



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Bellas Artes

PROTOTIPO DE SISTEMA DE GESTIÓN ESCOLAR HIPERMEDIA PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS. CASO DE ESTUDIO:
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, FACULTAD DE BELLAS ARTES,
COORDINACIÓN DE LA LICENCIATURA EN DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL.

Que como parte de los requisitos para
obtener el Grado de

Maestría en Diseño y Comunicación Hipermedial

Presenta

Mauricio González Méndez

Dirigido por:

M.D.P. Rosa Alejandra Morales Velasco

Co-Director:

M. en I. Artemio Sotomayor Olmedo

Querétaro, Qro, a 24 de septiembre de 2020

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Bellas Artes

Maestría en Diseño y Comunicación Hipermedial.

PROTOTIPO DE SISTEMA DE GESTIÓN ESCOLAR HIPERMEDIA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS. CASO DE ESTUDIO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, FACULTAD DE BELLAS ARTES, COORDINACIÓN DE LA LICENCIATURA EN DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL.

Opción de titulación
Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Maestro en Diseño y Comunicación Hipermedial

Presenta:

Mauricio González Méndez

Dirigido por:

M.D.P. Rosa Alejandra Morales Velasco

Co-Director:

M. en I. Artemio Sotomayor Olmedo

M.D.P. Rosa Alejandra Morales Velasco
Presidente

M. en I. Artemio Sotomayor Olmedo
Secretario

D. en D. Martha Gutiérrez Miranda
Vocal

M. en C. Ricardo Chaparro Sánchez
Suplente

M.I.S.C. Juan Riquelme Odi
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
24 de Septiembre de 2020
México

Dedicatorias.

A mi hijo Mauricio Alejandro.

Agradecimientos.

Quiero agradecer a la Universidad Autónoma de Querétaro.

Al Dr. Gilberto Herrera Ruiz y al Dr. Eduardo Núñez Rojas

por el apoyo y las atenciones a mí persona para poder concluir mis estudios de posgrado.

Resumen

Por medio de la e-Administración, las instituciones pueden ofrecer servicios a través de plataformas digitales de fácil acceso, operando las 24 horas del día, los 365 días del año, sin embargo, ante la ausencia de un sistema hipermedial para la prestación de servicios académico-administrativos de la coordinación de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual, se realizó la presente investigación. Para su desarrollo se utilizó la metodología propuesta por Ronda (2013) para el diseño de experiencias de usuario, la cual es flexible y se divide en cuatro fases: investigación, organización, diseño y pruebas. Este método dispone de una serie de actividades y técnicas que se pueden adaptar, modificar y eliminar de acuerdo a las necesidades de diseño e información del producto a desarrollar. Como parte de la investigación, se realizó un diagnóstico acerca de cómo las coordinaciones resuelven problemas fuera de los horarios de atención y cuales son los trámites con mayor demanda. En virtud de sus necesidades y con las técnicas apropiadas se organizó y jerarquizó la información, los usuarios agruparon y clasificaron cada una de las categorías de acuerdo a sus necesidades. A su vez, se desarrolló una imagen gráfica, con el propósito de crear en los usuarios la apropiación y generar un vínculo con el sistema. Previamente a la etapa de implementación, se realizaron pruebas con usuarios expertos y finales, para detectar errores de diseño de la información en la interfaz gráfica y la forma de interacción, antes de pasar a la etapa de desarrollo. Para la implementación del sistema, se utilizó un gestor de contenidos denominado *Joomla*, que permitió la creación, adaptación y modificación de contenidos, conforme a las pautas marcadas en la etapa de diseño, de esta manera se redujo el tiempo y costos en la parte de desarrollo. Finalmente a través del prototipo del sistema, los usuarios realizaron diversos trámites desde cualquier dispositivo conectado a Internet, algunos de ellos desde el extranjero y se obtuvo una disminución en los tiempos de respuesta como principal indicador de calidad, así como un control del mismo a través de las posibilidades que otorgan los recursos de mensajería.

(Palabras clave: Diseño, e-Administración, Hipermedia, SGM, UX).

Abstract

The institutions can offer services through the e-administration using easy access digital platform in operation 24 hours a day, 365 days a year, however, the present research was carried out in the absence of a hypermedia system for the provision of academic-administrative services of the coordination of Degree in Design and Visual Communication. For its development, the methodology proposed by Ronda (2013) for the design of user experiences was used, which is flexible and divided into four phases: research, organization, design, and tests. This method has several activities and techniques which can be adapted, modified, and deleted according to the needs of the design and the development of product information. As part of the research, a diagnosis was made of how the coordination resolves problems outside opening hours, and which procedures are most in demand. Under their needs and with the appropriate techniques information was organized and prioritized, the users grouped and classified each of the categories according to their own needs. At the same time, a graphic image was developed with the purpose to create an appropriation in the users and to generate a link with the system. Tests were conducted before the implementation stage with expert users and finals-users to detect design errors of information, in the graphic interface and interaction before moving to the final stage. The content manager *Joomla* was used to the implementation of the system, which allows the creation, adaptation, and modification of content under the guidelines in the design stage, in this way, time and costs were reduced in the development stage. Finally, users carried different procedures from any device connected to the internet, some of them from abroad, though the system prototype. And we obtained a reduction in time of response as the main quality indicator as well as a control of it through the possibilities bringing by messaging resources.

(Keywords: Design, e- Administration, hypermedia, SGM, UX)



JEFATURA DE
POSGRADO

Índice

Capítulo I. Planteamiento del problema.....	1
1.1. Descripción de la realidad/situación problemática	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general.	4
1.3.2. Objetivos particulares.	5
1.4. Justificación de la investigación.	5
1.5. Limitaciones.	7
1.6. Viabilidad del estudio.....	8
Capítulo II. Marco teórico-conceptual.....	10
2.1. Antecedentes de la investigación.....	10
2.2. Estado del arte.	12
2.3. Definiciones conceptuales.	17
2.3.1. e-Administración.	17
2.3.2. Diseño hipermedia.....	18
2.3.3. Experiencia de usuario.....	19
2.3.4. Sistemas de gestión de contenido.....	19
Capítulo III. Metodología y planteamiento de la propuesta.....	21
3.1. Formulación de supuesto.	21
3.1.1. Preguntas de investigación.	21
3.2. Metodología.....	22
3.2.1. Fase de investigación.....	22
3.2.2. Necesidades generales de proyecto.	23
3.2.3. Temática general del producto.....	23
3.2.4. Usuarios.	24
3.2.5. Entrevista.....	24
3.2.6. Encuesta.....	27
3.2.7. Observación.....	31
3.2.8. Personas.....	33
3.3. Organización.....	34
3.3.1. Card sorting.	34
3.4.1. Mapa de arquitectura.	40

3.4.2. Prototipos de baja fidelidad.	41
3.4.2.1. Prototipo de la pantalla de inicio.	41
3.4.2.2. Prototipo de la pantalla de registro de aspirantes.	42
3.4.2.4. Prototipo de la pantalla justificantes.	43
3.4.2.5. Prototipo de la pantalla registro de materias.	43
3.4.2.6. Prototipo de la pantalla servicios de tutorías.	44
3.4.2.3. Prototipo de la pantalla préstamo de salones.	45
3.4.2.7. Prototipo de la pantalla currículum docente.	45
3.4.2.8. Prototipo de la pantalla alta de UCC.	46
3.4.2.1. Prueba de paseo cognitivo.	47
3.4.3. Diagramas de funcionamiento.	49
3.4.3.1. Diagrama de funcionamiento de módulo de aspirantes.	51
3.4.3.2. Diagrama de funcionamiento de módulo de justificantes.	54
3.4.3.3. Diagrama de funcionamiento de módulo de tutorías.	56
3.4.3.4. Diagrama de funcionamiento de módulo de registro de materias.	57
3.4.3.5. Diagrama de funcionamiento de módulo de préstamo de salones.	59
3.5. Diseño de imagen e interfaz gráfica.	61
3.5.1. Identidad gráfica del sistema LORE.	61
3.5.2. Diagramación y maquetación del sistema.	64
3.6. Prototipos de alta fidelidad.	68
3.7. Diseño y desarrollo del sistema.	70
3.7.1. Joomla.	70
3.7.2. Joomla, HTML, CSS y bases de datos.	71
3.7.3. Instalación de Joomla.	73
3.8. Desarrollo del sistema LORE.	73
3.8.1. Creación de contenido del sistema LORE.	76
3.8.2. Creación de formularios del sistema LORE.	77
3.8.3. Creación de formularios para la categoría de aspirantes.	79
3.8.4. Creación de formularios para la categoría de alumnos.	82
3.8.4.1. Creación de formulario de justificantes.	82
3.8.4.2. Creación de formulario de registro de materias.	86
3.8.4.3. Creación de formulario de tutorías.	88
3.8.4.4. Creación de formulario de préstamo de salones.	89
3.8.4.5. Creación de artículos de contenido de LORE.	91

