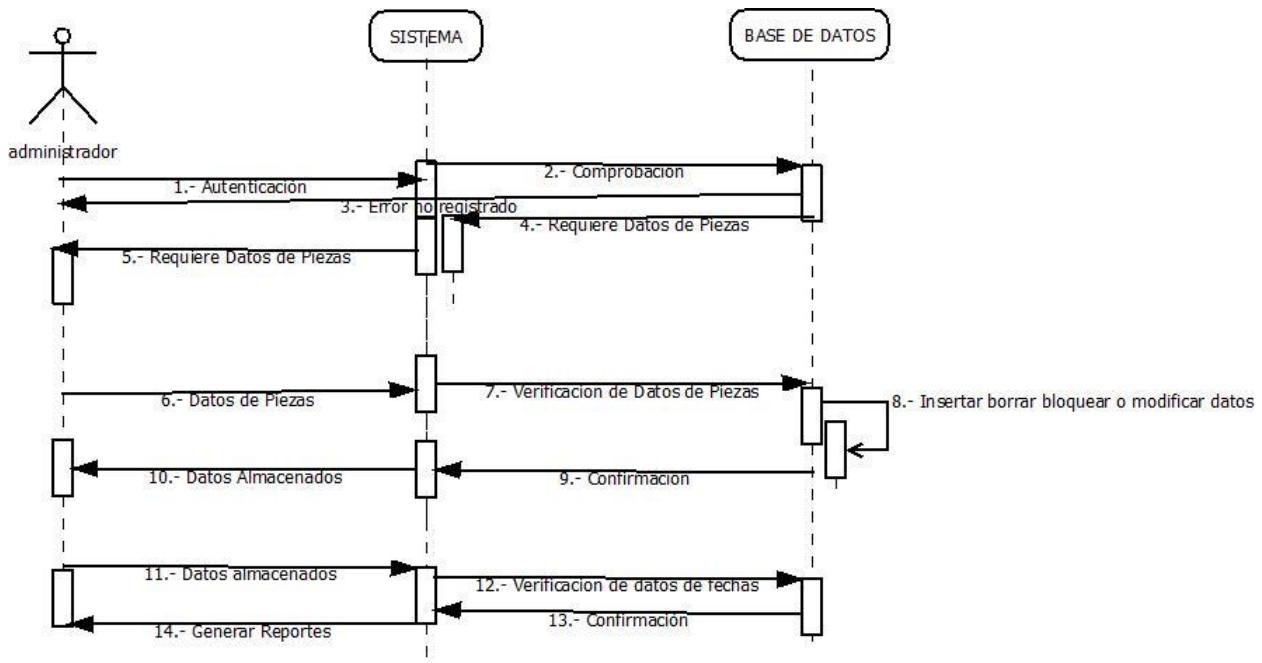


Figura 14: Administrador – Gestión de Piezas

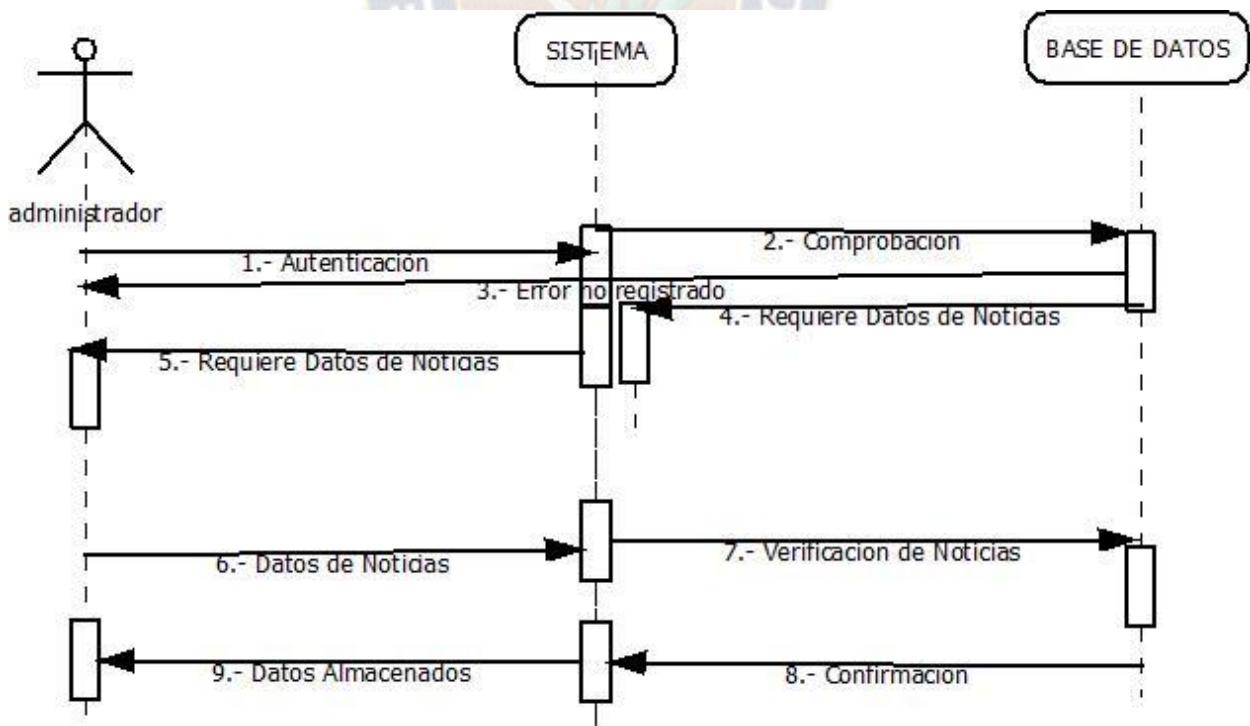


Figura 15: Administrador – Gestión de Noticias

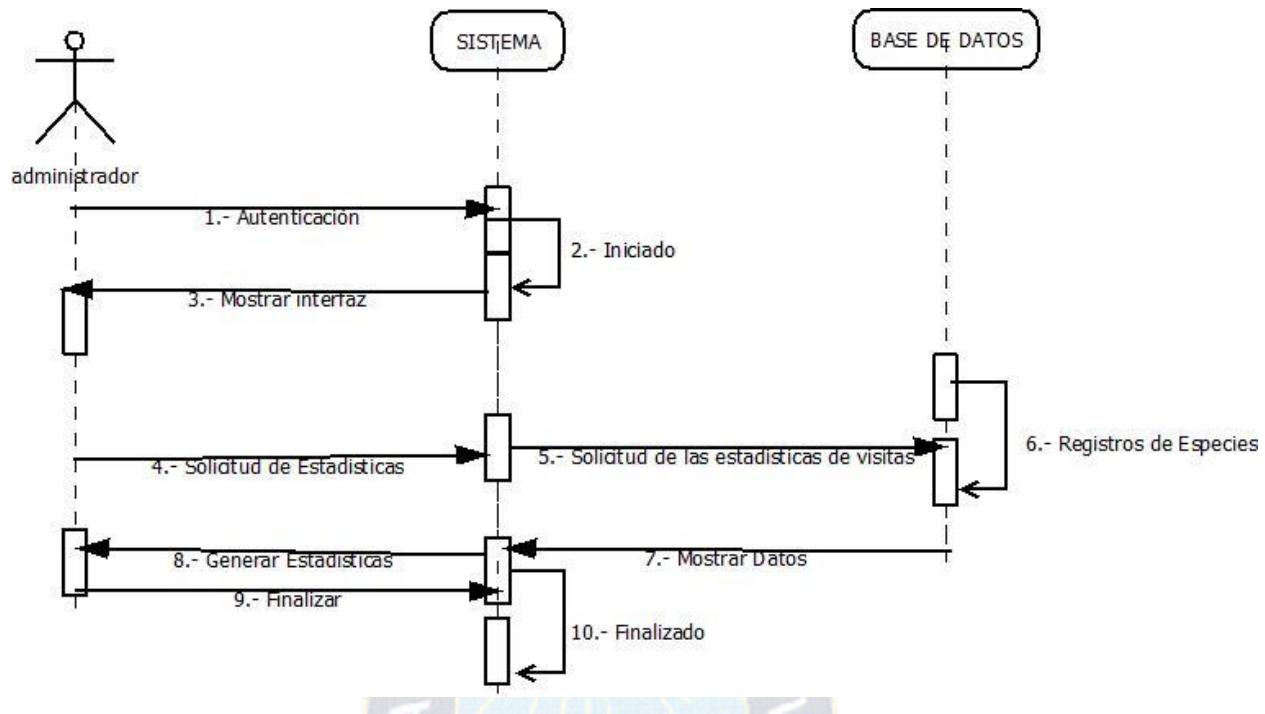


Figura 16: Administrador – Estadísticas

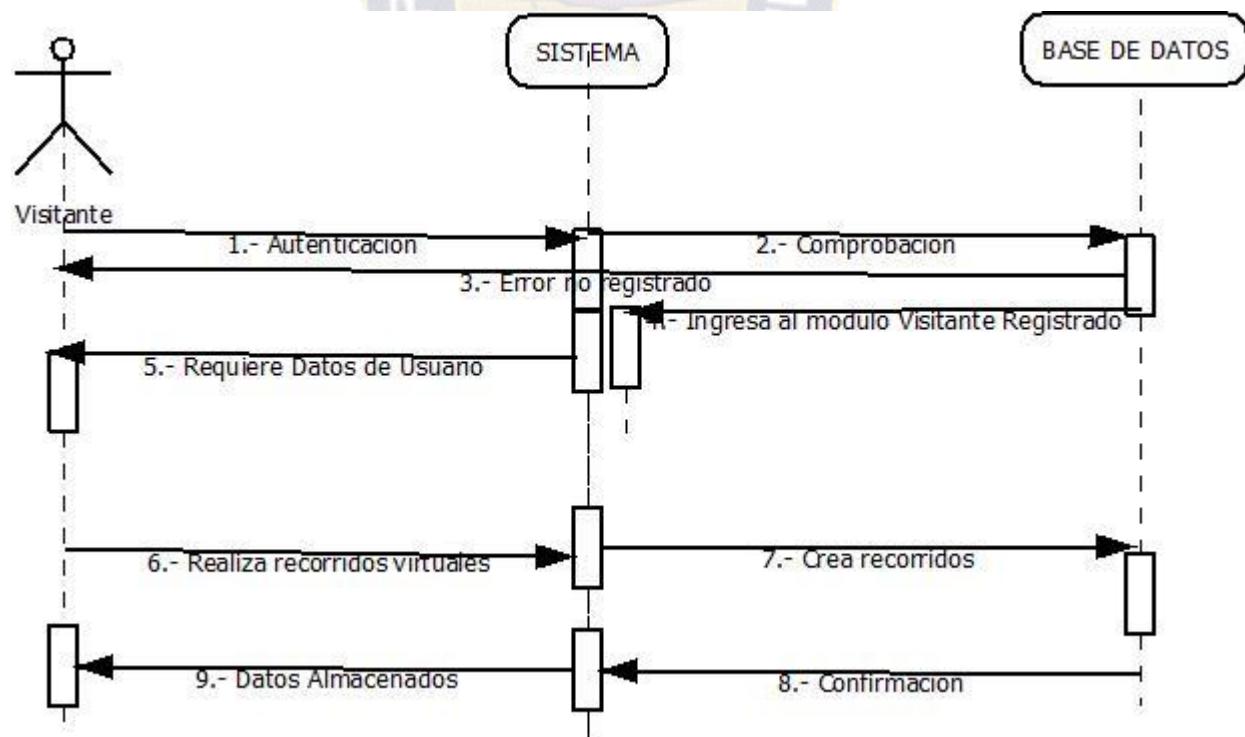


Figura 17: Visitante – Registrado

3.2.2.8. DIAGRAMA DE CLASE (ID BACKLOG 8)

Continuando en las figuras 18 y 19 se detallan las clases encontradas. La base de datos del sistema general y la base de datos para el manejo de contenidos de la página principal.

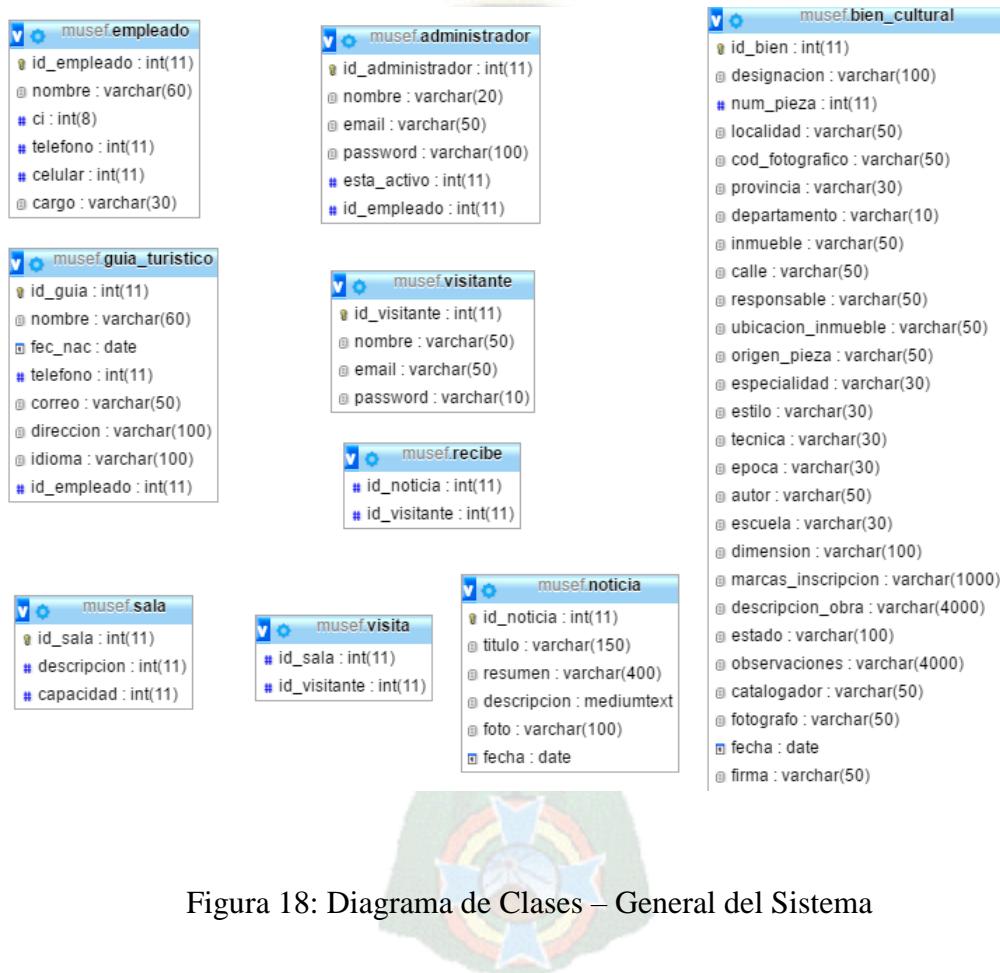


Figura 18: Diagrama de Clases – General del Sistema

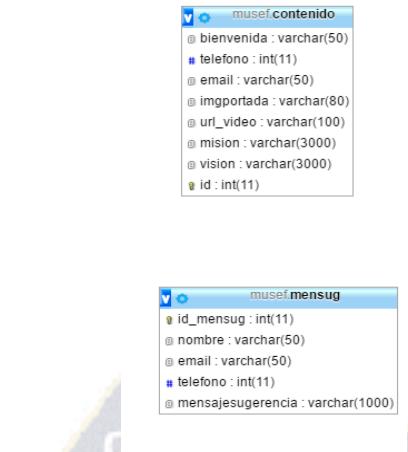


Figura 19: Diagrama de Clases – Manejo de Contenidos

3.2.2.9. DISEÑO DE INTERFACES DE LO USUARIOS (ID BACKLOG 9)

- Administrador – Gestión de Contenidos

En la siguiente se muestra el diseño del manejo de contenidos de la página principal tomando en cuenta los requerimientos. (Ver figura 20)