3.8.4.6. Creación de artículo de contenido de registro aspirantes.	93
3.8.5. Creación de artículos de contenido de alumnos.	95
3.8.6. Creación de menús de LORE.	96
3.8.7. Creación de página de inicio de LORE.	99
3.8.8. Configuraciones finales de LORE.	100
Capítulo IV. Pruebas y evaluación del sistema.	105
4.1. Evaluación de la propuesta.	105
4.1.1. Prueba heurística.	105
4.1.2. Prueba de “ <i>first click</i> ”.	109
4.1.3. Prueba de pensando en voz alta.	113
Capítulo V. Resultados.	115
5.1. Diseño de sistemas web a través de los principios de la e-Administración.	115
5.2. Experiencia de usuario.	117
Capítulo VI. Conclusiones.	119
6.1. El proceso académico-administrativo y las necesidades de información.	119
6.2. Estructuración y jerarquización de la información.	120
6.3. Diseño de la información e interfaz gráfica de usuario.	120
6.4. Pruebas y funcionamiento del sistema.	122
6.5. Prospectivas futuras.	124
Referencias bibliográficas.	126
Anexos.	133
Anexo I. Formato de consentimiento.	133
Anexo II. Entrevistas a coordinadores y auxiliares administrativos.	134
Anexo III. Encuestas a estudiantes de LDCV, LAV Y LM.	144
Anexo IV. Personas.	151
Anexo V. Resultados de pruebas de <i>cardsorting</i>	154
Anexo VI. Arquitectura de LORE.	159
Anexo VII. Diagrama de funcionamiento del módulo de aspirantes.	161
Anexo VIII. Diagrama de funcionamiento del módulo de justificantes.	162
Anexo IX. Diagrama de funcionamiento del módulo de tutorías.	163
Anexo X. Diagrama de funcionamiento del módulo de registro de materias.	164
Anexo XI. Prototipos de alta fidelidad.	165

Índice de figuras

Figura 1. Medios utilizados para el acceso a Internet. Elaboración propia.....	29
Figura 2. Trámites que se realizan con mayor frecuencia. Elaboración propia.....	30
Figura 3. Mejora de prestación de servicios de manera electrónica. Elaboración propia.....	30
Figura 4. Proceso de registro de materias. Elaboración propia.....	32
Figura 5. Prueba de cardsorting con alumnos. Elaboración propia.....	38
Figura 6. Prueba de cardsorting con coordinadores y auxiliares administrativo. Elaboración propia.....	39
Figura 7. Mapa de arquitectura del sistema LORE. Elaboración propia.....	40
Figura 8. Prototipo de baja fidelidad de la pantalla de inicio de LORE. Elaboración propia.....	42
Figura 9. Prototipo de baja fidelidad de la pantalla de registro de aspirantes de LORE. Elaboración propia.....	42
Figura 10. Prototipo de baja fidelidad del módulo de justificantes. Elaboración propia.....	43
Figura 11. Prototipo de baja fidelidad del módulo de registro de materias. Elaboración propia.....	44
Figura 12. Prototipo de baja resolución del módulo de tutorías. Elaboración propia.....	44
Figura 13. Prototipo de baja fidelidad del módulo de préstamo de salones. Elaboración propia.....	45
Figura 14. Prototipo de baja resolución del módulo de currículum docente. Elaboración propia.....	46
Figura 15. Prototipo de pantalla del módulo de alta de UCC. Elaboración propia.....	46
Figura 16. Prototipo de baja resolución con las categorías del sistema. Elaboración propia.....	48
Figura 17. Módulo de justificantes. Elaboración propia.....	48
Figura 18. Símbolos básicos para la elaboración de diagramas de flujo. Elaboración propia.....	50
Figura 19. Símbolos de semántica ampliada. Elaboración propia.....	51
Figura 20. Símbolos auxiliares. Elaboración propia.....	51
Figura 21. Diagrama de funcionamiento del módulo de aspirantes. Elaboración propia.....	53
Figura 22. Tabla de base de datos de registro de aspirantes. Elaboración propia.....	53
Figura 23. Diagrama de funcionamiento del módulo de justificantes. Elaboración propia.....	55
Figura 24. Tabla de base de datos de justificantes. Elaboración propia.....	55
Figura 25. Diagramas de funcionamiento de tutorías. Elaboración propia.....	56
Figura 26. Tabla de base de datos de tutorías. Elaboración propia.....	57
Figura 27. Diagrama de funcionamiento del módulo de registro de materias. Elaboración propia.....	58
Figura 28. Tabla de registro de materias. Elaboración propia.....	58
Figura 29. Diagrama de funcionamiento del módulo de préstamo de salones. Elaboración propia.....	60
Figura 30. Tabla de préstamo de salones. Elaboración propia.....	60
Figura 31. Imagetipo del sistema LORE. Elaboración propia.....	61
Figura 32. Cromática del sistema LORE. Elaboración propia.....	62
Figura 33. Paleta de colores complementaria del sistema LORE. Elaboración propia.....	63
Figura 34. Tipografía del sistema LORE. Elaboración propia.....	63
Figura 35. Tipografía complementaria del sistema LORE. Elaboración propia.....	64
Figura 36. Esquema básico de sistemas hipermediales. Elaboración propia.....	64

Figura 37. Estructura base del sistema LORE. Elaboración propia.....	65
Figura 38. StatCounter (2020). Estadísticas de resoluciones de pantalla de computadoras de escritorio en México de 2019. Recuperado de https://gs.statcounter.com/screen-resolution-stats/desktop/mexico/2019	65
Figura 39. Reticula del sistema LORE. Elaboración propia.	66
Figura 40. Combinaciones de columnas del sistema LORE. Elaboración propia.....	67
Figura 41. Distribución de elementos gráficos del sistema LORE. Elaboración propia.....	67
Figura 42. Maquetación de la pantalla inicial del sistema LORE. Elaboración propia.	68
Figura 43. Prototipo de alta fidelidad de la página de inicio de LORE. Elaboración propia.....	69
Figura 44. Ayuda Joomla (2009). Esquema básico de la base de datos de Joomla. Recuperado de https://ayudajoomla.com/joomla/programacion/30-esquema-de-la-base-de-datos-de-joomla-1-5.html	72
Figura 45. Layout del sistema LORE. Elaboración propia.	74
Figura 46. Archivo de configuración de LORE en formato YAML. Elaboración propia.	75
Figura 47. Diseño de la interfaz de LORE con el framework de Gantry. Elaboración propia.	76
Figura 48. Categorías principales del sistema LORE. Elaboración propia.	77
Figura 49. Diagrama de base de datos para los formularios de LORE. Elaboración propia.....	77
Figura 50. Interfaz de "Forms" de Balbooa. Elaboración propia.	78
Figura 51. Creación y configuración del formulario de registro de aspirantes. Elaboración propia.....	79
Figura 52. Opciones de estilo de formularios con Balbooa Forms. Elaboración propia.....	80
Figura 53. Configuración de formulario de registro de aspirantes. Elaboración propia.	81
Figura 54. Configuración general del formulario de justificantes. Elaboración propia.	83
Figura 55. BotFather en Telegram. Elaboración propia.....	84
Figura 56. Instrucciones de BotFather para el desarrollo de bots en Telegram. Elaboración propia.....	85
Figura 57. Formulario de registro de materias. Elaboración propia.....	87
Figura 58. Formulario de tutorías. Elaboración propia.	88
Figura 59. Editor de contenido de Balbooa Forms. Elaboración propia.	89
Figura 60. Formulario de préstamo de salones. Elaboración propia.	90
Figura 61. Uso de retículas para los artículos de contenido de LORE. Elaboración propia.	91
Figura 62. Estilos personalizados de los rótulos de LORE. Elaboración propia.....	92
Figura 63. Creación de artículo de contenido para registro de aspirantes en Joomla. Elaboración propia.....	93
Figura 64. Ventana para seleccionar formularios creados con Balbooa Forms. Elaboración propia.....	94
Figura 65. Artículo de contenido de registro de aspirantes. Elaboración propia.	95
Figura 66. Opciones de menú con Joomla. Elaboración propia.....	97
Figura 67. Creación de menús a partir de artículos de contenido de Joomla. Elaboración propia.	97
Figura 68. Front-end de LORE con el menú de Alumnos. Elaboración propia.	98
Figura 69. Pantalla de configuración global de Joomla. Elaboración propia.....	101
Figura 70. Parámetros de información de artículos en Joomla. Elaboración propia.....	101
Figura 71. Estilos personalizados con la partícula de Custom CSS / JS de Gantry. Elaboración propia.	102
Figura 72. Fragmento de estilos personalizados con Gantry. Elaboración propia.	103

Figura 73. Sistema LORE terminado con la configuración de los estilos personalizados. Elaboración propia.	103
Figura 74. Evaluación de experto. Elaboración propia.	107
Figura 75. Página de inicio para contestar la evaluación heurística. Elaboración propia.	108
Figura 76. Expertos realizando la prueba heurística. Elaboración propia.	109
Figura 77. Página de inicio de la prueba de first click. Elaboración propia.	110
Figura 78. Resultados de "Heatmap" del módulo de justificantes. Elaboración propia.	111
Figura 79. Resultados de "Heatmap" del módulo de tutorías. Elaboración propia.	111
Figura 80. Resultados de "Heatmap" del módulo de registro de materias. Elaboración propia.	112
Figura 81. Usuario realizando la prueba de first click. Elaboración propia.	112
Figura 82. Interacción con la pantalla inicial del sistema de la prueba de "First Click". Elaboración propia.	113
Figura 83. Prueba en voz alta del sistema LORE. Elaboración propia.	114
Figura 84. Solicitud de registro de materias del sistema LORE. Elaboración propia.	116
Figura 85. Respuesta por parte de la Coordinación a solicitudes realizadas a través del sistema LORE. Elaboración propia.	117
Figura 86. Tiempo de duración de las visitas al sistema LORE. Elaboración propia.	118

Índice de tablas

Tabla 1. Guión de la Entrevista a Coordinadores de PE. Elaboración propia.	26
Tabla 2. Inventario de categorías de LORE inicial con privilegios de Coordinación y auxiliar administrativo. Elaboración propia.	37
Tabla 3. Inventario de categorías inicial de LORE con privilegios de alumno. Elaboración propia.	37
Tabla 4. Código HTML de la página de inicio de LORE con Joomla.	100
Tabla 5. Relación de solicitudes de justificantes a través de LORE. Elaboración propia.	115
Tabla 6. Tiempo promedio de respuesta para la primera acción del usuario con respecto a la página principal del sistema LORE. Elaboración propia.	117

Capítulo I. Planteamiento del problema.

1.1. Descripción de la realidad/situación problemática.

La Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), es una Institución de Educación Superior (IES) que se encuentra organizada por Facultades, Escuelas e Institutos. Cada Facultad a través de las coordinaciones de cada Programa Educativo (PE), establecen los mecanismos para la gestión y administración escolar de acuerdo a sus necesidades. Después de un análisis con los coordinadores de la Licenciatura en Artes Visuales, Música y el coordinador de Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual del campus San Juan del Río, se detectó que cada PE va dando solución de forma distinta a todas aquellas necesidades o requerimientos relacionados con la atención a alumnos y docentes.

Como parte de este análisis se describe a continuación la problemática identificada en la Facultad de Bellas Artes (FBA) en el PE de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual (LDCV) de la UAQ en el Centro Universitario (C.U.), que es donde se enfoca esta investigación. La LDCV lleva a cabo diversas actividades académico-administrativas tales como: programación de horarios, calendarización de exámenes, administración de espacios de la Licenciatura, procesos de evaluación del PE, firma de oficios, justificantes, requerimientos de infraestructura, solicitudes para el Consejo Académico, entre otros, que recaen sobre la figura del coordinador del PE y su auxiliar administrativo.

Los procesos antes mencionados, se realizan de manera presencial, utilizando formatos impresos. Por ejemplo, si un alumno requiere de un justificante por motivos de enfermedad, se debe presentar en las oficinas de la coordinación, anexar su comprobante médico o de otra naturaleza, y posteriormente llenar un formato con sus datos (nombre, expediente, motivo de la falta, días en los que se ausenta).

Después la auxiliar de coordinación genera un primer filtro, si procede el justificante pasa a firma con del coordinador y posteriormente se genera el consecutivo del justificante y se le entrega al alumno. Este proceso, aunque resulta simple, depende de diversos factores, por

una parte es importante que el alumno se presente dentro de los horarios de atención de la coordinación y por otro lado, que el coordinador se encuentre disponible para firmar el documento, debido a que si no se encuentra dentro de las instalaciones, la firma del documento puede retrasarse. Esto perjudica al estudiante dado que solamente cuenta con cinco días para presentar el justificante ante los docentes del PE.

Otro de los procesos que se lleva a cabo es el registro de materias, donde los estudiantes mediante el portal de la UAQ realizan dicho procedimiento. Sin embargo, al seleccionar sus materias algunos estudiantes omiten ciertos pasos, lo que implica que el proceso no quede registrado en el sistema. Es por ello que la coordinación debe de verificar a cada uno de los estudiantes y las correcciones se tienen que realizar a través del Sistema de Información Institucional Administrativa (SIIA) que opera en la UAQ. Sin embargo, el PE no cuenta con este sistema, debido a las políticas institucionales actuales que corresponden al acceso a la información, donde sólo el Secretario Académico, el Secretario Administrativo y el Director pueden acceder a él.

Debido a lo anterior, se tiene que realizar un reporte a la Secretaría Académica, mismo que se entrega de manera manual, ocasionando que este proceso se lleve a cabo en tiempo promedio de una a dos semanas y posteriormente se vuelve a revisar tratando de tener la menor cantidad de errores. Otra problemática sucede cuando se detecta que un alumno no realizó el trámite, porque no se puede identificar el motivo por el cual no lo llevó a cabo y esto se debe a que los teléfonos y el correo electrónico que proporcionó al momento de su inscripción, están bajo el control de Servicios Escolares y se encuentran almacenados en la base de datos del SIIA ocultos sin tener la posibilidad de consultarlos.

Adicionalmente los archivos digitales que se generan para las actividades académico-administrativas, se utilizan formatos digitales tales como oficios, reportes de incidentes, control de asistencia, estadísticas, entre otros. Para su elaboración se utilizan herramientas ofimáticas tales como *Microsoft Word* y *Microsoft Excel*. Los archivos se comparten con la auxiliar administrativa de la coordinación en plataformas de almacenamiento en línea, como *Dropbox* y *Google Drive*, utilizando las cuentas personales de cada uno de los

coordinadores. El manejo y control de los archivos genera conflictos como el control de versiones, duplicidad o errores de sincronización debido a que una de las partes tiene al cien por ciento su espacio de almacenamiento. Esto se deriva en generación de información errónea a la Secretaría Académica, Secretaría Administrativa y Dirección de la Facultad.

Para finalizar, están los cambios habituales del personal (auxiliar administrativo o coordinador), situación que contribuye a la eliminación de los archivos y formatos digitales, ya sea por el uso de equipos de cómputo personales para la realización de su trabajo, formateo de los equipos o por ausencia de respaldos de éstos.

1.2. Formulación del problema.

Para detectar la problemática en torno al caso, se llevó a cabo una investigación de campo que inicio con una encuesta a los estudiantes de la Licenciatura en Artes Visuales, Música y Diseño y Comunicación Visual. Los resultados obtenidos indicaron que la coordinación es la tercera instancia (después del portal de la FBA) a la que se acercan los estudiantes para solicitar información y realizar diversos trámites académico-administrativos que se realizan durante el ciclo escolar.

De igual manera se realizó una entrevista a los coordinadores de la Licenciatura en Artes Visuales C.U., Música C.U. y al coordinador de Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual del campus San Juan del Río, con respecto a la forma de atención de solicitudes por parte de estudiantes y personal docente fuera del horario de oficina o cuando no se encuentran dentro de las instalaciones, mencionan que tratan de dar respuesta y seguimiento a cada una de las solicitudes mediante aplicaciones de mensajería instantánea o vía telefónica.

A consecuencia de esta forma de respuesta por parte de los Coordinadores genera problemas de comunicación con sus respectivos auxiliares, debido a que, no queda un antecedente por escrito en la Coordinación, aunado a que si el coordinador no informa acerca de las decisiones tomadas por esta vía a su auxiliar administrativo, se duplican los esfuerzos, debido el auxiliar se debe comunicar con su jefe para aclarar la situación.

Cabe mencionar que actualmente, la auxiliar administrativa presta los servicios de atención a los usuarios de la Licenciatura en Artes Visuales y la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual y acuerdo a la información de la Unidad Institucional de Información de la UAQ (2017), solamente esta auxiliar atiende a un total de 556 personas de ambos programas, sin contar al personal docente y visitantes que solicitan información y realizan diversos trámites a cada coordinación. Debido a la cantidad de usuarios que deben ser atendidos, se generan problemas de comunicación y de seguimiento de trámites por parte de los usuarios en ambas coordinaciones.