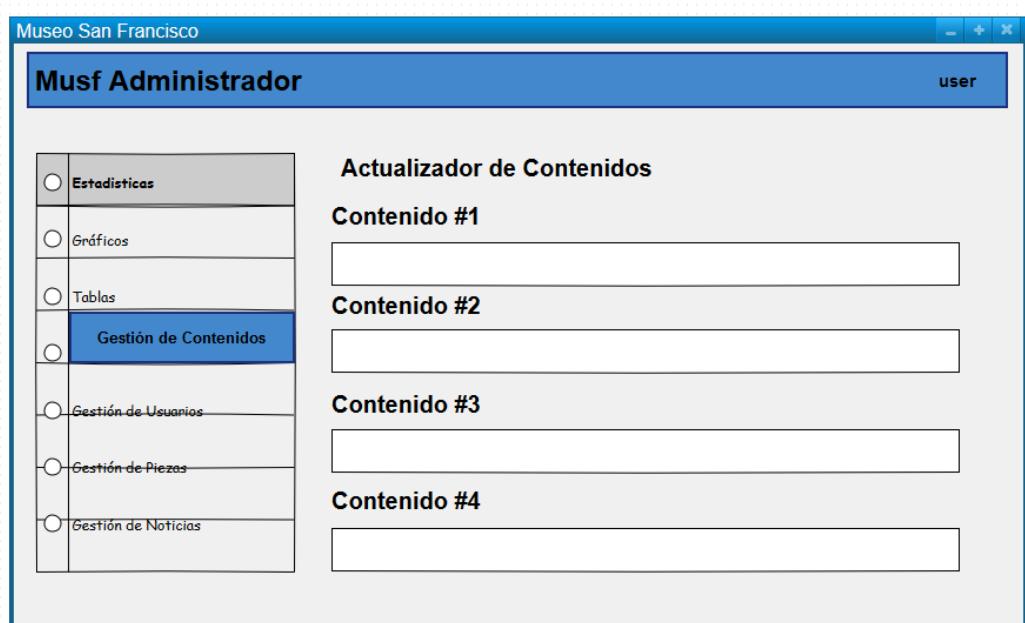


Figura 20: Administrador – Gestión de Contenidos

- Administrador – Gestión de Usuarios

En las siguientes ilustraciones se muestran la gestión de usuarios tomando en cuenta todos los privilegios por niveles. (Ver figura 21 y 22)

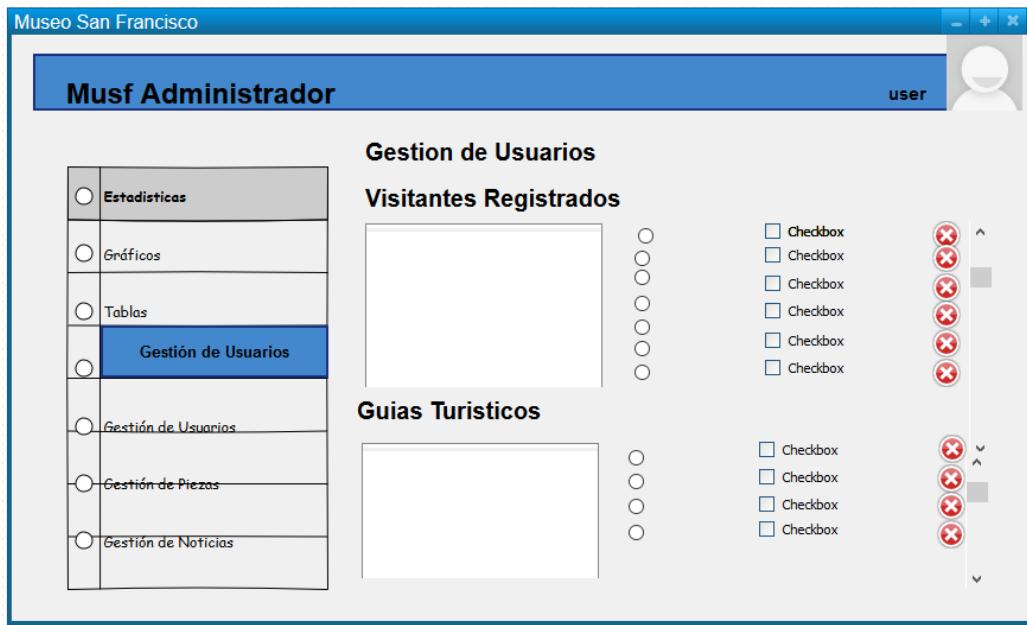


Figura 21: Administrador – Gestión de Usuarios



Figura 22: Administrador – Gestión de Usuarios

- Administrador – Gestión de Piezas

A continuación se muestra el diseño de la gestión de Piezas para la manipulación de los bienes del museo, como: pinturas, esculturas u otros que puedan ser parte del museo (Ver figura 23)

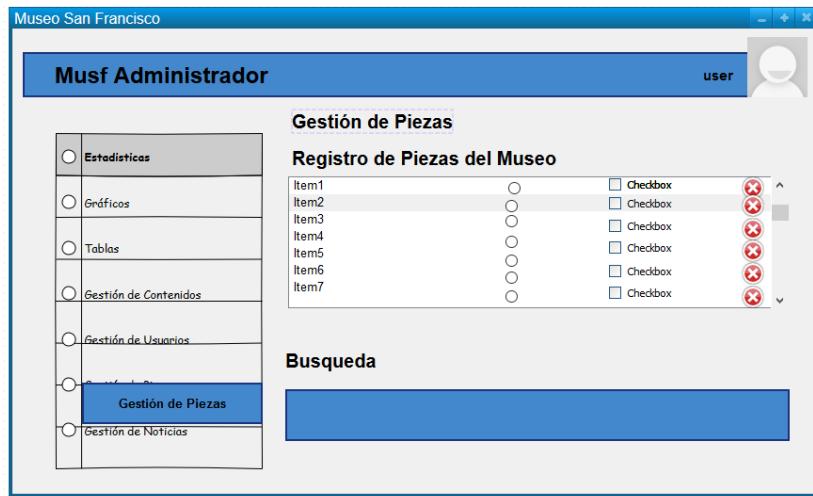


Figura 23: Administrador – Gestión de Piezas

- Administrador – Gestión de Noticias

A continuación se muestra el diseño de la gestión de Piezas para la manipulación de los bienes del museo, como: pinturas, esculturas u otros que puedan ser parte del museo (Ver figura 24)

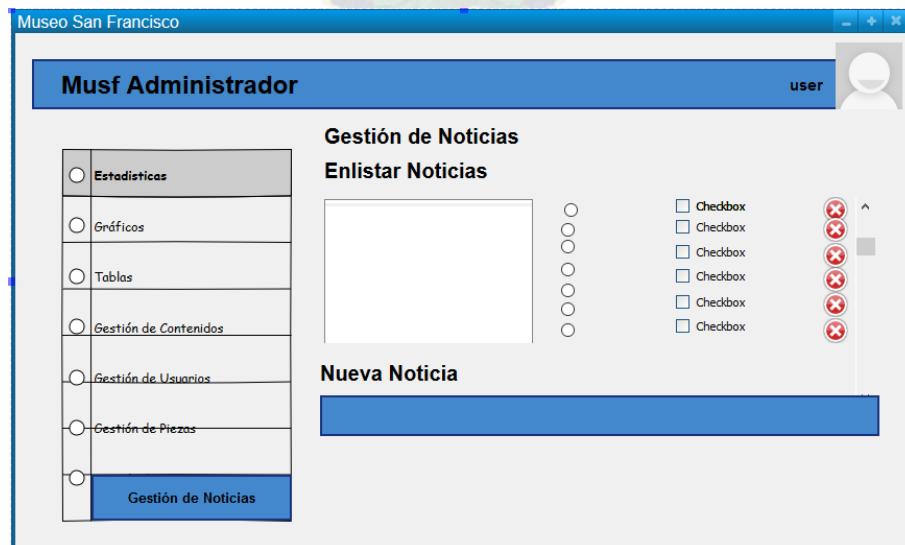


Figura 24: Administrador – Gestión de Noticias

- Administrador – Estadísticas

A continuación se muestra las estadísticas que fueron acordadas en los requerimientos por el cliente. (Ver figura 25)



Figura 25: Administrador – Estadísticas

- Visitante - Página inicio

A continuación en las siguientes figuras se observan las pantallas que podrá visualizar el visitante al ingresar a la página. (Ver figura 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 ,33, 34 y 35).