Como resultado de las problemáticas antes mencionadas, se derivan los siguientes cuestionamientos:

- ¿Es necesario desarrollar un sistema hipermedial, basado en los principios de e-Administración que ofrezca los servicios académico-administrativos con mayor demanda de la LDCV y pueda vincularse otras dependencias que conforman la FBA para la solicitud de trámites?
- ¿La LDCV podrá alcanzar una mejora en los tiempos de respuesta por parte de la coordinación a los usuarios de los trámites con mayor demanda mediante un sistema hipermedial?
- ¿La comunicación entre el coordinador de la LDCV y su auxiliar administrativo podrá mejorarse por medio de un sistema de avisos y alertas que reporte de manera simultánea la solicitud de un trámite por parte de los usuarios?

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo general.

- Desarrollar un prototipo de un sistema de apoyo para ofrecer los servicios académico-administrativos con mayor demanda a los usuarios de la coordinación de Diseño y Comunicación Visual C.U. a través una plataforma hipermedial con un sistema de avisos y alertas que permitan la comunicación instantánea entre el coordinador del PE y su auxiliar administrativo.

1.3.2. Objetivos particulares.

- Identificar los procedimientos académico-administrativos con mayor demanda, así como las necesidades de información de los distintos tipos de usuarios de la coordinación en Diseño y Comunicación Visual C.U.
- Clasificar la información conforme a la estructura y jerarquización de los contenidos con mayor demanda para el desarrollo del prototipo funcional.
- Diseñar los diagramas de funcionamiento, así como el mapa de arquitectura y prototipos en bajo y medio nivel, de acuerdo con las necesidades de los usuarios.
- Desarrollar un prototipo digital que permita la migración de los trámites con mayor demanda de la coordinación en Diseño y Comunicación Visual C.U., a una plataforma hipermedial.
- Realizar pruebas con usuarios finales para la elaboración y funcionamiento del sistema con los trámites de mayor demanda de la coordinación en Diseño y Comunicación Visual C.U.

1.4. Justificación de la investigación.

Con la globalización, el uso de las TICS, se han convertido en una necesidad del siglo XXI, donde los servicios que se ofrecen por parte de las organizaciones deben estar disponibles 24 horas al día, los 365 días del año. Es por ello, que el Gobierno Federal a través del Plan Nacional de Desarrollo (2013), establece dentro de las estrategias generales del proyecto de nación, la incorporación de las TICS como parte de sus ejes fundamentales, donde el Presidente de la República, Enrique Peña Nieto (2012-2018) en la presentación del Plan Nacional de Desarrollo (PDN), aborda el tema del “Capital Humano para un México con Educación de Calidad” (2013) y menciona que: “para resolver problemas, se debe hacer un uso eficiente de las tecnologías de la información para adoptar procesos y tecnologías superiores, así como para comprender el entorno que vivimos y poder innovar” (párrafo 22). Por otra parte, la Estrategia Digital Nacional 2012-2018, se enfoca en la adopción y el desarrollo de las TIC e insertar a México en la Sociedad de la Información y el

Conocimiento. Uno de los objetivos de la Estrategia Digital Nacional (2014), es la Educación de Calidad, en la cual se pretende:

Integrar las TIC al proceso educativo, tanto en la gestión educativa como en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como en los de formación docente y la difusión y preservación de la cultura y el arte, para permitir a la población insertarse con éxito en la Sociedad de la Información y el Conocimiento (p.16).

Actualmente la UAQ cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad, mismos que se basan en la Norma Internacional ISO 9001:2008. De acuerdo con la UAQ (2012), el sistema se encuentra diseñado para: “satisfacer las necesidades de nuestros clientes (estudiantes, docentes, personal administrativo y público en general)” (párrafo 2). A su vez, la Política de Calidad de la UAQ (2012), consiste en lo siguiente:

En un ambiente de integridad y orden, en la Universidad Autónoma de Querétaro, nos comprometemos a aplicar la calidad en todos los programas académicos, en los servicios y en la investigación (párrafo 1). Mejoramos continuamente para superar las expectativas académicas de los alumnos y de servicio para los trabajadores y usuarios en general (párrafo 2).

Es por ello que en los servicios académico-administrativos se hace necesario adoptar esta política de calidad que oficialmente se estipula. De esta manera la UAQ, a través de los servicios que presta la coordinación estará brindando facilidad, certidumbre, eficiencia a los usuarios con respecto a la política de aplicación de calidad en los trámites con mayor demanda.

Por otra parte, el Manual de Funciones de la FBA de la UAQ (2009), establece las actividades que se realizan desde cada una de las coordinaciones que integran los diversos PE, tanto a nivel licenciatura y posgrado. En lo que respecta a la LDCV dicho manual presenta una considerable cantidad de procesos académico-administrativos que recaen en el coordinador y su auxiliar administrativo. Lo anterior puede contribuir a la migración en la prestación de servicios mediante la e-Administración, ofreciendo un fácil acceso para los

usuarios con la posibilidad de reducir costos, así como una potencial disminución en los tiempos de respuesta de cada uno de los procesos. Asimismo, esto puede aportar a los objetivos de calidad e incorporación de las TIC marcados por el Gobierno Federal a través del PND 2013-2018 (2013) y en concordancia con la digitalización de algunos de los servicios propuestos en el PIDE 2015-2018 de la UAQ (2016).

Para las IES y en el caso de la LDCV, con el desarrollo de herramientas digitales es posible ofrecer un acceso rápido y eficiente de los servicios con mayor demanda académico-administrativa que se ofrecen a los usuarios de la coordinación, pues pueden reducirse los tiempos de espera en los procesos que se realizan semestre tras semestre, contribuyendo a una posible mejora del manejo de los tiempos dedicados a diversas tareas que son fundamentales para el óptimo desempeño de la coordinación. De esta manera se considera que las IES quizás requieran incorporar las TICS para la optimización de dos procesos fundamentales para el buen funcionamiento de la Institución: los académicos y los administrativos.

Mientras tanto, la Secretaría Administrativa de la FBA en agosto de 2019, comenzó a trabajar con una plataforma de colaboración en línea denominada Trello, que permite registrar actividades y organizar proyectos desde diversas coordinaciones que conforman la FBA. Esta iniciativa pone en evidencia la necesidad del uso de plataformas en línea que permitan una agilización de los procesos basados en los principios de e-Administración y buscando una mejora en la calidad de los servicios.

1.5. Limitaciones.

El prototipo de sistema hipermedial para la gestión académico-administrativo propuesto para la LDCV, tendría la necesidad de manejar información de carácter personal. Actualmente existen diversas leyes y reglamentos dentro de los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal), tales como la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, así como la Legislación Universitaria que actualmente rige en la UAQ.

Otra de las limitaciones que presentan los sistemas hipermediales, son las actualizaciones, debido a que los lenguajes de programación utilizados para su desarrollo, pueden resultar incompatibles con las actualizaciones futuras, dando como resultado un posible fallo del sistema.

Adicionalmente se puede presentar es un fallo en la base de datos, ya sea por una modificación o una actualización errónea, dando como resultado una pérdida de la información.

Así mismo los usuarios requieren de manera obligada, una conexión a Internet para poder acceder a los servicios del sistema hipermedial.

1.6. Viabilidad del estudio.

Para la implementación del proyecto, se propone la utilización de un Sistema de Administración de Contenido (conocidos como *Content Management System* o CMS). Existen diversos CMS que son de código abierto y que no requieren de un pago de licencia de uso, a su vez cuentan con una amplia documentación y soporte por parte de comunidades en Internet acerca del uso de los CMS.

Adicionalmente, los CMS utilizan lenguajes semánticos tales como HTML, CSS, lenguajes de programación orientado a Web tales como PHP y para el almacenamiento y manejo de la información, el sistema gestor de base de datos MySQL. La elección de estas herramientas se debe a que se cuenta con el nivel de conocimientos técnicos requeridos para el desarrollo del sistema, adicionalmente que por su naturaleza, los dispositivos móviles pueden ejecutar sin contratiempos estas tecnologías, debido a que son lenguajes basados en web, sin la necesidad de desarrollar una aplicación nativa para sistemas operativos móviles como *IOS* o *Android*.

Cabe señalar que se cuenta con acceso a información, formatos y procedimientos y un contacto directo con cada uno de los tipos de usuarios de la coordinación en Diseño y

Comunicación Visual, facilitando el análisis y pruebas con los usuarios finales de la investigación propuesta.

Por último y debido a la naturaleza del proyecto de investigación, se utilizará la metodología de Ronda (2013) para el diseño de experiencia de usuario, misma que ya se encuentra validada y se orienta al diseño de software desde la perspectiva del usuario, siendo un modelo flexible que puede modificarse y adaptarse de acuerdo a las necesidades de diseño del sistema.

Capítulo II. Marco teórico-conceptual.