Figura 26: Visitante – Página de Inicio

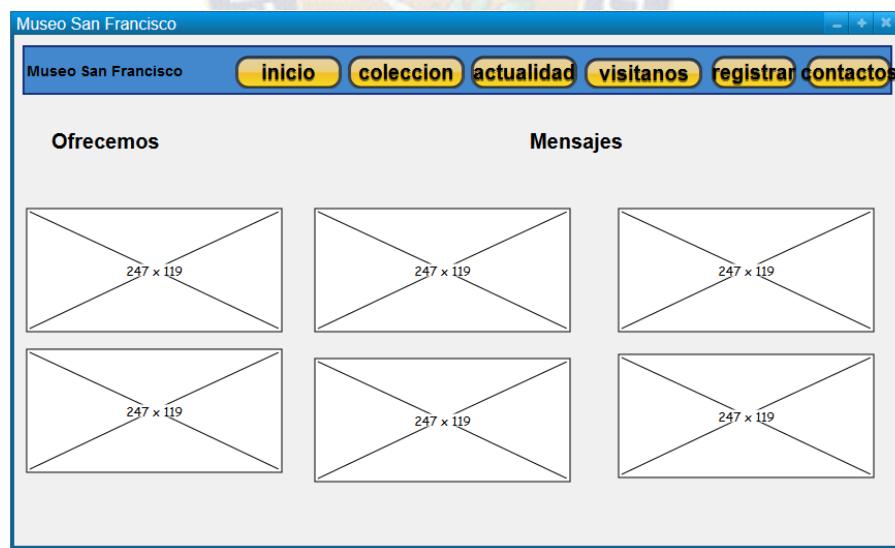


Figura 27: Visitante: Página de Inicio 2

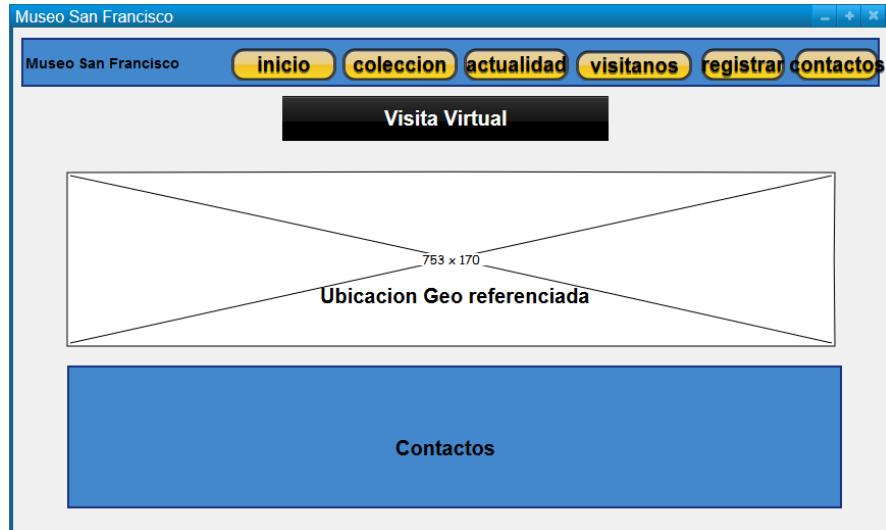


Figura 28: Visitante: Página de Inicio 2



Figura 29: Visitante – Colección



Figura 30: Visitante – Noticias

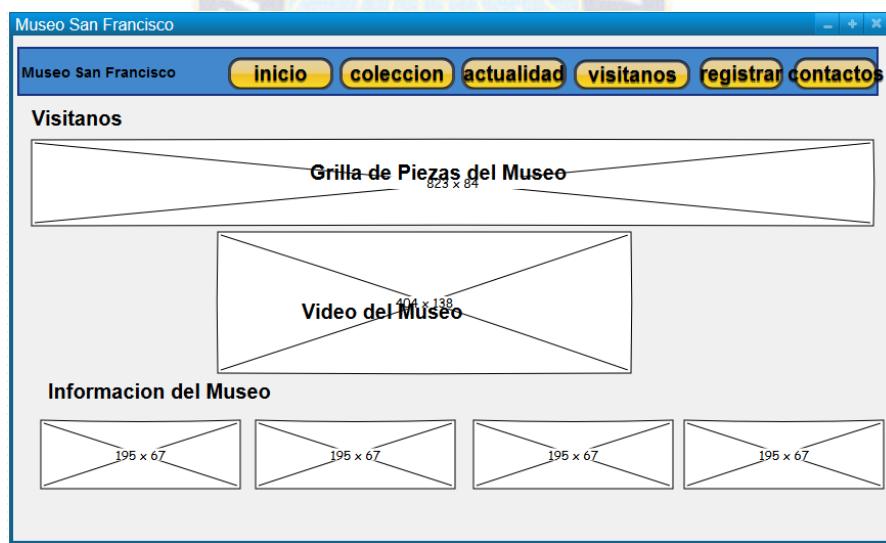


Figura 31: Visitante – Visítanos

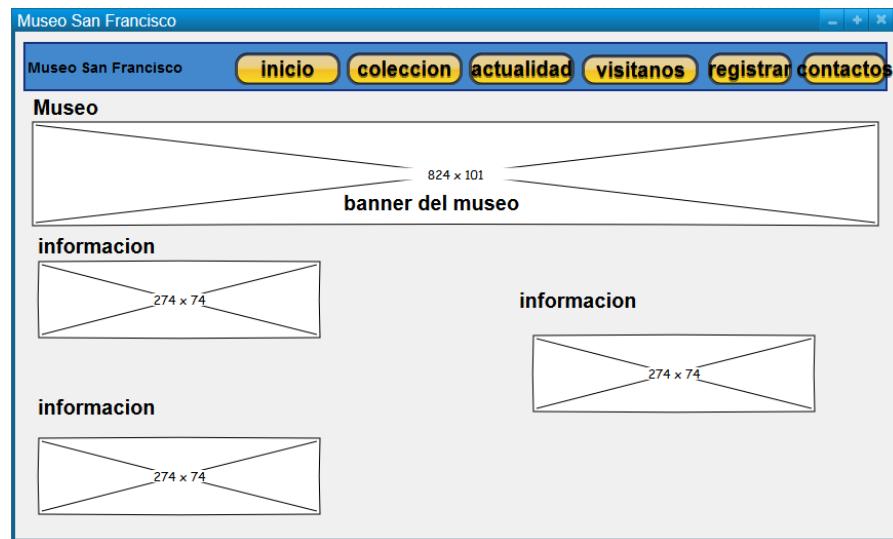


Figura 32: Visitante – Museo

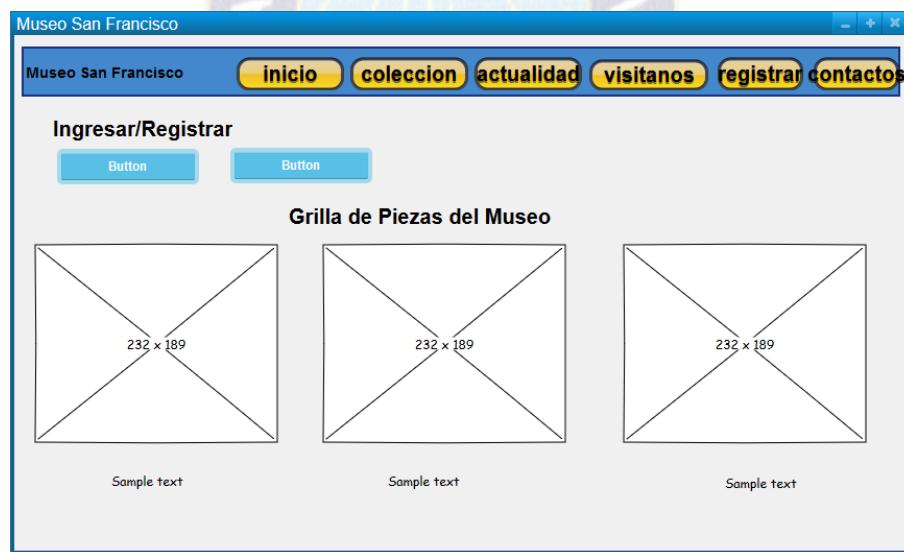


Figura 33: Visitante – Ingresar

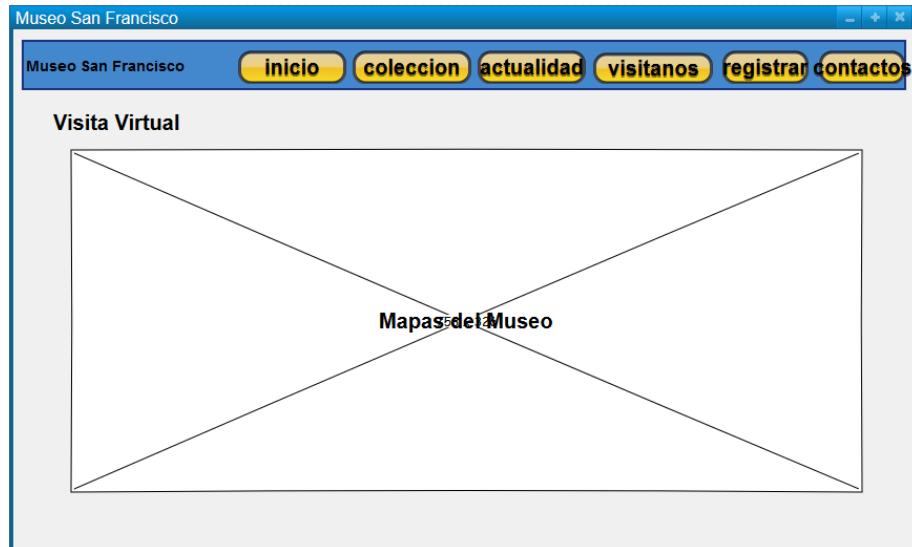


Figura 34: Visitante – Visita Virtual



Figura 35: Visitante – Visita Virtual 2

3.2.3. SEGUNDA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 2)

El segundo sprint fue desarrollado bajo el siguiente detalle técnico.

Todas las actividades fueron planeadas y desarrolladas según lo planeado en la tabla 15, los módulos son los necesarios para el funcionamiento del sistema.

Tabla 15: Sprint Backlog 2

ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	DÍAS DE TRABAJO
1	Módulo de gestión de contenidos	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	3
2	Módulo de gestión de Usuarios	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	3
3	Módulo de gestión de Piezas	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon	3
6	Reunión Retrospectiva	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	1
		SPRINT	INICIO	DURACIÓN	
		1	12/07/2016	10	

3.2.3.1. MÓDULO DE GESTIÓN DE CONTENIDOS (ID BACKLOG 1)

Basándonos en los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 1 que dispone elaborar un módulo en el cual el administrador podrá editar los contenidos mínimos del sistema de información web.

Gestión de contenidos – Análisis

El modulo está encargado de modificar los contenidos mínimos del sistema como ser: imágenes, texto, información del museo y los contactos.

Gestión de Contenidos – Desarrollo

El administrador tiene el entorno donde podrá manipular los contenidos mínimos de la página principal.

- Entre ellos está el mensaje de bienvenida de la página inicio.
- La imagen principal del sitio.

La figura 36 muestra el manejo de los contenidos mínimos del sistema web, donde se ve cómo puede el administrador hacer las modificaciones correspondientes cada periodo de tiempo para así tener actualizada el sistema.

Figura 36: Manejo de Contenidos

3.2.3.2. MÓDULO DE GESTIÓN DE USUARIOS (ID BACKLOG 2)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 2 el administrador dispone de un módulo donde podrá administrar a los usuarios.

Gestión de contenidos – Análisis

El modulo está encargado de hacer altas, bajas y modificaciones de los usuarios registrados, además de poder generar reportes en Excel para su posterior uso.

Gestión de Contenidos – Desarrollo

El administrador tiene control de los usuarios.

- Altas, bajas y modificaciones.
- Reportes en Excel.

La figura 37 y 38 muestran la interfaz del administrador para el control de usuarios.

Nombre	Fec nac	Telefono	Correo	Dirección	Idioma	Id empleado	Actions
JUAN RODRIGO PEREZ	02/12/2008	2456789	juanrodrigo@gmail.com	calle de las rocas, #23 zona tembladerani	ingles frances portuguez	0	
PEDRO CALLISAYA PORTUGAL	12/09/2000	2986967	DASFASDACP@gmail.com	calle rodriguez, zona central...	ingles	0	
ENRIQUE	08/09/2016	3242342	ENRIQUE@GMAIL.COM	CALLE LOAYZA, ZONA MAX PAREDES...	FRANCES INGLES	0	
LEO MAMANI MAMANI	05/09/2016	2879098	leo@gmail.com	calle figueroa, # 234 zona sur	INGLES	0	
JOSE LUIS MEDRANO TOLA	19/02/2008	2765541	JOSELUIS@GMAIL.COM	DFASDF	ingles	0	

Figura 37: Gestión de Usuarios 1

Nombre	Ci	Telefono	Celular	Cargo
JOSE LUIS RIOS	76577888	2345661	7654321	ADMINISTRADOR
ELIZABETH PLATA	6543217	2345678	76548956	JEFA DE GUIAS

Seleccione el criterio de búsqueda de piezas que prefiera

Listar todos los usuarios

[Listar todas los usuarios del Sistema](#)

Figura 38: Gestión de Usuarios 2

3.2.3.3. MÓDULO GESTIÓN DE PIEZAS (ID BACKLOG 3)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 3 el administrador dispone de un módulo donde podrá administrar las piezas del Museo

Gestión de contenidos – Análisis

El modulo está encargado de hacer altas, bajas y modificaciones de las piezas, además de poder generar reportes en Excel para su posterior uso.

Gestión de Contenidos – Desarrollo

El administrador tiene control de las piezas del Museo.

- Altas, bajas y modificaciones.
- Reportes en Excel.

La figura 39 muestra la interfaz del administrador para el control de las piezas del Museo.

Designación	Num pieza	Localidad	Cod fotográfico	Provincia	Departamento	Inmueble	Calle	Responsable	Ubicación inmueble	Origen pieza	Espec
musf	23678	la paz	0	murillo	la paz	museo san francisco	calle avaroa	lic. perez	en plena esq de la sagarnaga	tihuanaku	titumar
nasdoifasoji	213213	sadfjas	0	muriloa	la paz	la pac	figueroa	paredes	calel paredes	TIHAKDJFA	DKLF,
juan perez	0	la paz	0	murillo	la paz	isdflam	dskfasdfjl	lkdfklajlkdj	kl	jl	k
POTOSI	90213	POTOSI	0	OMASUYOS	POTOSI	CALLE TRIGUERO	LKDSFA	DFASK	J	JKH	J
asdfasd	0	asdf	0	sadf	asdf	asdf	asdf				
dsaf	0	fsdaf	0	sadf	njkh	jk	jk	j	jk	k	jk

Figura 39: Gestión de las Piezas

3.2.3.4. REUNIÓN DE RETROSPECTIVA (ID BACKLOG 4)

Las revisiones se basan en las historias de usuario Nro. 1, 2 y 3.

La tabla 16 muestra a los participantes de la reunión del Sprint 2.

Tabla 16: Reunión del Sprint 2

Lugar	UMSA
Fecha	10 de Agosto del 2016
Numero de Iteración / Sprint	2/4
Personas convocadas a la reunión	<ul style="list-style-type: none">Coordinación del proyectoAsesor del ProyectoDesarrollador
Personas que asistieron a la reunión	<ul style="list-style-type: none">Coordinación del proyectoAsesor del ProyectoDesarrollador

La tabla 17 muestra la funcionalidad del Sprint

Tabla 17: Formulario de reunión de retrospectiva del sprint 2

Los aspectos positivos de la iteración	Falencias que tuvimos en la iteración	Mejoras para la próxima iteración (sugerencias y/o recomendaciones)
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad del manejo de contenidos • Reportes en Excel de acuerdo a fechas. • Manejo de los contenidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta el diseño responsivo ya que debe adaptarse a cualquier dispositivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el modelo responsivo al sistema. • Limitar los elementos desplegados a un límite para su mejor visualización.

3.2.4. TERCERA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 3)

En el tercer sprint fue desarrollado bajo el siguiente detalle técnico.

Todas las actividades fueron planeadas y desarrolladas según lo planeado en la tabla 17, los módulos son los necesarios para el funcionamiento del sistema.

Tabla 18: Sprint Backlog 3

ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	DÍAS DE TRABAJO
1	Módulo de gestión de Noticias	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	3
2	Módulo de estadísticas	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon	3
3	Reunión Retrospectiva	Análisis	Terminado	<u>Daynor</u> E. Calderon	1
		SPRINT	INICIO	DURACIÓN	
		1	01/06/2016	7 Días	

3.2.4.1. MÓDULO DE NOTICIAS (ID BACKLOG 1)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 4 el administrador dispone de un módulo donde podrá actualizar las ultimas noticias del Museo

Gestión de contenidos – Análisis

El modulo está encargado de hacer altas, bajas y modificaciones de las noticias del Museo, además de poder generar reportes en Excel para su posterior uso.

Gestión de Contenidos – Desarrollo

El administrador tiene control de las noticias del Museo.

- Altas, bajas y modificaciones.
- Reportes en Excel.

La figura 40 muestra la interfaz del administrador para el control de las noticias del Museo.

The screenshot shows a web-based administrative interface for a museum. The top navigation bar includes links for 'Estadísticas', 'Gráficos', 'Tablas', 'Gestión de Contenidos' (which is selected), 'Gestión de Usuarios', 'Gestión de Piezas', and 'Gestión de Noticias'. The main content area has a large watermark of the National Flag of Ecuador. The title 'Administrados de Contenidos' is displayed above the 'Actualizar Noticias' form. The form itself contains fields for 'Titular de la Nueva Noticia' (with placeholder 'Ingresar un Título Corto Preferentemente'), 'Descripción Corta de la Noticia' (empty text area), 'Descripción Completa de la Noticia' (empty text area), and a file upload section for 'Subir Foto de la Noticia en 760 X 400 pixels' with a button 'Seleccionar archivo' and a message 'Ningún archivo seleccionado'. A green 'Actualizar' button is at the bottom, and a note 'Ingrese el archivo correcto.' is displayed below it.

Figura 40: Gestión de Noticias

3.2.4.2. MÓDULO DE ESTADÍSTICAS (ID BACKLOG 2)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 5 el administrador dispone de un módulo de estadísticas el mismo que le servirá a tomar decisiones.

Estadísticas – Análisis

El modulo está encargado de brindar información rápida al administrador, esto gráficamente o en forma de tablas.

Estadísticas – Desarrollo

El administrador tiene acceso a los datos estadísticos del Museo.

- Visualiza y toma decisiones.

Las figuras 41 y 42 muestran la interfaz del administrador para el acceso a las estadísticas del Museo.