En los últimos cinco años se han realizado diversas investigaciones para el desarrollo de sistemas de información académico-administrativos en IES, basadas en productos hipermediales, utilizando diversos modelos de desarrollo desde el punto de vista del área tecnológica.

2.1. Antecedentes de la investigación.

Con el inicio de las civilizaciones, el ser humano ha buscado métodos de organización que le permita la eficiencia de los recursos disponibles en su entorno. Münch (2007), define a la administración como: “un proceso a través del cual se coordinan y optimizan los recursos de un grupo social con el fin de lograr la máxima eficacia, eficiencia, calidad, productividad y competitividad en el logro de sus objetivos” (p.6).

A partir de la Revolución Industrial, a finales del siglo XIX y principios del XX, se tuvo la necesidad de hacer un uso eficiente de los procesos de manufactura de productos y de la gestión de los recursos de una manera óptima, dando inicio a los estudios formales de la administración. Los modelos administrativos y de gestión se adaptaban a las nuevas tecnologías, con base a los sistemas de producción. Sin embargo, en la década de los años noventa del siglo pasado, se inició una revolución con la introducción de las TIC y los gobiernos como el de Corea del Sur comenzaron a realizar cambios en sus políticas públicas, con el propósito de potenciar estas nuevas tecnologías en la población. Así pues, durante la primera década del siglo XXI, los gobiernos comenzaron a tener presencia de manera electrónica utilizando la Web, dando como resultado un fácil acceso de la población a los servicios gubernamentales mediante plataformas digitales, conocido como e-Gobierno.

El siglo XX se caracterizó por diversos sistemas y modelos de administración en las organizaciones con una gran carga burocrática, sin embargo, con el incremento del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a finales del siglo pasado, las entidades se vieron obligadas a utilizar nuevos modelos administrativos y de gestión

combinados con las nuevas tecnologías. Lo anterior cambió los paradigmas del siglo pasado, dando como resultado el incremento de la productividad y la simplificación de los procesos burocráticos dentro de las organizaciones, mejorando la calidad en los servicios de manera eficiente, las 24 horas del día, los 365 días del año.

Conforme a este nuevo paradigma, en el caso de la UAQ, se desarrolló en el 2002, el Sistema Integral de Información Administrativa (SIIA) como parte de los procesos de digitalización y simplificación administrativa de la Universidad Autónoma de Querétaro, durante el periodo encabezado rectoral por José Alfredo Zepeda Garrido (1994-2000). Esta iniciativa tiene su origen en las políticas públicas del Gobierno Federal, siendo Presidente, el Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) y como parte de una directriz para la modernización de las IES mediante la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica (SESIC) de la Secretaría de Educación Pública (SEP). La iniciativa, como lo menciona Contreras (2009), nace con el propósito de elaborar un proyecto de alcance nacional tendiente a la normalización y estandarización de los sistemas de información administrativa de las IES.

Durante el gobierno de Vicente Fox Quesada (2000-2006), se publica el 21 de enero del 2005, el acuerdo para la creación del Programa para la Normalización de la Información Administrativa y Financiera (PRONAD). En su Artículo 18, Fracción IX del Reglamento Interior de la SEP, correspondiente a la Dirección General de Educación Superior Universitaria, se establecen las bases del PRONAD, a través de la Dirección General de Educación Superior (DGES), Contreras (2009) menciona que su principal atribución es: “Fomentar que las instituciones a que se refiere este artículo cuenten con sistemas integrales de información que permitan la toma de las mejores decisiones y que den sustento a los procesos de planeación y evaluación”. Para dar cumplimiento al PRONAD, durante el periodo de la rectora M. en C. Dolores Cabrera (2000-2006), menciona en el PIDE (2000) que:

El desarrollo de la infraestructura informática, permitirá un manejo ágil y ordenado de la información administrativo-contable, de los recursos humanos y del control

escolar. De esta manera, el trabajo de planeación contará con los insumos confiables para la toma de decisiones. Además de ello, se podrá contar con los insumos necesarios para brindar mayor atención a los estudiantes y profesores para la consulta oportuna y la realización de algunos trámites que requiera la comunidad universitaria y la sociedad en general (párrafo 104).

Mientras que en la administración del rector M. en A. Raúl Iturralde Olvera (2006-2012), el SIIA actualiza su versión en el 2007, impactando en la Administración Contable-Financiera, Administración de los Recursos Humanos y la Administración de los Servicios Escolares, permitiendo la eficiencia de los procesos y trámites administrativos, optimizando el uso de los recursos con los que cuenta la Institución a través del involucramiento de cada una de las Entidades que conforman la Administración Universitaria.

Con la puesta en marcha de la prestación de servicios de forma electrónica, Olvera (2012), menciona que hubo un incremento en la velocidad de respuesta, se disminuyeron los tiempos muertos y aumentó la satisfacción de usuarios, colocando a la UAQ a la vanguardia de la aplicación de las TIC. Para el 2012, todos los procesos de evaluación docente, captura de actas, inscripciones y reinscripciones, así como altas y bajas de materias comenzaron a realizarse vía Web.

Durante el 2015 en la administración del rector Dr. Gilberto Herrera Ruiz (2012-2018), el Sistema de Información del Programa Institucional de Tutorías (SIPIT) lanza su última versión Web. Herrera (2016) menciona en su cuarto informe de actividades, que: “fue desarrollado mediante un software diseñado por la Facultad de Informática y la Dirección de Innovación y Tecnologías de la Información” (p.22). Con esta plataforma digital, el personal docente puede realizar la asistencia y enviar los registros electrónicos utilizando un sistema Web a la Coordinación General de Tutorías las 24 horas del día.

2.2. Estado del arte.

Para la construcción del estado del arte, se realizó una búsqueda en bases de datos de investigaciones y reportes de investigación a nivel posgrado, que ofrecieran propuestas de

sistemas de información académico-administrativos en diversas IES, con una antigüedad no mayor a cinco años.

De la búsqueda realizada, se encontraron tres trabajos de investigación que cumplen con los criterios antes mencionados, que corresponden a una tesis doctoral, una tesis de maestría y un artículo a nivel posgrado. De dichas investigaciones, se revisaron sus concepciones respecto a lo que es un sistema de información, metodología utilizada para la investigación, proceso para el diseño del sistema y su evaluación. Cada una de las propuestas presentan tendencia a desarrollar más algunos de los apartados revisados, mismos que a continuación se presentan a manera de descripción.

La investigación de Contreras (2013), apunta que los sistemas de información en las Universidades han apoyado la automatización de procesos académicos, donde la labor administrativa empieza a formar parte de las labores docentes, convirtiéndose éste también en un gestor académico.

Contreras (2013) propuso en la Universidad Nacional Experimental de Táchira en Venezuela, el diseño y desarrollo de un sistema de registro de carga académica basada en un entorno web para la toma de decisiones.

Esta investigación, utilizó un modelo metodológico mixto propuesto por Sampieri (2003), donde se abordó la problemática desde un aspecto cualitativo y cuantitativo. A través de entrevistas, observación y encuestas al personal académico y administrativo, detectó una serie de problemáticas con respecto a la gestión de la carga horaria y los métodos utilizados para su elaboración. También observó que la actualización en diversas dependencias se realizaba de manera manual y sólo en algunos casos se encontraba automatizada, sin embargo, no existía un método de programación único, dando como resultado la incompatibilidad entre los sistemas desarrollados y en otros casos, se detectó que los procesos se realizaban en formatos electrónicos utilizando hojas de cálculo.

Con la información recabada, Contreras (2013) determinó las necesidades de los usuarios y la información que debía ser recabada por los gestores académicos en la parte

administrativa. Para el diseño del sistema, el investigador trabajó en tres fases: modelo lógico, diccionario de datos y diseño de pantallas.

Para el modelo lógico, el investigador utilizó una base de datos relacional, conforme a los procedimientos desde el punto de vista administrativo y las necesidades de información de los distintos tipos de usuarios. Por otra parte, el diccionario de datos al que hace referencia la investigación, consiste en una descripción de cada una de las tablas en las que se basa el sistema.

Por último, el diseño de pantallas que propuso consistió en una interfaz con forma de captura de datos de manera textual, cuya fundamentación se basa en cada uno de los procesos detectados en la fase de investigación y recolección de datos. Dicha fundamentación se centra en dos procesos fundamentales: académicos y administrativos.

Con la implementación del sistema, Contreras (2013) realizó una encuesta y entrevistas para evaluar el artefacto digital. En la investigación se menciona que arriba del noventa por ciento del personal académico encuestado, opinó que toda la información acerca de la carga académica se debe actualizar desde cualquier lugar con acceso a Internet y que los responsables de las áreas académicas y administrativas, deben compartir la misma información a través del manejo de una base de datos.

Por otra parte, Barco y Jiménez (2016) desarrollan una propuesta hipermedial para dar soporte a los procesos de Notas y Registro de Matrícula mediante un esquema denominado SasS (Software as a Service) para la Institución educativa Gerardo Arias Ramírez del Municipio de Villamaría-Caldas en Colombia.

La problemática surgió a partir de un sistema basado en web que llevaba la gestión académica del Instituto, el cual no cubría con los requerimientos de manejo de información de la Institución Educativa Gerardo Arias Ramírez. Se detectó que el servidor estaba hospedado dentro de las instalaciones del centro educativo antes mencionado y la responsabilidad de su administración recaía sobre el personal que laboraba en el departamento de servicios escolares.

Otra problemática detectada en la fase de investigación, fue que la captura de información estaba basada en un modelo utilizado por las autoridades para el sistema de matriculado estudiantil de educación básica y media de las autoridades de educación de Colombia.

Para resolver esto Barco y Jiménez (2016) implementaron un modelo de desarrollo por fases, las cuales consisten en: diagnóstico de deficiencias, diseño de arquitectura, construcción del sistema y validación de resultados.

Para el desarrollo de sistema de gestión académica propuesto, se realizaron una serie de entrevistas al personal de control escolar para de esta forma, poder detectar los procedimientos para la captura de notas y matrícula. Adicionalmente, este medio le permitió a Barco y Jiménez (2016) detectar las expectativas de funcionamiento de los usuarios. Para ello, desarrollaron una serie de diagramas, donde se especifica cada una de las etapas para el registro de notas académicas y el proceso de matriculación de cada estudiante y en ambos casos, la forma de cómo tienen que ser presentadas de manera análoga.

A través de una serie de fichas, fueron describiendo cada uno de los escenarios con usuarios y la forma en cómo se tiene que presentar cada módulo, así como la respuesta que se tiene que obtener una vez finalizado el proceso. Cada una de estas fichas le brindó a los investigadores el panorama general del sistema y de esta manera, desarrollaron un modelo de vista lógica del sistema donde se marcan las entradas y salidas de información, así como los procesos que se tienen que llevar a cabo.

Para llevar a cabo la implementación del módulo propuesto por Barco y Jiménez (2016), utilizaron un modelo denominado SCRUM, creado por Jeff Sutherland y Ken Schwaber en 1995. La principal característica de este modelo, es la agilización de los tiempos de entrega y la reducción de costes de desarrollo, debido en que se basan en los requerimientos directos del cliente, así como las personas que están involucradas directamente en la problemática que el software pretende resolver.

El modelo metodológico presentado por estos autores, permite el desarrollo de entregables de una manera inmediata, sin embargo, este modelo no considera los métodos de diseño de interfaces, debido a que se enfoca en la funcionalidad del producto, a pesar que dicha metodología propone la realización de tarjetas de contextos de uso y tipos de usuario.

Con los resultados obtenidos de la fase de investigación y desarrollo, se creó un sistema nuevo denominado GENOMA, sustituyendo al sistema anterior y de acuerdo con los resultados obtenidos después de su implementación se cumplió con las expectativas de los usuarios, debido a que se generaron fichas de historias de usuario donde se muestra cada una de las etapas y el estado de cada uno de los módulos.

Para concluir con el estado del arte, la investigación presentada por Urbina y Téllez (2016), presentan el desarrollo de un sistema de gestión académica docente para la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) que le permite al docente y coordinadores, la toma de decisiones a través de una plataforma web.

Su modelo metodológico se basa principalmente en el estándar IEEE 830, cuyo propósito es la especificación de los requisitos de software basados en el contexto de uso, que se apoya en otra metodología de desarrollo de software denominado ULM, que propone un modelo basado en el uso de diagramas de casos, tipos de entrada/salida de información y diagramas de flujo.

La metodología para la recolección de datos, fue por medio de entrevistas a cada uno de los tipos de usuarios del sistema, donde recolectaron la información acerca de sus perfiles y funciones. Con la información recopilada, realizaron una representación gráfica de cada uno de los procesos y funciones mediante la metodología de UML.

Con respecto a los resultados obtenidos en la investigación de Urbina y Téllez (2016), solamente validaron el sistema con dos docentes de la UNAN, pero no se muestran datos estadísticos acerca de su uso e impacto en la UNAN.

Las tres investigaciones antes mencionadas, proponen metodologías tradicionales y modelos de generación de productos del área de la informática, para el desarrollo de plataformas hipermediales de gestión académica, utilizando herramientas y lenguajes de programación basados en licenciamiento de software libre y software comercial, sin embargo, en dichas investigaciones no profundizan en metodologías para el diseño de experiencias de usuario. Por otra parte, las investigaciones se basan en modelos de diseño de software, donde la funcionalidad del producto se enfoca más en la programación y no en el diseño.

Para el desarrollo de la presente investigación, se tomará en cuenta la metodología y desarrollo de las bases de datos propuestas por Contreras (2013), pues aporta una estructura de base de datos ya probada, misma que puede ser implementada en el prototipo del sistema propuesto. Por otra parte, de la investigación de Barco y Jiménez (2016) se toma en cuenta el modelo de las fichas de usuario, las cuales plantean las actividades, tipo de usuario, prioridad de disponibilidad, el ambiente, la respuesta, entre otras. Y por último, la investigación de Urbina y Téllez (2016) se considera la metodología de recolección de información a través de una representación gráfica de cada uno de los procesos, que se desarrolla por medio de escenario de funciones y el tipo de usuarios.

2.3. Definiciones conceptuales.

La literatura académica permite comprender desde el punto de vista teórico-conceptual, los fundamentos de una investigación. Es por ello que se presentan a continuación los conceptos clave en los que se basa la presente investigación.

2.3.1. e-Administración.

La administración electrónica es la relación de las organizaciones con sus usuarios, mediante el uso de medios electrónicos como Internet u otras herramientas digitales, ofreciendo canales de comunicación de fácil acceso. Cardona (2002) establece este concepto, desde la perspectiva de los servicios gubernamentales y se engloba por seis elementos:

1. Está relacionado con la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
2. Implica innovación en las relaciones internas y externas.
3. Afecta la organización y funciones del gobierno en lo relativo a:
 - a) Acceso a la información
 - b) Prestación de servicios.
 - c) Realización de trámites
 - d) Participación ciudadana.
4. Busca optimizar el uso de los recursos para el logro de los objetivos gubernamentales.
5. Su implementación implica el paso por una serie de estados, no necesariamente consecutivos.
6. Es un medio, no un fin en sí mismo (p.16).

La e-Administración contribuye al incremento de la gestión de las organizaciones, con una mejora en la prestación de servicios a los usuarios mediante el uso de una plataforma digital.

2.3.2. Diseño hipermedia.

El diseño hipermedia surge de la combinación de dos tecnologías, el hipertexto y la multimedia. El hipertexto es la conectividad de textos electrónicos que se enlazan unos con otros utilizando un programa que permite su lectura. Por otra parte, el concepto multimedia se refiere a la combinación de dos o más medios (sonidos, imágenes, entre otras) en uno solo. Un ejemplo de un producto multimedia es el cine, que combina imágenes en movimiento con sonido.

Hassan (2002), define el concepto hipermedia como: “la tecnología que nos permite estructurar la información de una manera no-secuencial, a través de nodos interconectados por enlaces. La información presentada en estos nodos podrá integrar diferentes medios (texto, sonidos, gráficos...)” (párrafo 4).

Por otra parte, menciona que la forma en como los usuarios acceden e interactúan con la información es un reto, debido a que el diseño de los productos hipermediales se debe realizar centrado en el usuario, por medio de una planificación de una arquitectura de la información tomando en cuenta sus necesidades.

2.3.3. Experiencia de usuario.

El diseño de productos hipermediales se caracteriza por involucrar al usuario en cada una de las etapas del proceso, dando como resultado un sistema que satisfaga las necesidades reales de los usuarios ante el desarrollo e implementación de un producto hipermedial. Esto implica el conocer ¿Cómo son?, ¿Qué necesitan?, ¿Para qué usan el producto?, con la finalidad generar productos hipermediales desde la perspectiva del usuario. Hassan y Fernández (2007) definen a la experiencia de usuario como: “la sensación, sentimiento, respuesta emocional, valoración y satisfacción del usuario respecto a un producto, resultado del fenómeno de interacción con el producto y la interacción con su proveedor” (párrafo 24). Se puede definir a la experiencia de usuario como una disciplina que involucra al usuario en cada una de las etapas de diseño a partir de la experiencia de uso de un producto hipermedia.

2.3.4. Sistemas de gestión de contenido.

Los Sistemas de Gestión de Contenido (SGC) o mejor conocidos como CMS (*Content Management System*) son aplicaciones que permiten publicar, editar y modificar contenido que se muestra en una página web. Merelo (2005) define a los SGC como:

Un conjunto de herramientas, apoyado habitualmente por una base de datos y que consisten en una serie de programas cliente que permitan acceder fácilmente a esos programas en el servidor (párrafo 1).