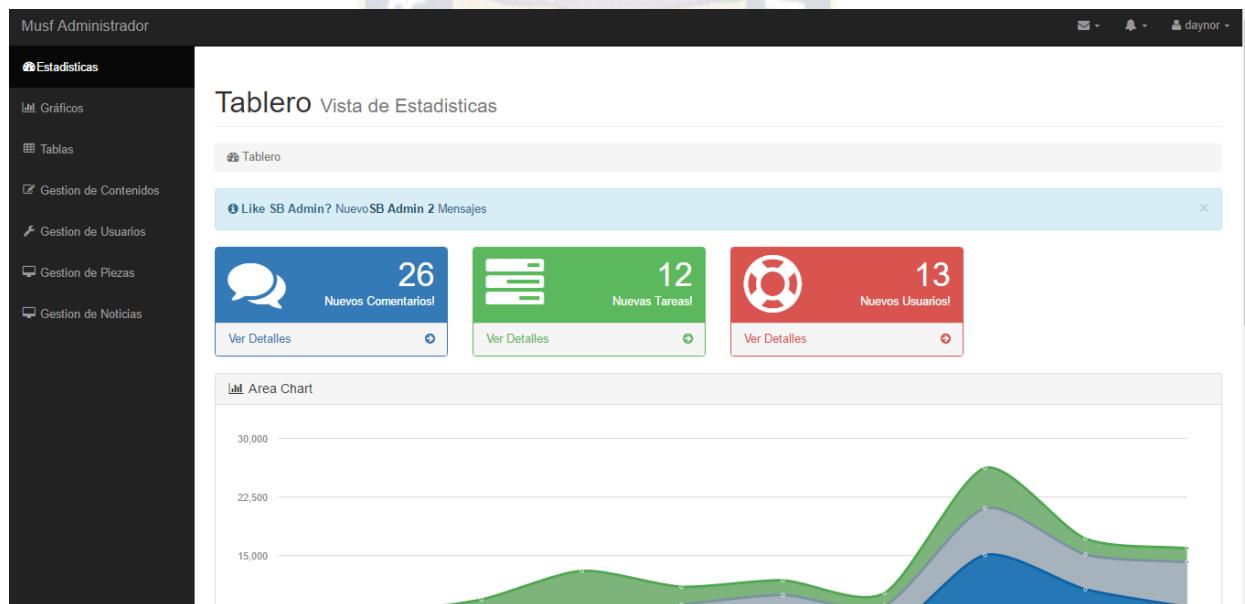


Figura 41: Estadísticas 1

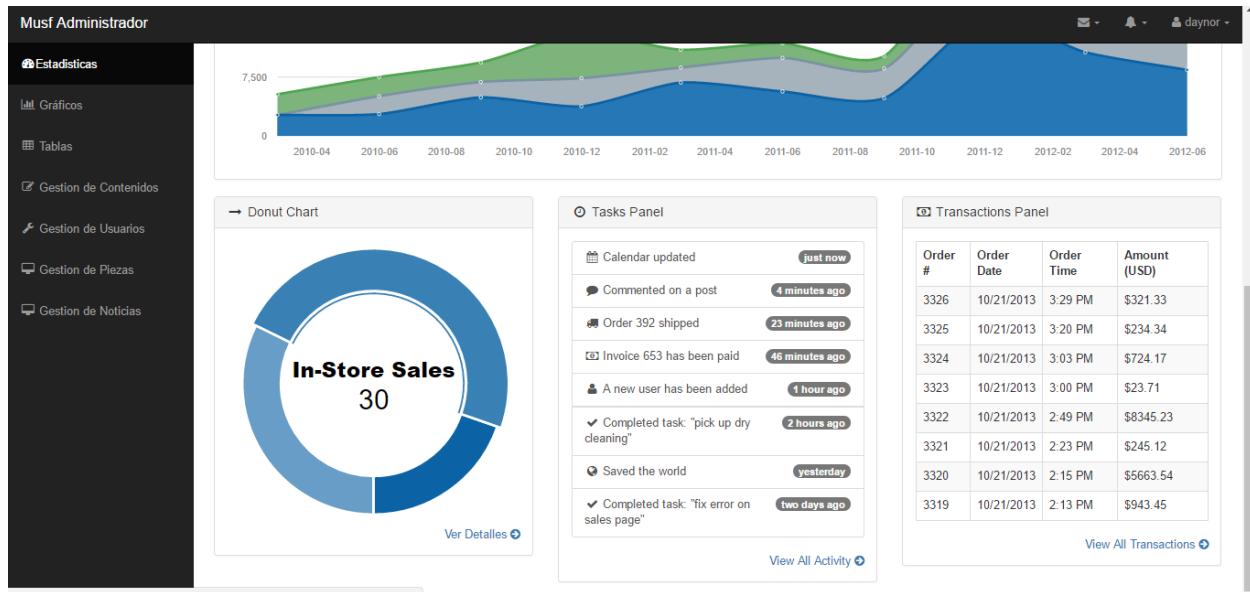


Figura 42: Estadísticas 2

3.2.4.3. REUNIÓN DE RETROSPECTIVA (ID BACKLOG 3)

Las revisiones se basan en las historias de usuario Nro. 4 y 5.

La tabla 19 muestra a los participantes de la reunión del Sprint 3.

Tabla 19: Reunión del Sprint 3

Lugar	UMSA
Fecha	18 de Agosto del 2016
Numero de Iteración / Sprint	2/4
Personas convocadas a la reunión	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del proyecto • Asesor del Proyecto • Desarrollador
Personas que asistieron a la reunión	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del proyecto • Asesor del Proyecto • Desarrollador

La tabla 20 muestra la funcionalidad del Sprint

Tabla 20: Formulario de reunión de retrospectiva del sprint 3

Los aspectos positivos de la iteración	Falencias que tuvimos en la iteración	Mejoras para la próxima iteración (sugerencias y/o recomendaciones)
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad del manejo de noticias • Actualización en tiempo real. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta el diseño responsive ya que debe adaptarse a cualquier 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el modelo responsive al sistema. • Limitar los elementos desplegados a un límite

• Edición de las noticias	dispositivo.	para su mejor visualización.
---------------------------	--------------	------------------------------

3.2.5. CUARTA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 4)

En el cuarto sprint fue desarrollado bajo el siguiente detalle técnico.

Todas las actividades fueron planeadas y desarrolladas según lo planeado en la tabla 21, los módulos son los necesarios para el funcionamiento del sistema.

Tabla 21: Sprint Backlog 4

ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	DÍAS DE TRABAJO
1	Módulo Visitante (Página de Inicio)	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	2
2	Módulo Visitante (Información)	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon	2
3	Módulo Visitante (Recorrido Virtual)	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon	4
4	Juego Lúdico- Rompecabezas	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon	2
5	Módulo Visitante (Colecciones)	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon	3
6	Reunión Retrospectiva	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	1
		SPRINT	INICIO	DURACIÓN	
		1	01/06/2016	14 Días	

3.2.5.1. MÓDULO DE VISITANTE – PAGINA DE INICIO (ID BACKLOG 1)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 6 el visitante dispone de un módulo donde podrá interactuar con el sistema. (Ver figuras 43 y 44)

Página de Inicio – Análisis

El módulo está encargado la página inicial para entrar al sistema, donde tendrá los header (Encabezado) y footer (Pie de Página)

Página de Inicio – Desarrollo

El Visitante tiene acceso desde cualquier punto del mundo.

- Ver, copiar e interactuar en el sistema.
- Contactarse con los miembros del museo por correo, teléfono y/o celular ya que todos los datos se muestran.

La figura 43 y 44 muestran la interfaz la página de inicio del Museo.



Figura 43: Visitante – Página de Inicio 1

Ofrecemos !



Figura 44: Visitante – Página de Inicio 2

3.2.5.2. MÓDULO VISITANTE - INFORMACIÓN (ID BACKLOG 2)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 6 el visitante dispone de un módulo donde podrá ubicar el museo. (Ver figuras 45)

a) Página de Inicio - Información - Análisis

La segunda parte de la página de inicio tiene la información geo referenciada de la ubicación del Museo San Francisco y los contactos pertinentes para que los visitantes puedan estar comunicados con el museo.

b) Página de Inicio - Información - Desarrollo

El Visitante tiene acceso desde cualquier punto del mundo.

- Ver, copiar e interactuar en el sistema.
- Contactarse con los miembros del museo por correo, teléfono y/o celular ya que todos los datos se muestran.

La figura 45 muestra la interfaz de contactos del Museo.



Figura 45: Visitante – información

3.2.5.3. MÓDULO VISITANTE – RECORRIDO VIRTUAL (ID BACKLOG 3)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 6 el visitante dispone de un módulo donde podrá interactuar con el sistema. (Ver figuras 46 y 47)

c) Recorrido Virtual del Museo - Análisis

Estas pantallas permiten al visitante conocer el museo desde cualquier punto del mundo.

d) Recorrido Virtual del Museo - Desarrollo

El Visitante tiene acceso desde cualquier punto del mundo.

- Ingresar, navegar e interactuar con el sistema.
- Crear recorridos virtuales de las salas preferidas.

Las figuras 46 y 47 muestran la interfaz del recorrido virtual del museo San Francisco.



VISITA VIRTUAL DEL MUSEO SAN FRANCISCO



localhost:8888/Musef1.0/visita_virtual#page-top

Figura 46: Recorrido Virtual – Mapa del Claustro Antiguo

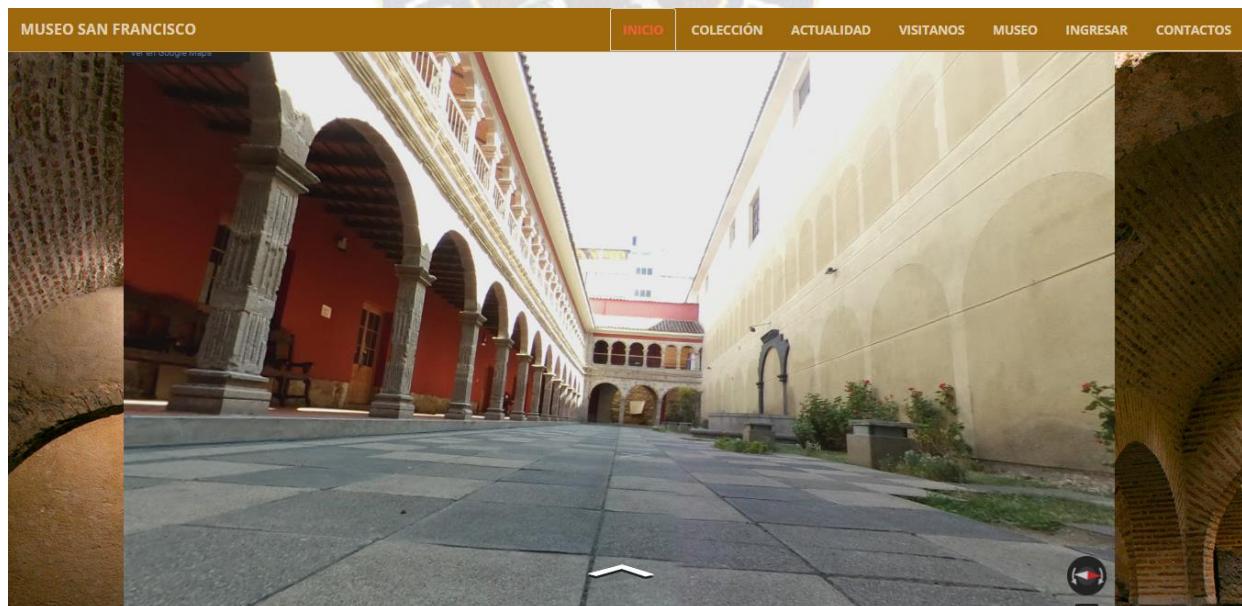


Figura 47: Recorrido Virtual – Claustro Antiguo

3.2.5.4.MODULO VISITANTE – COLECCIÓN DE PIEZAS (ID BACKLOG 3)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 6 el visitante dispone de un módulo donde podrá interactuar con el sistema. (Ver figuras 48 y 49)

e) Colección de Piezas - Análisis

Permite al visitante visualizar las colecciones de piezas que tiene el mismo.

f) Colección de Piezas - Desarrollo

El Visitante tiene acceso desde cualquier punto del mundo.

- Escoger, ver e interactuar con las colecciones del museo
- Guardar colecciones.

Las figuras 48 y 49 muestran la interfaz de las colecciones del museo San Francisco.

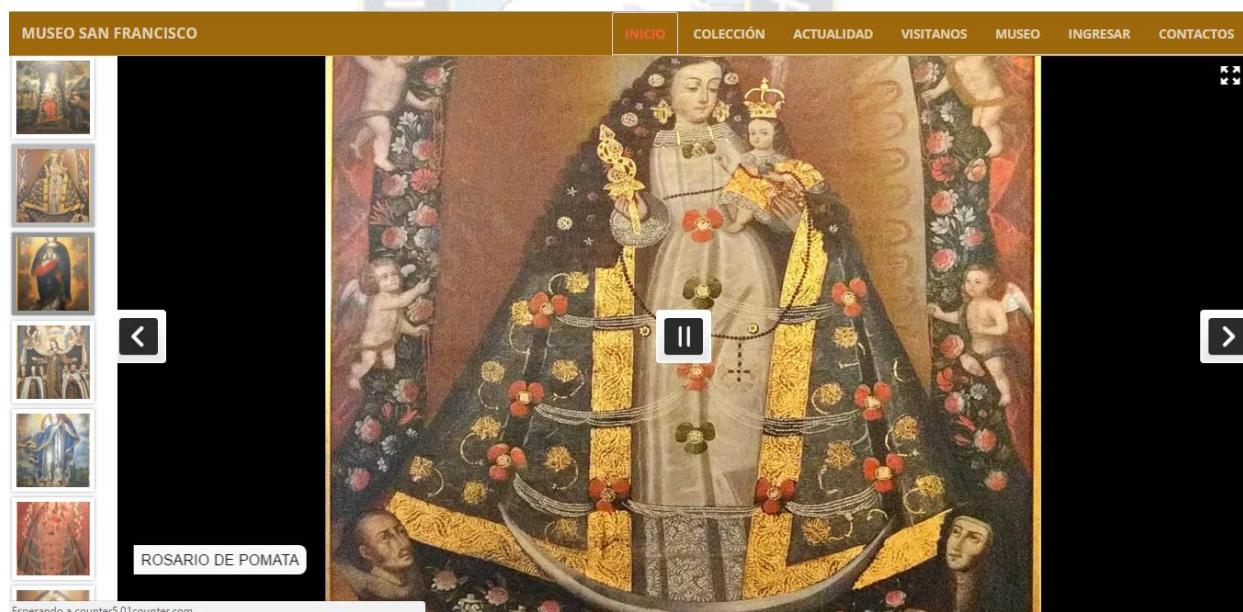


Figura 48: Visitante – Colección de Piezas 1

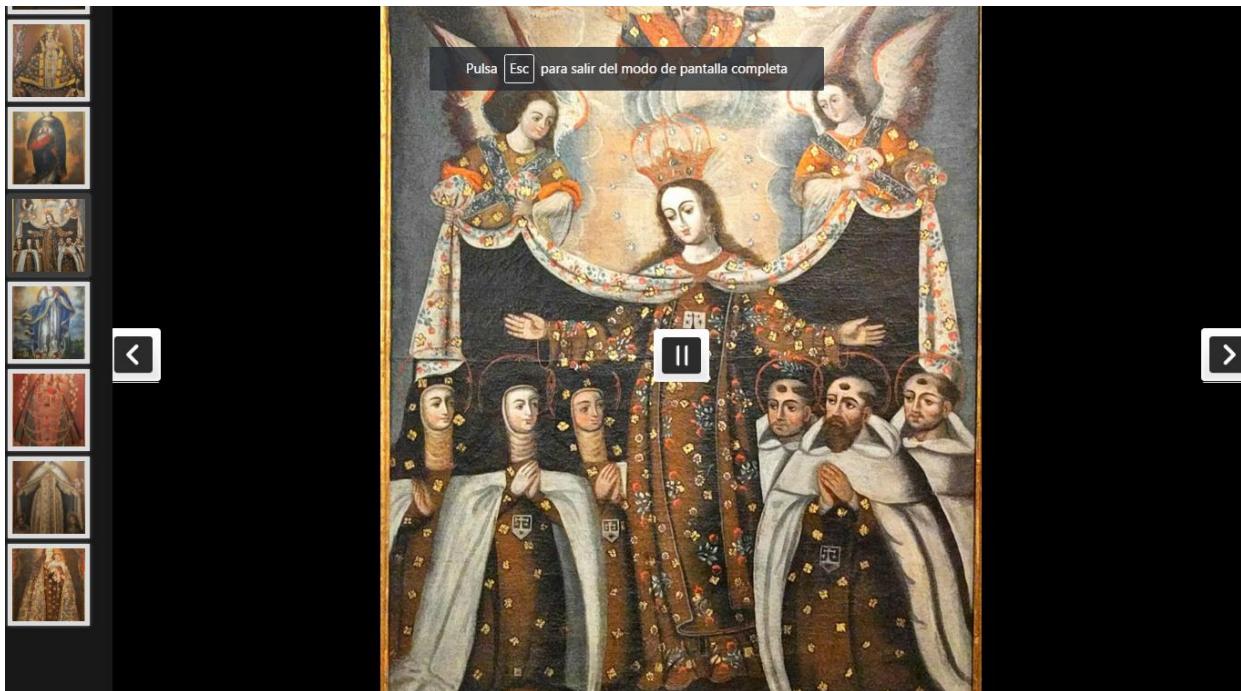


Figura 49: Visitante – Colección de Piezas 2

3.2.5.5. MÓDULO VISITANTE – ROMPECABEZAS (ID BACKLOG 4)

En base a los requisitos del sistema y la historia de usuario Nro. 6 el visitante dispone de un módulo donde podrá interactuar con el sistema. (Ver figuras 50 y 51)

g) Juego Lúdico Rompecabezas - Análisis

Permite al visitante conocer más acerca de la historia del museo jugando y armando los rompecabezas del museo.

h) Juego Lúdico Rompecabezas - Desarrollo

El Visitante tiene acceso desde cualquier punto del mundo.

- Escoger, armar e interactúa en las pantallas de Rompecabezas.
- Crear recorridos virtuales de las salas preferidas.

Las figuras 50y 51 muestran la interfaz de rompecabezas del museo San Francisco.



Figura 50: Visitante – Rompecabezas 1



Figura 51: Visitante – Rompecabezas 2

3.2.5.6. REUNIÓN DE RETROSPECTIVA (ID BACKLOG 5)

Las revisiones se basan en las historias de usuario Nro. 6.

La tabla 22 muestra a los participantes de la reunión del Sprint 4.

Tabla 22: Reunión del Sprint 4

Lugar	UMSA
Fecha	18 de Agosto del 2016
Numero de Iteración / Sprint	2/4
Personas convocadas a la reunión	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del proyecto • Asesor del Proyecto • Desarrollador
Personas que asistieron a la reunión	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del proyecto • Asesor del Proyecto • Desarrollador

La tabla 23 muestra la funcionalidad del Sprint

Tabla 23: Formulario de reunión de retrospectiva del sprint 4

Los aspectos positivos de la iteración	Falencias que tuvimos en la iteración	Mejoras para la próxima iteración (sugerencias y/o recomendaciones)
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad en la página de inicio del visitante. • Recorrido virtual de carácter inmersiva que permite tener una buena experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • El producto fue terminado pero faltó que sea amigable para el cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Volver amigable para el visitante.

3.2.6. QUINTA ITERACIÓN (SPRINT BACKLOG 5)

En el quinto sprint fue desarrollado bajo el siguiente detalle técnico.

Todas las actividades realizadas fueron planeadas y desarrolladas según lo planeado en la tabla 24, siendo las siguientes actividades parte de los requisitos.

Tabla 24: Sprint Backlog 5

ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	DÍAS DE TRABAJO
1	Implementación de Seguridad	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	3
2	Adaptación a dispositivos móviles, diseño Responsivo	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	3
3	Implementación y pruebas del sistema en el servidor.	Desarrollo	Terminado	Daynor E. Calderon Solorzano	3
6	Reunión Retrospectiva	Análisis	Terminado	Daynor E. Calderon	1
		SPRINT	INICIO	DURACIÓN	
		1	01/09/2016	10 Días	

3.2.6.1. IMPLEMENTACIÓN DE SEGURIDAD (ID BACKLOG 1)

En base a los requisitos del sistema y métricas de calidad detalladas en el Capítulo 2, ISO 9126 para sistemas web y la OWASP *Open Web Application Security Project* se implementó los siguientes mecanismos de seguridad para el sistema.

- **Servidor de Base de Datos.**

- El *root* o admin tiene un control de usuarios, *login*.
- Restringimos el acceso remoto al servidor
- Todos los usuarios tienen los permisos necesarios y acordados.
- Se encriptó en MD5 las contraseñas y palabras importantes para su cuidado.

- Se protegió el código fuente para evitar que pueda ser visualizado, especialmente cuando contiene información sensible como pueden ser los datos de conexión al servidor de bases de datos sacando el código fuente sensible fuera de la raíz de la web.

- **Seguridad del Sistema**

- La autenticación: Todo usuario deberá portar con su nombre de usuario y contraseña para acceder al módulo administrador.
- Todas las contraseñas encriptados.
- Inyecciones SQL, la más importante por la OWASP se protegió con AJAX para la validación de campos.
- Manejo de sesiones para la navegación en las distintas páginas

La figura 52 y 53 se muestran la interfaz login para acceder al módulo Administrador y validación de datos implementados con AJAX para la edición del sistema.

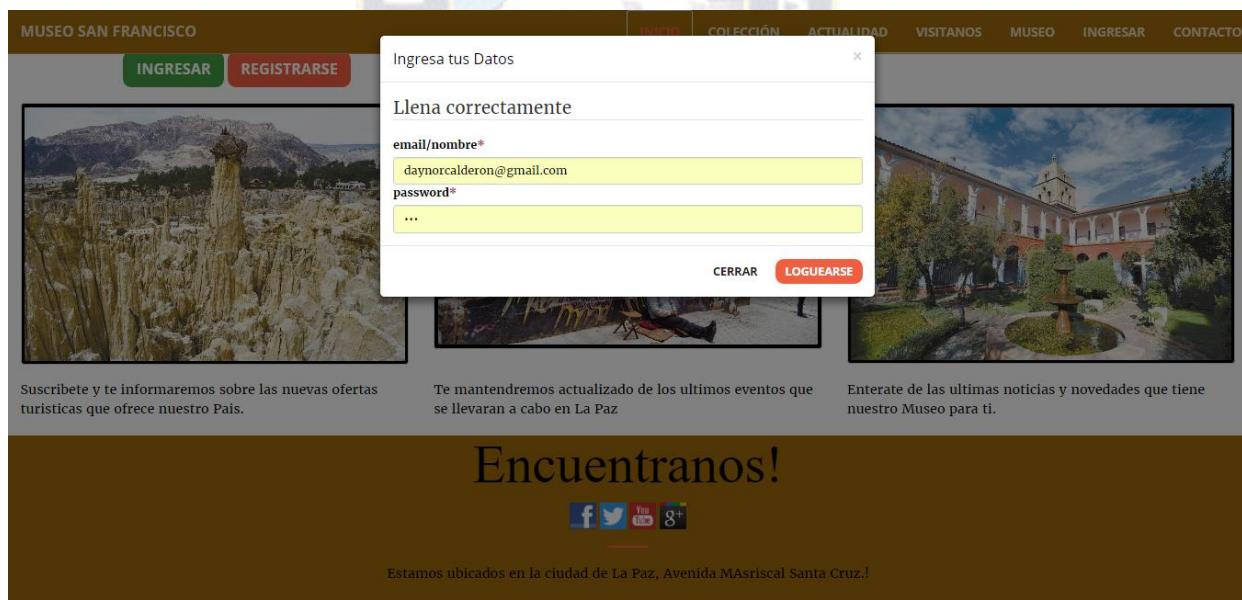


Figura 52: Inicio de Sesión



Figura 53: Validación de datos

Se prohibió el ingreso a carpetas donde contengan archivos importantes para el sistema, con la ayuda del archivo .HTACCESS que es comúnmente configurado en el framework CODEIGNITER.

La figura 54 muestra la denegación cuando se trata de ingresar a un método del archivo consultas_model.php.

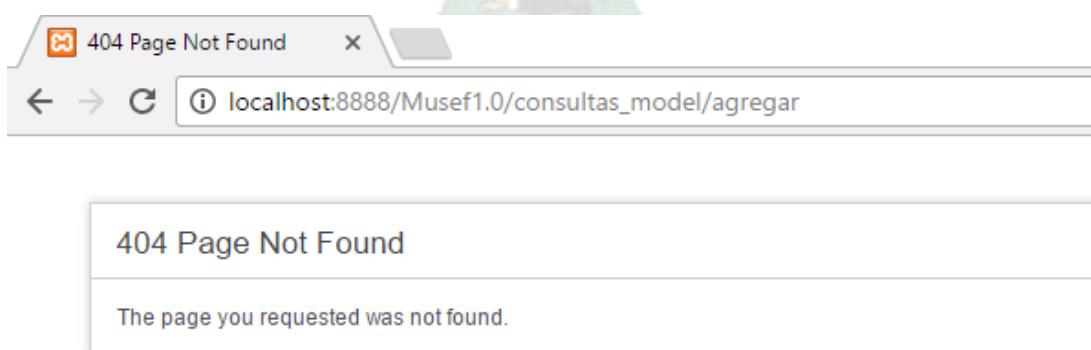


Figura 54: Seguridad con .htaccess

3.2.6.2. ADAPTACIÓN A DISPOSITIVOS MÓVILES – DISEÑO RESPONSIVE (ID BACKLOG 1)

Bajo los requerimientos el sistema tiene un diseño responsivo el cual permite al sitio visualizado en cualquier tipo de dispositivo ya que se adapta a distintos tamaños de pantalla.

En la figura 55 se muestra las adaptaciones de pantalla.

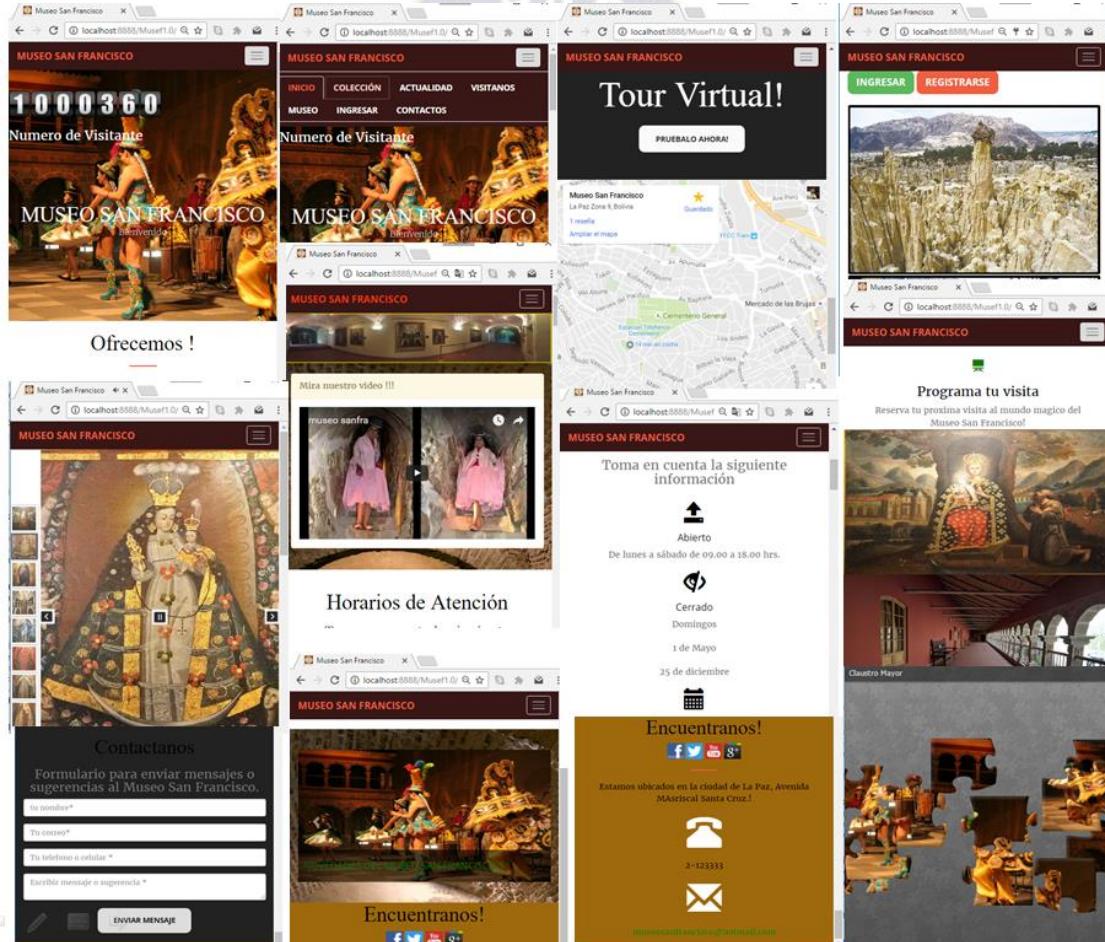


Figura 55: *Responsive Web Design*

3.2.6.3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR (ID BACKLOG 3)

La implementación en el Servidor está bajo el siguiente detalle que se muestra en la tabla 25.

Tabla 25: Detalle de implementación en el Servidor

Servidor	Linux Ubuntu
Dirección principal del Sistema	Musesanfrancisco.com
Base de Datos	Mysql
PHP	5.5.11
Apache	HTTP 2.2
Reportes	Domxls
Correos	Phpmailer
Estadísticas	highcharts

3.2.6.4. REUNIÓN DE RETROSPECTIVA (ID BACKLOG 4)

Las revisiones se basan en los requerimientos del cliente.

La tabla 26 muestra a los participantes de la reunión del Sprint 5.

Tabla 26: Reunión del Sprint 5

Lugar	UMSA
Fecha	18 de Agosto del 2016
Numero de Iteración / Sprint	2/4
Personas convocadas a la reunión	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del proyecto • Asesor del Proyecto • Desarrollador
Personas que asistieron a la reunión	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del proyecto • Asesor del Proyecto • Desarrollador

La tabla 27 muestra la funcionalidad del Sprint

Tabla 27: Formulario de reunión de retrospectiva del sprint 5

Los aspectos positivos de la iteración	Falencias que tuvimos en la iteración	Mejoras para la próxima iteración (sugerencias y/o recomendaciones)
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad óptima en el servidor tomando en cuenta todos los niveles de seguridad para su buen funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor gratuito y tasa baja de transferencia de archivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar un servidor para tener más velocidad, ancho de banda y tasa de transferencia más alta.