En lo que respecta a la gestión, el administrador puede crear, editar y publicar contenidos, utilizando una interfaz para la captura de información y los resultados se muestran por

medio de una página web. Este tipo de páginas se le denominan sitios dinámicos y pueden ser administrados por una o más personas al mismo tiempo.

Un CMS tiene dos funciones principales, una es el poder facilitar la creación, edición y publicación de contenidos del lado del administrador y la presentación de los contenidos para el usuario desde el lado del cliente.

Desde la parte técnica, los CMS comúnmente se encuentran desarrollados por medio de PHP orientado a Web y utilizan un patrón Modelo Vista Controlador. Esto se refiere a que la aplicación utiliza un modelo de datos, de información de presentación y de información de control. IBM (2014) define estos tres conceptos de la siguiente manera:

- El *modelo* (por ejemplo, la información de datos) contiene únicamente los datos puros de aplicación; no contiene lógica que describe cómo pueden presentarse los datos a un usuario (párrafo 1).
- La *vista* (por ejemplo, la información de presentación) presenta al usuario los datos del modelo. La vista sabe cómo acceder a los datos del modelo, pero no sabe el significado de estos datos ni lo que el usuario puede hacer para manipularlos (párrafo 2).
- Por último, el *controlador* (por ejemplo, la información de control) está entre la vista y el modelo. Escucha los sucesos desencadenados por la vista (u otro origen externo) y ejecuta la reacción apropiada a estos sucesos. En la mayoría de los casos, la reacción es llamar a un método del modelo. Puesto que la vista y el modelo están conectados a través de un mecanismo de notificación, el resultado de esta acción se reflejará automáticamente en la vista (párrafo 3).

Este patrón utiliza bases de datos que son es un conjunto de información que se encuentra organizada e interrelacionada para facilitar su acceso y uso por uno o varios programas para poder almacenar y administrar la información, por otro lado separa la parte del diseño visual de los contenidos.

Capítulo III. Metodología y planteamiento de la propuesta.

Para la propuesta del prototipo del sistema de administración hipermedial, se implementó una metodología validada para el desarrollo de *software* desde la perspectiva de diseño. Por otra parte, se utilizaron lenguajes de programación de código abierto, que ofrecen una amplia documentación, como es el caso de HTML, CSS.

En cuanto al desarrollo del prototipo del sistema, se utilizó un CMS denominado *Joomla*, que cuenta con una amplia documentación, soporte y actualizaciones constantes por parte de la comunidad, de esta forma se garantiza una continuidad en el desarrollo e implementación del sistema propuesto para esta investigación.

3.1. Formulación de supuesto.

El desarrollo de un sistema hipermedial para la gestión de trámites y servicios con mayor demanda que ofrece la Coordinación de Diseño y Comunicación Visual de la Facultad de Bellas Artes, mejorará y simplificará los tiempos de solicitud y respuesta de los distintos tipos de trámites de la LDCV.

3.1.1. Preguntas de investigación.

- ¿De qué forma se deben presentar los contenidos en un sistema hipermedial basado en los principios de e-Administración, que ofrezca los servicios académico-administrativos con mayor demanda?
- ¿Qué características debe tener la interfaz gráfica que implique una menor carga cognitiva a los usuarios que realizarán algún trámite por medio de un sistema hipermedial?
- ¿De que manera los trámites solicitados mediante un sistema hipermedial notificará al coordinador o su auxiliar administrativo que se ha realizado una petición mediante la plataforma?

3.2. Metodología.

Para cada una de las etapas del desarrollo de un producto hipermedial, se utilizó la metodología propuesta por Ronda (2013), que se basa en un modelo propuesto por Morville (2004), donde menciona que: “todo proyecto es relativo a los usuarios, contexto y contenidos específicos en cada caso” (párrafo 13).

Lo anterior se refiere a la flexibilidad de los modelos metodológicos para el desarrollo de productos hipermediales, debido a que al tratar con personas (cliente-usuario), abre la posibilidad de que se presenten situaciones que no estaban consideraras al inicio de esta investigación, modificando los criterios de cada una de las etapas y complementándolas entre si, lo cual no es posible si se aplica un modelo rígido similar al método científico.

Ronda (2013), propone un enfoque metodológico para el diseño de software, sintetizada en cuatro etapas:

1. **Investigación:** en la que se obtiene toda la información posible del proyecto, usuarios y producto a diseñar.
2. **Organización:** en la que se procesa toda la información para convertirla en producto.
3. **Diseño:** en la que plasma el diseño del producto a partir de lo organizado.
4. **Prueba:** en la que comprueba la calidad del diseño propuesto (párrafo 20).

En cada una de las etapas, Ronda (2013) propone diversas técnicas que se pueden adaptar, modificar y eliminar de acuerdo a las necesidades de diseño e información. Esta metodología es sumamente flexible y en cada etapa el autor propone una serie de artefactos que facilitan el desarrollo de sistemas orientados a plataformas digitales.

3.2.1. Fase de investigación.

Para la fase de investigación, Ronda (2013) dispone de una serie de criterios que permiten obtener la mayor información posible del producto digital a desarrollar. En esta etapa es importante conocer a los usuarios del sistema.

3.2.2. Necesidades generales de proyecto.

De acuerdo con la problemática planteada, las necesidades que el Sistema de Gestión Escolar Hipermedial para la Administración de Servicios Académicos (LORE), busca satisfacer son:

- **Gestión:** Debe contener los procedimientos que se llevan a cabo por parte de los usuarios ante la coordinación.
- **Administración:** Optimización de los recursos humanos y materiales con los que cuenta la coordinación para sus usuarios.
- **Control:** El tener la capacidad de llevar un seguimiento de cada uno de los procesos que administra el sistema desde un dispositivo electrónico en cualquier lugar con acceso a Internet.
- **Interoperabilidad:** Debe ser un sistema capaz de ser ejecutado en una plataforma web, con la finalidad de que los distintos tipos de usuarios puedan ingresar desde cualquier dispositivo con capacidad de acceso a los servicios que ofrece Internet.

3.2.3. Temática general del producto.

El Sistema LORE, se basa en el modelo de e-Administración propuesto por Cardona (2002). La e-Administración hace referencia a cómo se relacionan las organizaciones con sus distintos tipos de usuarios, utilizando plataformas hipermediales como Internet u otras herramientas digitales de fácil acceso.

Este sistema al ser una plataforma hipermedial, utiliza herramientas para procesar y administrar información mediante el uso recursos electrónicos. Por otra parte los usuarios pueden solicitar e interactuar con diversas coordinaciones y dependencias administrativas utilizando su dispositivo electrónico.

Por medio de LORE, se ofrecerá la prestación de servicios con mayor demanda, donde los usuarios podrán realizar trámites académico-administrativos, optimizando los recursos

humanos y materiales con los que cuenta la FBA a través de un servicio de calidad, que se encuentra marcados en la política institucional de la UAQ.

3.2.4. Usuarios.

Durante las primeras etapas producto de la investigación, se debe obtener la mayor cantidad de información por parte de los usuarios del artefacto hipermedial. Hernández, Fernández y Baptista (2014) proponen que, para recolectar información: “implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (p.198).

Para el desarrollo de la fase de investigación de usuarios, se propuso la utilización de diversas formas de recopilación de información, con entrevistas, encuestas y la observación, las cuales son técnicas cualitativas de recolección de datos.

Con los métodos antes mencionados, es posible identificar las necesidades que debe satisfacer LORE, desde los tipos de perfiles y características de los usuarios, así como también, los conocimientos, experiencias en el uso de sistemas similares al propuesto en la presente investigación.

3.2.5. Entrevista.

La entrevista permite al investigador acercarse a la situación de la problemática planteada en el proyecto con los usuarios y es una técnica que proporciona una comprensión acerca del panorama general del objeto de estudio y de la experiencia de los usuarios.

Para esta investigación, la entrevista permitió obtener información detallada acerca de cómo son llevados a cabo los procesos de administración y gestión en cada una de las Coordinaciones con mayor población en la FBA, así como el poder conocer a profundidad los conocimientos y experiencias por parte de los coordinadores y sus respectivos auxiliares administrativos, del uso de sistemas similares al que se está proponiendo.

Se utilizó la técnica de entrevista estructurada o dirigida. Acevedo y López (2007) mencionan que la entrevista dirigida es: “La estructura de este estilo es muy rígida, depende de un plan preciso, con preguntas directas ya elaboradas, un preciso control del tiempo y listas de chequeo impresas donde ir evaluando la actuación del entrevistado” (p.40).