CAPÍTULO IV

SEGURIDAD Y CALIDAD

Este capítulo está basado en el estándar ISO 9126 determinando la calidad del sistema bajo las características de la misma.

El control de calidad del sistema se refiere a una serie de inspecciones, revisiones y pruebas utilizadas a lo largo del ciclo de desarrollo, esto para asegurar que cada producto cumpla con los requisitos que se designan.

Para establecer la calidad del sistema, primeramente se trabaja con la prueba exhaustiva de cada Sprint, prueba que permite al desarrollador notar los fallos y omisiones.

4.1. PRUEBAS DE DESARROLLADOR (TEST DRIVER DEVELOPMENT)

En las tablas 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 se muestran las pruebas realizadas de cada Sprint respectivamente comenzando del segundo, ya que el primer sprint fue de planificación y no de codificación.

- Sprint 1

La evaluación del Sprint 1 se da dentro de la revisión con los requerimientos del sistema también se evalúa antes, durante y después de la reunión de presentación de este sprint, para obtener la retroalimentación constante y así tener una base de sólida para afrontar los siguientes Sprints.

- Sprint 2

Tabla 28: Prueba de desarrollo sprint 2 Gestión de Contenidos

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 1	Nro. Historia de Usuario 1
Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	
Descripción de prueba:	
Prueba aplicada a la historia de usuario 1 correspondiente a la Gestión de Contenidos por parte del administrador	
Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Despliegue de la información de la página principal • Modificar contenidos mínimos de la página web <p>Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores</p> <ul style="list-style-type: none"> • La modificación de los contenidos mínimos no se realizaban a tiempo real, teniendo que refrescar la base y pagina para su aplicación <p>Las correcciones a los casos de prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se logró con AJAX hacer cambios y modificaciones a tiempo real permitiendo visualizar cualquier cambio que se hizo. 	

Tabla 29: Prueba de desarrollo sprint 2 Gestión de Usuarios

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 2	Nro. Historia de Usuario 2
Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	
Descripción de prueba:	
Prueba aplicada a la historia de usuario 2 correspondiente a la gestión de usuarios por parte del administrador	
Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Enlistar los usuarios con toda su información. • Dar altas, bajas y modificar a cualquier tipo de usuario. 	

- Generar reportes en Excel.

Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores

- Al enlistar se muestran todos los usuarios registrados, haciendo un scroll de la página muy grande.
- En el reporte Excel no exporta con todos los datos y por búsqueda.

Las correcciones a los casos de prueba

- Se logró restringir a un mínimo de 10 o de acuerdo al administrador para que la búsqueda y lectura sea más agradable.
- En cuanto se implementó una opción para escoger rangos para generar los reportes.

Tabla 30: Prueba de desarrollo sprint 2 Gestión de Piezas

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 3 Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	Nro. Historia de Usuario 3
Descripción de prueba:	
Prueba aplicada a la historia de usuario 3 correspondiente a la Gestión de Piezas por parte del administrador	
Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Despliegue de la información de las piezas del museo • Modificar, insertar y eliminar las piezas del museo 	
Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores	
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de los campo a mostrar de las piezas del museo 	
Las correcciones a los casos de prueba	
<ul style="list-style-type: none"> • Se logró que se muestren todos los campos necesarios para la edición de piezas 	

Tabla 31: Prueba de desarrollo sprint 3 Gestión de Noticias

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 4 Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	Nro. Historia de Usuario 4
Descripción de prueba:	
Prueba aplicada a la historia de usuario 4 correspondiente a la Gestión de Noticias por parte del administrador	

Evaluación:

- Despliegue de la información de las ultimas noticias por fechas.
- Modificar, insertar y eliminar nuevas noticias.

Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores

- La modificación de las noticias no se realizaban a tiempo real, teniendo que refrescar la base y pagina para su aplicación

Las correcciones a los casos de prueba

- Se logró con AJAX hacer cambios y modificaciones a tiempo real permitiendo visualizar cualquier cambio que se hizo.

Tabla 32: Prueba de desarrollo sprint 3 Estadísticas

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 1	Nro. Historia de Usuario 1
Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	
Descripción de prueba:	
Prueba aplicada a la historia de usuario 5 correspondiente a la Gestión de Contenidos por parte del administrador	
Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none">• Despliegue de la información de las estadísticas	
Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores	
<ul style="list-style-type: none">• Falta de información de estadísticas de los nuevos usuarios por fechas.	
Las correcciones a los casos de prueba	
<ul style="list-style-type: none">• El coordinador sugirió la opción de crear tortas para las nuevas estadísticas.	

Tabla 33: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Página de Inicio)

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 1	Nro. Historia de Usuario 6
Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	
Descripción de prueba:	
Prueba aplicada a la historia de usuario 6 correspondiente al Módulo Visitante (Página de Inicio)	

Evaluación:

- Despliegue de la información de la página de inicio del sitio web
- Ubicación del museo.

Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores

- No se contaba con un contador de visitas para información del museo.

Las correcciones a los casos de prueba

- Con ayuda del director del museo se pudo diseñar un contador amigable al usuario.

Tabla 34: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Recorrido Virtual)

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 1 Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	Nro. Historia de Usuario 6
Descripción de prueba:	
Prueba aplicada a la historia de usuario 6 correspondiente al Módulo Visitante (Recorrido Virtual)	
Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none">• EL recorrido virtual permite al usuario tener una experiencia única para visitar las instalaciones del museo sin tener la necesidad de ir físicamente.	
Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores	
<ul style="list-style-type: none">• El recorrido funciona pero no hace recorridos tan naturales como los que vivimos	
Las correcciones a los casos de prueba	
<ul style="list-style-type: none">• Con la ayuda de herramientas software se logró implementar un recorrido más inmersivo y así obtener el objetivo previsto.	

Tabla 35: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Colecciones)

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 1 Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	Nro. Historia de Usuario 6
Descripción de prueba:	

Prueba aplicada a la historia de usuario 6 correspondiente al Módulo Visitante (colecciones)

Evaluación:

- Mostrar las diferentes piezas que el museo está exponiendo.

Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores

- Es muy estático la grilla de fotos.

Las correcciones a los casos de prueba

- Se elaboró una grilla de fotos más amigable para el usuario con un fondo musical.

Tabla 36: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Noticias)

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 1	Nro. Historia de Usuario 6
Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	
Descripción de prueba:	
Prueba aplicada a la historia de usuario 6 correspondiente al Módulo Visitante (Recorrido Virtual)	
Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Despliegue de las últimas noticias del museo. • Notificación por correo de las últimas noticias. 	
Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores	
<ul style="list-style-type: none"> • Muestra cortes de palabras al mostrar los titulares de las últimas noticias. 	
Las correcciones a los casos de prueba	
<ul style="list-style-type: none"> • Se limitó en el módulo administrador los tamaños de los diferentes campos de las noticias como ser: título, breve descripción y noticia completa. 	

Tabla 37: Prueba de desarrollo sprint 4 Módulo Visitante (Rompecabezas)

Prueba de Desarrollo	
Código de prueba 1	Nro. Historia de Usuario 6
Tipo de Prueba: Prueba Exhaustiva	
Descripción de prueba:	

Prueba aplicada a la historia de usuario 6 correspondiente al Módulo Visitante (Recorrido Virtual)

Evaluación:

- El usuario puede escoger y avanzar por niveles de dificultad de las piezas y armarlas.

Tras varios casos de pruebas encontramos los siguientes errores

- No hay la opción de siguiente para hacerlo más interesante

Las correcciones a los casos de prueba

- Se implementó los grados de dificultad para que el usuario vaya mejorando y aprendiendo.

4.2. PRUEBAS DE CAJA NEGRA

En el sistema se observan aspectos de funcionalidad, entradas y salidas de datos, además de mostrar resultados que fueron requerimientos del cliente.

Se procede a realizar una evaluación del sistema de acuerdo a sus módulos, esto para verificar la funcionalidad del sistema.

Las pruebas se realizan a continuación por cada usuario.

4.2.1. ADMINISTRADOR

- Módulo Gestión de contenidos

Datos de Ingreso: Ingresar los nuevos datos de la página principal como ser: imágenes, teléfonos y demás.

Prueba: Se espera que cambie la página principal según los datos e imágenes insertadas.

Resultado: el sistema cambia la página principal a los nuevos ingresados como se muestra en la figura 56.

MUSEO SAN FRANCISCO

INICIO COLECCIÓN ACTUALIDAD VISITANOS MUSEO INGRESAR CONTACTOS

1000362

Numero de Visitante

MUSEO SAN FRANCISCO

Bienvenido

localhost:8888 dice:
Mensaje de Bienvenida actualizado correctamente

Aceptar

Administrados de Contenidos

Actualizar Contenidos mínimos de la pagina

Mensaje de Bienvenida

Bienvenido

Escriba correctamente la información.

Actualizar

Editar telefono del Museo

Ingrese el nuevo telefono del Museo

Escriba correctamente la información.

Actualizar

Editar Correo del museo

Actualizar Url del Video de Presentacion del Museo

Ingresar el nuevo URL del Museo

Copie la URL de Youtube y péguela en este campo.

Actualizar

Editar Mision

Ingresar la nueva MISION del Museo

Insertar la Mision del Museo.

Actualizar

Editar Vision

Ingresar la nueva VISION del Museo

Insertar la vision del Museo.

Figura 56: Gestión de Contenidos

- **Módulo Gestión de Usuarios**

Datos de Ingreso: Se debe poder ingresar al módulo gestión de usuarios

Prueba: Se espera poder hacer cambios, inserciones y eliminaciones de los usuarios, como ser guías o visitantes.

Resultado: El sistema muestra los usuarios por tipos y sus opciones como muestra la figura 57, además de poder editar, insertar o eliminar nuevos usuarios como muestra en la figura 58.

Estadísticas

Gráficos

Tablas

Gestión de Contenidos

Gestión de Usuarios

Gestión de Piezas

Gestión de Noticias

Usuarios del Sistema

Guías Turísticos del Museo

Nombre	Fec nac	Teléfono	Correo	Dirección	Idioma	Id empleado	Actions	
JUAN RODRIGO PEREZ	02/12/2008	2456789	juanrodrigo@gmail.com	calle de las rocas, #23 zona tembladerani	ingles frances portugues	0		
PEDRO CALLISAYA PORTUGAL	12/09/2000	2986967	DASFASD@GMAIL.COM	calle rodriguez, zona central...	ingles	0		
ENRIQUE	08/09/2016	3242342	ENRIQUE@GMAIL.COM	CALLE LOAYZA, ZONA MAX PAREDES...	FRANCES INGLES	0		
LEO MAMANI MAMANI	05/09/2016	2879098	leo@gmail.com	calle figueroa, # 234 zona sur	INGLES	0		
JOSE LUIS MEDRANO TOLA	19/02/2008	2765541	JOSELUIS@GMAIL.COM	DFASDF	ingles	0		

Empleados Registrados en el Museo San Francisco

Figura 57: Gestión de Usuarios

Guías Turísticos del Museo

Add guia_turistico

Nombre :	DAYNOR CALDERON
Fec nac :	21/09/2016 <input type="button" value="Clear"/> (dd/mm/yyyy)
Telefono :	73849447
Correo :	<input type="text"/>
Direccion :	<input type="text"/>
Idioma :	<input type="text"/>

Figura 58: Nuevo Usuario

- **Módulo Gestión de Piezas**

Datos de Ingreso: Se debe poder ingresar al módulo gestión de piezas

Prueba: Se espera poder hacer cambios, inserciones y eliminaciones de las nuevas adquisiciones del museo para su inventario.

Resultado: El sistema muestra las piezas del museo con todos los datos requeridos 59, además de poder editar, insertar o eliminar nuevos usuarios como muestra en la figura 60.

Gestión de Piezas													
Designacion	Num pieza	Localidad	Cod fotografico	Provincia	Departamento	Inmueble	Calle	Responsable	Ubicacion inmueble	Origen pieza	Espe		
musf	23678	la paz	131231.jpg	murillo	la paz	museo san francisco	calle avaroa	lic. perez	en plena esq de la sagarnaga	tihuanaku	tihuanaku		
nasdoifasoji	213213	coripata	1123.jpg	murillo	la paz	calle tablada	figueroa	paredes	calle paredes	TIHAKDJFA	DKLF		
juan perez	0	la paz	0	murillo	la paz	isdfiam	dskfasdfjl	lkdjfkldjklkj	kl	jl	k		
POTOSI	90213	POTOSI	0	OMASUYOS	POTOSI	CALLE TRIGUERO	LKD SFA	DFASK	J	JKH	J		
asdfasd	0	asdf	0	safd	asdf	asdf	asdf						
dsaf	0	fsdaf	0	safd	njk	jk	jk	j	jk	k	jk		

Search: Search all Clear filtering

Show 10 entries Page 1 of 1 Displaying 1 to 6 of 6 items

Figura 59: Gestión de Piezas

Registro de Piezas del Museo

Tablero / Piezas del Museo

Add piezas

Designacion :	MUSF
Num pieza :	21232312
Localidad :	LA PAZ
Cod fotografico :	1213.jpg
Provincia :	MURILLO
Departamento :	LA PAZ
Inmueble :	MUSEO SAN FRANCISCO
Calle :	
Responsable :	
Ubicacion inmueble :	

Figura 60: Registro de Nueva pieza

- **Módulo Gestión de Noticias**

Datos de Ingreso: Se debe poder ingresar al módulo gestión de noticias

Prueba: Se espera poder hacer cambios, inserciones y eliminaciones de las nuevas noticias

Resultado: El sistema muestra las noticias del museo como muestra la figura 61.

Administrados de Contenidos

Actualizar Noticias

Titulos de la Nueva Noticia

Ingresar un Titulo Corto Preferentemente

Descripción Corta de la Noticia

Descripción Completa de la Noticia

Subir Foto de la Noticia en 760 X 400 pixeles

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Actualizar

Estableciendo conexión segura...

Figura 61: Gestión de Noticias

- **Módulo de estadísticas**

Datos de Ingreso: Se debe poder ingresar al módulo estadísticas

Prueba: Se espera que se despliegue la información de porcentaje de registro de nuevos usuarios y más información en tablas o gráficos.

Resultado: El sistema muestra en gráficos y tablas la información reciente del museo como se puede visualizar en la figura 62.

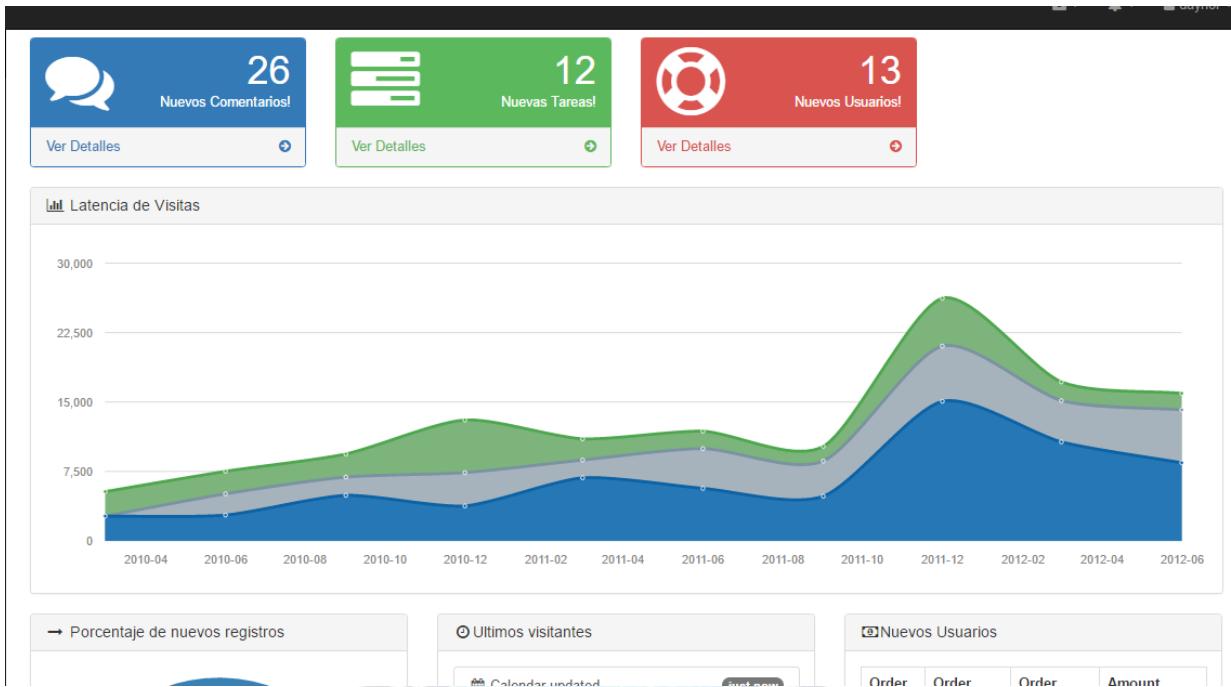


Figura 62: Estadísticas del Museo.

4.2.2. USUARIO VISITANTE

- **Modulo Visitante**

Datos de Ingreso: Se debe poder ingresar al módulo visitante y navegar por las diferentes pantallas.

Prueba: Se espera que el usuario tenga un amplio entendimiento en la navegación y experiencia del museo

Resultado: El sistema muestra las pantallas de navegación del visitante como se muestra en las figuras 63, 64, 65, 66, 67 y 68.

MUSEO SAN FRANCISCO INICIO COLECCIÓN ACTUALIDAD VISITANOS MUSEO INGRESAR CONTACTOS

Ofrecemos !



Precios

Visítanos con los mejores precios .





Estas listo?

Comienza con el emocionante visita a la historia Nacional Boliviana!





Novedades

Ven y disfruta de las mejores novedades.





Programa tu visita

Reserva tu próxima visita al mundo mágico del Museo San Francisco!



Figura 63: Modulo Visitante (Página de inicio 1)

MUSEO SAN FRANCISCO INICIO COLECCIÓN ACTUALIDAD VISITANOS MUSEO INGRESAR CONTACTOS

Tour Virtual!

[PRUEBALO AHORA!](#)



Figura 64: Modulo Visitante (Página de inicio 2)



Figura 65: Modulo Visitante (Recorrido Virtual - Mapa)

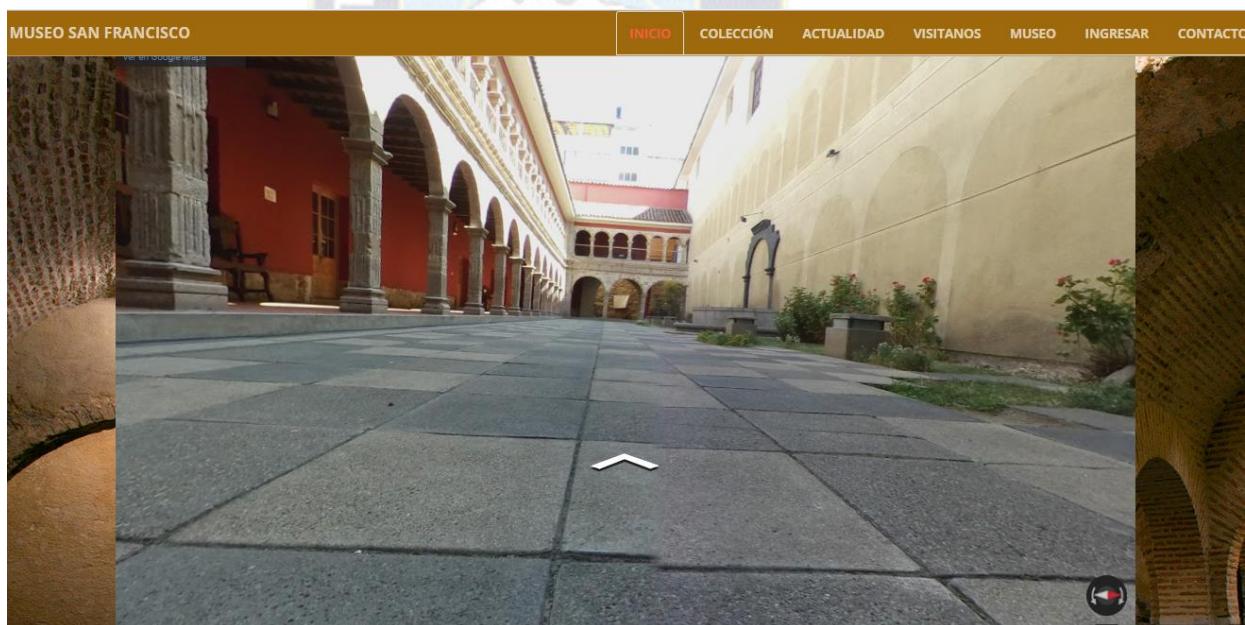


Figura 66: Modulo Visitante (Recorrido Virtual – Claustro Antiguo)

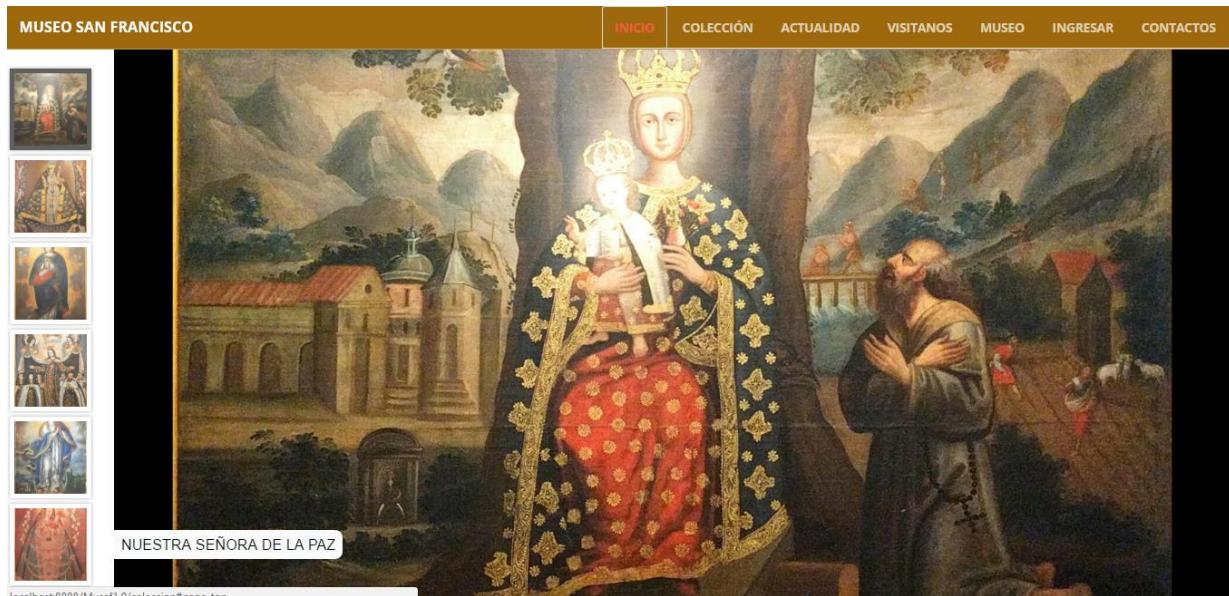


Figura 67: Modulo Visitante (Colecciones)



Figura 68: Modulo Visitante (Rompecabezas 1)

v



Figura 69: Modulo Visitante (Rompecabezas – Virgen del Carmen)

4.3. METRICAS DE CALIDAD

El sistema final se evalúa con las siguientes métricas de calidad de la ISO 9126 que se detalla en el capítulo II (Métricas de calidad).

4.3.1. FUNCIONALIDAD

La funcionalidad se mide en el grado en que el sistema satisface las necesidades indicadas. La eficiencia en la eliminación de defectos (EED) es una métrica que permite medir la habilidad de filtrar las actividades de la garantía de calidad y control.

Esta se define de la siguiente manera:

$$\text{EED} = \mathbf{E} / (\mathbf{E} + \mathbf{D}) \quad \text{ec. 1}$$

Dónde:

E= Número de errores antes de la entrega del software.

D= Numero errores después de la entrega.

El valor ideal de EDD es 1, esto quiere decir que no se encontraron errores o defectos en el sistema.

En las pruebas antes de la entrega del Sistema se encontraron 10 fallas.

1. Registro completo de los usuarios (guías del museo).
2. No tiene un límite de piezas desplegadas en el Módulo Administrador Gestión de piezas.
3. La exportación a EXCEL de los usuarios, piezas y noticias se torna muy larga especialmente cuando solo se necesitan reportes de fechas específicas.
4. No cuenta con un filtro de búsqueda.
5. Falta de información para realizar las estadísticas del administrador.
6. Algunos enlaces de las páginas no hacían referencia a ningún lado.
7. El envío de correo no cumple su funcionalidad.
8. Las observaciones de las fichas técnicas no se muestran al modificar la ficha observada.
9. El diseño de las estadísticas no es adaptable en dispositivos pequeños.
10. Falta un reporte en EXCEL de los detalles de cada comentario o sugerencia.

Por lo tanto $E = 10$

No se encontraron defectos en el marco de todos los requerimientos después de la entrega al cliente.

Por lo tanto $D = 0$, reemplazando en la ecuación 1 se tiene:

$$EDD = 10 / (10 + 0) = 1$$

Por lo que el sistema desarrollado tiene un 100% de funcionalidad, sin embargo como todo sistema tiene un margen de error, tiene que considerarse la transferencia de las imágenes al servidor, ya que pueden ocurrir errores por la velocidad del internet o por otros. Por lo tanto consideraremos un margen de error del 3% en el Sistema, quedado el $EDD = 97\%$ de funcionalidad.

4.3.2. CONFIABILIDAD

Capacidad de un sistema para mantener su nivel de rendimiento. Se muestra las fallas que calcula la probabilidad de ejecución del sistema libre de fallos durante un tiempo de servicio.
(Ver Tabla 38)

Tabla 38: Confiabilidad en iteraciones

Tiempo de Servicio	Número de peticiones	Fallos encontrados	Probabilidad de fallos	Tiempo entre fallos
5 horas	25	0	0	0
10 horas	45	1	0,022	10
20 horas	80	2	0,025	10
40 horas	160	4	0,025	10
TOTAL			0,072	30

Por lo tanto las fallas encontradas en un cierto tiempo, está dada por el promedio de fallas producidas en un tiempo de servicio. (PTFS)

$$PTFS = \frac{0+0,022+0,025+0,025}{24} = \frac{0,072}{4} = 0,018$$

...

$$PTFS = 0+0+0,02+0,024=0,044=0,01$$

$$0,018*1000=18 \text{ fallas}$$

Lo que significa que se puede presentar aproximadamente 10 fallas de cada mil peticiones al sistema.

El tiempo promedio en presentarse estos fallos (TPF), es la siguiente:

$$TPF = \frac{0 + 22 + 25 + 25}{4} = \frac{72}{4} = 18$$

Esto indica que el sistema tiene la probabilidad de presentar una falla cada 18 horas durante el uso continuo del sistema.

Ahora el número de peticiones para que ocurra una falla, esta dada por:

$$NPF = \frac{(1 \text{ falla} * 1000 \text{ pet})}{18} = 55 \text{ peticiones}$$

Luego,

$$(1-PTFS) = (1 - 0,01) = 0,99$$

Esto indica que el sistema puede ser utilizado libre de errores con un 99% y una probabilidad de que suceda una falla cada 100 peticiones en el sistema.

4.3.3. USABILIDAD

La usabilidad es el grado en el que el sistema es fácil de usar, capacidad de un sistema que sea fácil de aprender, fácil de operar, fácil de reconocer las estructuras del sistema.

El sistema de gestión, administración y validación cuenta con una interfaz amigable e intuitiva lo cual hace fácil su utilización.

Además se realizaron encuestas a 53 usuarios finales, sobre el manejo del sistema para medir la usabilidad, esta encuesta consta de 8 áreas cada una con preguntas relacionadas al área. (Ver Tabla 39)

Tabla 39: Usabilidad

Nro. Área	Nombre de Área	Nro. De preguntas	Valor Obtenido
1	Tratamiento de información	5	97
2	Compatibilidad del Sistema con el contexto y lenguaje de Usuario	3	95
3	Reconocimiento y orientaciones en el sistema	4	95
4	Consistencia y patrones	3	94
5	Aspectos visuales, estética, facilidad lectura y diseño	4	96
6	Flexibilidad y eficiencia	5	92
7	Control y libertad del usuario	3	95
8	Soporte al usuario	3	90
PROMEDIO			94,15

Por lo tanto el sistema obtuvo una usabilidad del 94,12%

Mas muestras de esta encuesta se encuentran en el Anexo D

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Se llegó al producto final tras varios *sprints* y momentos de desarrollo los cuales permitieron obtener y cumplir con los requisitos anteriormente acordados, en algunas fases del desarrollo se cambió los requerimientos los cuales no influyeron en los tiempos para finalizar el sistema. El sistema de información web del Museo San francisco cumple con las métricas de calidad ISO 9126 logrando en el usuario final “Visitante” una experiencia única y placentera al momento de conocer más sobre el museo y su historia que ella contiene de La Paz – Bolivia.

- Se ha diseñado un módulo visitante donde el usuario que quiere visitar el sitio web para conocer el Museo interactuando en las distintas pestañas y/o pantallas.
- Se ha diseñado un módulo administrador con gestión de contenidos, gestión de usuarios, gestión de piezas, gestión de noticias y estadísticas para la mejor administración y toma de decisiones por parte del Director del Museo.
- En cuanto a la metodología Scrum fue adaptado e implementado plenamente para el diseño, desarrollo e implementación del sistema en cuestión, logrando los estándares y normas básicos en cuanto a amigabilidad, usabilidad y seguridad de parte de nuestro sistema.
- Las pruebas de caja negra y las pruebas exhaustivas permitieron alcanzar un producto final de calidad y a entera satisfacción del cliente, ya que se cubrió todos los requerimientos expresados por el cliente, además que se logró corregir errores encontrados en cada Sprint y en paralelo atender las modificaciones y adiciones que expresaba el cliente.

5.2. RECOMENDACIONES

Después de terminar toda la fase de desarrollo y documentación surgen las siguientes recomendaciones que deberíamos tomar en cuenta.

- Sería bueno lograr hacer el recorrido general de todo el museo, sin limitar a solo algunas salas o pasillos.
- Hacer un seguimiento de las piezas que tienen más aceptación del museo con un contador de Me gusta o no me gusta.
- Incorporar en las salas las exposiciones temporales.
- Mejorar la usabilidad se debería realizar una retroalimentación de las críticas de los usuarios finales, para poder mejorarlo.
- Mejorar la mantenibilidad hay que definir exactamente los módulos que se necesitan dentro del sistema y estructurarlo de forma óptima para su posterior uso.
- Incorporar formas o métodos de renderización de imágenes a tamaños estandarizados para la subida de imágenes y así facilitar a los usuarios su uso y mejor experiencia.

BIBLIOGRAFÍA

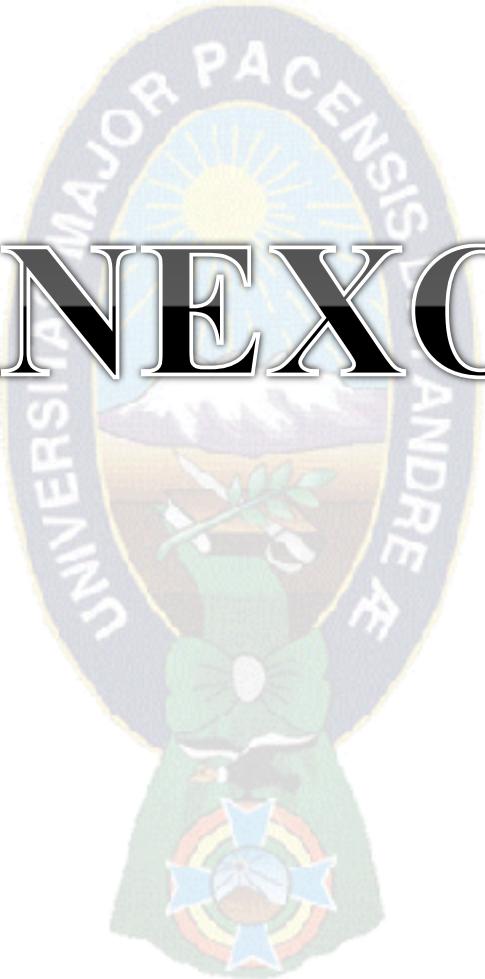
- Ajax. (s.f). Recuperado el 10 de agosto de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>
- Alvarez, M. A. (2009). *desarrolloweb*. Recuperado el 10 de septiembre de 2016, de <http://www.desarrolloweb.com/articulos/codeigniter.html>
- Centro_Cultural_Museo_San_Francisco. (s.f). *Wikipedia*. Recuperado el 3 de Agosto de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Centro_Cultural_Museo_San_Francisco
- Desarrollo_ágil_de_software. (s.f). Recuperado el 5 de 10 de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_ágil_de_software
- dosdoce.com. (2013). *Los museos en la era digital*. Cataluña: Museum next.
- Google_Street_View. (s.f). Recuperado el 10 de septiembre de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Street_View
- Grupo ISSI Ingenieria del software y sistemas de infomación. (2003). *Metodologías Ágiles en el desarrollo del software*. Alicante: jisbd.
- Guillén, D. Z. (2007). *APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LA REALIDAD*. Madrid: ISBN: 978-84-669-3090-1.
- GURRI, Josep; CARRERAS, Cèsar. (2003). *Realidad virtual en nuestros museos: experiencias de la colaboración*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de <http://www.uoc.edu/in3/dt/20287/index.html>
- ISO/IEC 9126. (s.f). *ISO/IEC 9126*. Recuperado el 12 de octubre de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126
- Jahn, G. V. (1999). *MUSEOS VIRTUALES- Presente y Futuro*. Caracas: Nuevo Mundo.
- Jeff McKenna y Ken Schwaber. (2013). *Guía de Scrum*. Bogota: Intervida.
- Palacio, J. (2014). *Gestión de proyectos Scrum Manager*. Valencia: Scrum Manager®.
- Peralta, A. (2003). *Metodología SCRUM-*. Montevideo: Universidad ORT Uruguay.
- Que_es_scrum. (s.f). Obtenido de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Quispe, E. P. (2012). *Guion para el Centro Cultural Museo San Francisco*. Centro Cultural - Museo San Francisco, La Paz.
- Schwaber, J. M. (2013). *Guia de Scrum*.
- Sevillano Fernández, J. C. (2 de Abril de 2011). <http://www.viajeros.com>. Obtenido de Viajeros.com - La comunidad más grande de viajeros de Iberoamérica.:

<http://www.viajeros.com/diarios/la-paz/centro-cultural-museo-san-francisco-la-paz-bolivia>

Ten Ros, A. E. (1978). *Hacia una definición general de los museos de nuestro tiempo*. Valencia: Publicaciones Valencia.



ANEXOS

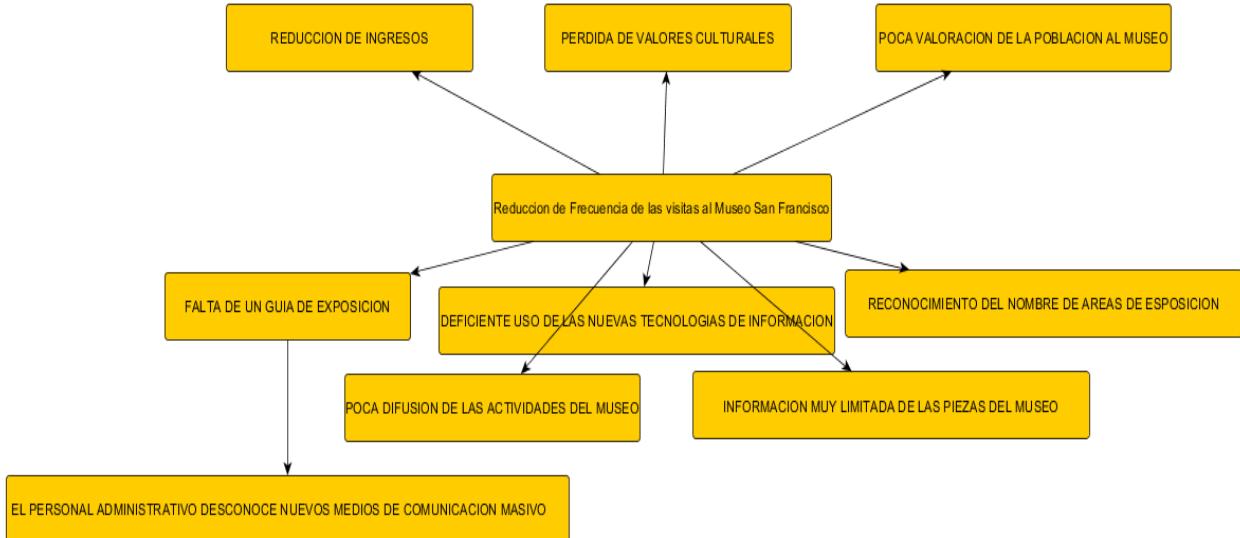


ANEXOS

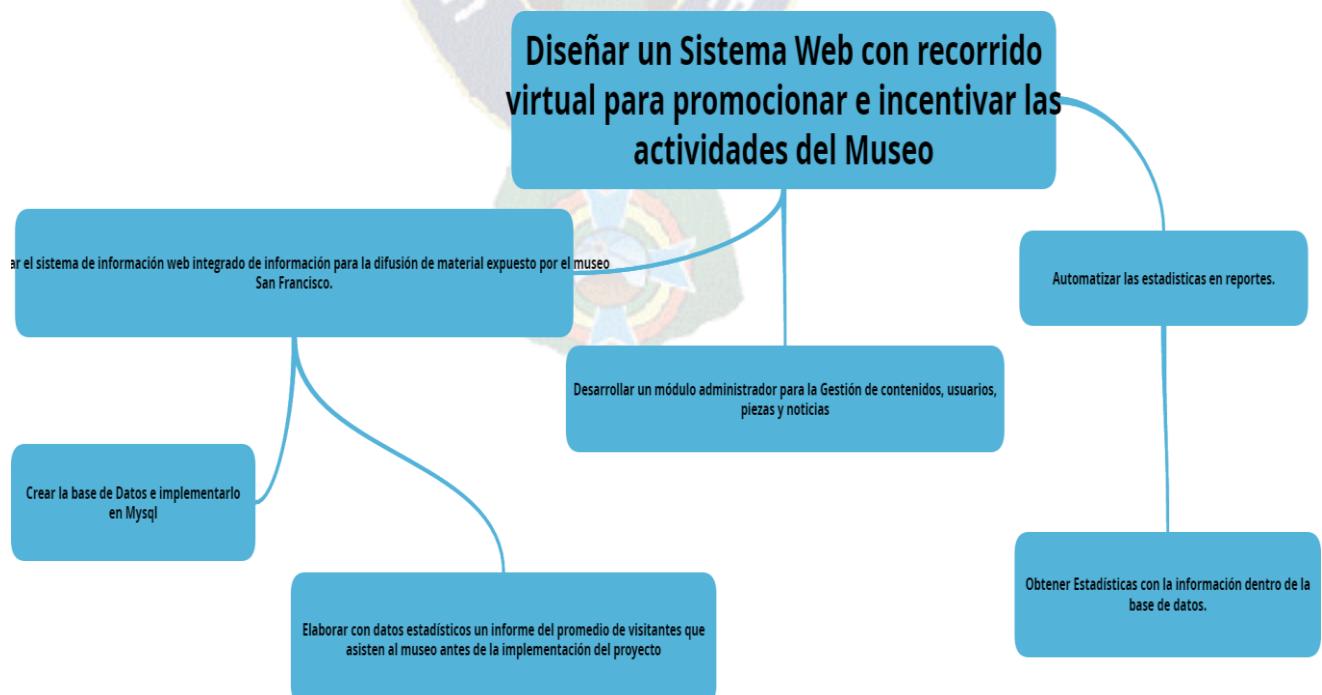
ANEXO A - ARBOL DE PROBLEMAS

E
F
E
C
T
O
S

C
A
U
S
A
S



ANEXO B – ARBOL DE OBJETIVOS



ANEXO C – CRONOGRAMA DE AVANCE

Actividad	Tiempo	Abril	Mayo	Julio	Ago.	Sept	Oct	Nov	Dic
Elaboración del perfil de proyecto de grado		X	X						
Análisis y recolección de requerimientos				X	X				
Elaboración del Diseño y arquitectura del producto software					X				
Programación del sistema Web.				X	X	X			
Implementación y prueba del sistemas						X	X	X	
Correcciones de redacción del trabajo.						X	X	X	
Elaboración del trabajo final			X	X	X	X			
Presentación del Proyecto de grado.								X	X
Calidad del producto Software					X	X	X		

ANEXO D - ENCUESTA UTILIZADA

Tratamiento de Información

	0	1	2	3	4
¿Las informaciones disponibles son adecuadas, con respecto a la presentación del proyecto en general?					
¿Es posible observar de forma global lo que abarca el contenido del sitio?					
¿La información es suministrada en niveles progresivamente más detallados, según la necesidad?					
¿El sitio tiene índices bien construidos por los principales ingenios de búsqueda?					
¿El índice está bien estructurado como para intuir las consultas que se desea?					

Compatibilidad del sistema con el contexto y lenguaje del usuario

	0	1	2	3	4
¿Los términos usados en el sitio para describir funciones, páginas, secciones, vínculos, iconografía; indican de forma clara lo que representan?					
¿La redacción utilizada en el sistema es entendible y adecuada al tipo de usuario del sitio?					
¿Se evita la utilización de abreviaturas y se usa siglas, símbolos técnicos, unidades de medida de forma estandarizada y correcta?					

Reconocimiento y orientaciones en el sistema

	0	1	2	3	4
¿Las páginas tienen títulos de identificación, tanto en las barras de ventana como en el área de contenido?					
¿La estructura de organización jerárquica de la información del sitio facilita el aprendizaje y memorización?					
¿Es fácil navegar entre las diferentes secciones del sitio a partir de cualquier página?					
¿El sitio proporciona identificación del proyecto y referencias para contacto en todas las páginas?					

Consistencia y patrones

	0	1	2	3	4
¿La disposición y localización de los diferentes elementos de interfaz (encabezamiento, pie de página, áreas de navegación) son mantenidas de forma consistente en todas las páginas del sitio?					
¿Los formatos de presentación de informaciones, estilos de fuentes, colores, etc. son usados de forma consistente y estandarizada a lo largo del sitio?					
¿Hay consistencia entre títulos de vínculos, títulos de páginas vinculadas y contenido accedido?					

Aspectos visuales, estética, facilidad de lectura y diseño

	0	1	2	3	4
¿El aspecto visual del sitio es atractivo y adecuado al perfil de la Proyecto?					
¿Los elementos de información están dispuestos en las páginas de forma organizada y racional?					
¿Existe buena distinción visual entre los diferentes elementos de interfaz, elementos de navegación, elementos de contenido e iconografía?					
¿Son usadas variaciones de jerarquía tipográfica para distinguir diferentes partes del texto, de forma clara y organizada?					

Flexibilidad y eficiencia

¿El sitio permite acceder contenido de interés con un mínimo de clicks?	0	1	2	3	4
¿El sitio es proyectado de forma que permita acceder rápidamente a las informaciones incluso en conexiones lentas, minimizando el tiempo de hacer download de las páginas?					
¿El sitio permite trasladarse a otras páginas WEB de interés para consulta futura, garantizando también la manutención de la referencia a lo largo del tiempo?					
¿El sitio está proyectado de forma a permanecer accesible independientemente de tipos y versiones de navegadores?					
¿Las páginas del sitio imprimen sin perder formato?					

Control y libertad del usuario

	0	1	2	3	4
¿El usuario puede controlar el proceso de navegación de forma conveniente y de acuerdo con su necesidad o interés?					
¿Las funcionalidades o aplicaciones externas son ejecutadas siempre a partir de la iniciativa o con el consentimiento del usuario?					
¿El usuario puede subir textos y gráficos relacionados con el Proyecto de manera fácil y sin demora de tiempo?					

Soporte al usuario

	0	1	2	3	4
¿Se suministra referencias para contacto con proyecto o con el equipo de manutención del sitio?					
¿Las páginas del sitio presentan soporte a la clarificación de dudas?					
¿El sitio ofrece soporte a la búsqueda?					

DOCUMENTACIÓN