Estas entrevistas fueron aplicadas a los Coordinadores de los programas educativos de las Licenciaturas en Música, Artes Visuales del Campus Querétaro y al Coordinador de la Licenciatura en Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual del Campus San Juan del Río, así como a auxiliares administrativas de las Coordinaciones de Música, Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual del Campus Querétaro.

PREGUNTA	DATOS QUE SE DESEAN OBTENER
Para la consulta de indicadores como: estados académicos, altas y bajas de materias, carga horaria, que corresponden al programa educativo ¿Cuáles son sus fuentes de información para el desarrollo de su trabajo?	INFORMACIÓN Acceso de Información
¿Con que frecuencia actualiza la información referente a indicadores del programa educativo?	INFORMACIÓN Actualización de información.
De las operaciones del día a día con respecto al almacenamiento de información ¿Cuáles son los medios y recursos que utiliza? (Ya sea de forma análoga o digital)	INFORMACIÓN Almacenamiento de información.
¿Con que frecuencia realiza respaldos de la información almacenada en el equipo que tiene asignado?	INFORMACIÓN Almacenamiento de información
¿Utiliza algún servicio de almacenamiento online para compartir información relacionada con sus actividades?	INFORMACIÓN Almacenamiento de información
¿De que forma respondes a las solicitudes de docentes y alumnos que se dan en horarios fuera de oficina y atiende dichas	COMUNICACIÓN Atención a usuarios en horarios fuera

necesidades?	de oficina
¿En que medida contribuirían las tecnologías de la información y la comunicación en la gestión académico-administrativa eficaz de la Institución?	GESTIÓN Información acerca de las TIC en la Institución.
¿Qué importancia tendría, en el contexto de la dependencia, el diseño de un sistema web para la integración de actividades académico-administrativas de la Coordinación?	GESTIÓN Objetivo general
A continuación le mencionare algunos procedimientos correspondientes a su cargo. ¿Me puede mencionar de que manera realiza dichos procedimientos?	COMUNICACIÓN
¿Qué opina del Sistema integral de Información Administrativa (SIIA)? Funciones, operatividad, accesibilidad	COMUNICACIÓN
¿Ha utilizado o conoce sistemas de gestión electrónica para el desarrollo de sus actividades en la Coordinación?	INTERFAZ

Tabla 1. Guión de la Entrevista a Coordinadores de PE. Elaboración propia.

Para el desarrollo de la entrevista, los participantes recibieron el formato del consentimiento informado que se puede consultar en el ANEXO I.

Una vez que los entrevistados dieron su consentimiento para el desarrollo de la entrevista, se procedió con su aplicación. Cabe mencionar, que las entrevistas fueron realizadas entre el primero y el catorce de Febrero de 2018, en las instalaciones de la FBA. Para el registro documental, se utilizó la aplicación de grabadora de voz de un teléfono inteligente marca iPhone, modelo 5S, en donde quedó un registro electrónico de las respuestas de los entrevistados. Posteriormente se transcribió la entrevista a un documento electrónico de procesamiento de textos para su análisis, que pueden ser consultadas en el ANEXO II.

A través de las entrevistas, se obtuvo mayor información acerca de la forma en cómo realizan algunos de los procedimientos, tales como altas y bajas de materias, justificación

de faltas, la forma en cómo dan uso a herramientas para el almacenamiento de información compartido en la nube, tales como *Dropbox* y *Google Drive*, así como la realización de diversos formatos de manera digital con software ofimático para el desarrollo de las actividades y procedimientos correspondientes a las diversas coordinaciones. Por otra parte, los coordinadores y sus auxiliares administrativos, utilizan el SIIA creado por la UAQ para poder realizar algunas de sus actividades, sin embargo, como ya se mencionó no cuentan con privilegios de acceso y solamente pueden realizar consultas de estados académicos en los equipos que se encuentran autorizados para dicho fin. Por otra parte, los coordinadores entrevistados mencionaron que utilizan redes sociales como *Facebook* y *Whatsapp*, para poder tener un mayor contacto con los distintos tipos de usuarios que demandan diversos servicios ante las coordinaciones.

Con los resultados de la entrevista, se obtiene información acerca del uso de las TICS por parte de los coordinadores y sus auxiliares administrativos para solucionar la demanda de prestación de servicios por parte de los usuarios.

3.2.6. Encuesta.

Para Arias (2012) la encuesta es: “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (p.72).

En cuanto a su elaboración, es necesario realizar un cuestionario, que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), el cuestionario es un: “Conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir” (p.217). El cuestionario se debe elaborar basado en la problemática del producto de investigación, así como de la hipótesis.

Por tal motivo, se desarrollaron una serie de preguntas a los estudiantes de los PE de Música, Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual, con el propósito de conocer sus hábitos con respecto al tipo de acceso y por cuál medio ingresan a Internet, la forma en la cuál buscan una solución con respecto a los trámites que deben realizar cada semestre, así

como en el caso de existir un sistema electrónico bajo una plataforma Web debería contener, dicha encuesta se puede consultar en el ANEXO III.

Para la aplicación de la encuesta en esta investigación, se determinó la muestra, la cual se clasifica como probabilística estratificada. Hernández, Fernández y Baptista (2014), la definen como un: “muestreo en que la población se divide en segmentos y se selecciona una muestra para cada segmento” (p.181). Esto permite dividir a la población en subgrupos, en donde a su vez, podemos seleccionar un muestreo de cada estrato.

Con este propósito, se tomó como referente la información suministrada por la Universidad Autónoma de Querétaro, con referencia a la cantidad de alumnos por área en el portal de la Unidad Institucional de Información (2017).

Como se conoce el número de la población objetivo, se debe aplicar una fórmula para poblaciones finitas. Aguilar (2005) propone la siguiente fórmula para el cálculo de muestreo:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Los resultados de la aplicación de esta fórmula para la investigación son las siguientes:

LICENTURATURA	TOTAL DE POBLACIÓN	MUESTRA CON UN MARGEN DE ERROR DEL 10%
LIC. EN ARTES VISUALES, C.U.	440	79
LIC. EN DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL, C.U.	116	53
LIC. EN MÚSICA, C.U.	179	63
TOTAL DE POBLACIÓN FINITA	735	195

Tabla 2. Total de instrumentos a aplicar del periodo 2017-2018. Fuente Unidad Institucional de Información (2017)

Las encuestas se realizaron de manera personal en formato físico, aplicando la cantidad que se muestra en la Tabla 2.

Para ello, se le solicitó la autorización de ingresar a las aulas y poder aplicar las encuestas a los alumnos de los PE antes mencionados. Con la aprobación por parte del docente, se requirió el apoyo de los estudiantes que se encontraban en ese momento en el aula para su llenado. Una vez que accedían a contestar la encuesta, se les repartió en formato de papel el documento y se esperó en el lugar, hasta que los estudiantes la concluyeran.

Una vez que se aplicó el total de encuestas a cada PE, se comenzaron a capturar de manera electrónica en un formulario de *Google Forms*, para su análisis posterior.

Con los datos obtenidos a partir de las encuestas a los estudiantes de los PE de Música, Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual, se obtuvo que el 78.6% de los encuestados utilizan el teléfono celular como principal medio de acceso a Internet, mientras que el 64.1% utiliza medios tales como PC o Laptop.

5.- Cuando te conectas a Internet ¿Qué medio utilizas?

117 respuestas

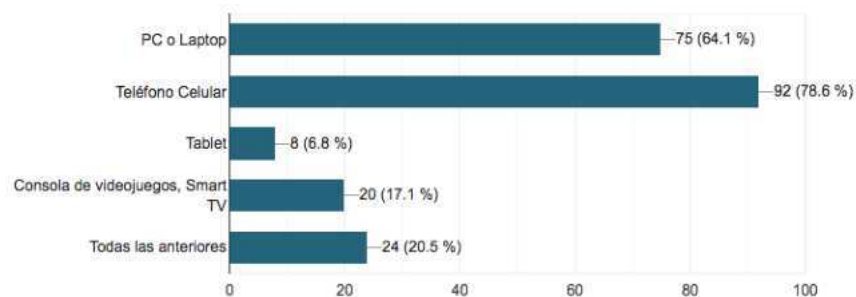


Figura 1. Medios utilizados para el acceso a Internet. Elaboración propia.

Por otra parte, de los trámites que realizan con mayor frecuencia como estudiantes ante la Coordinación se encuentra el registro de materias, con un 70.6%, mientras que el trámite de justificantes se encuentra en una segunda posición con un 32.1% de los entrevistados. Cabe resaltar que en áreas como Música, no se realiza el trámite de justificación de faltas, similar a las áreas como Diseño y Comunicación Visual y Artes Visuales.

9.- Qué trámite realizas con mayor frecuencia como estudiante ante la Coordinación?

109 respuestas

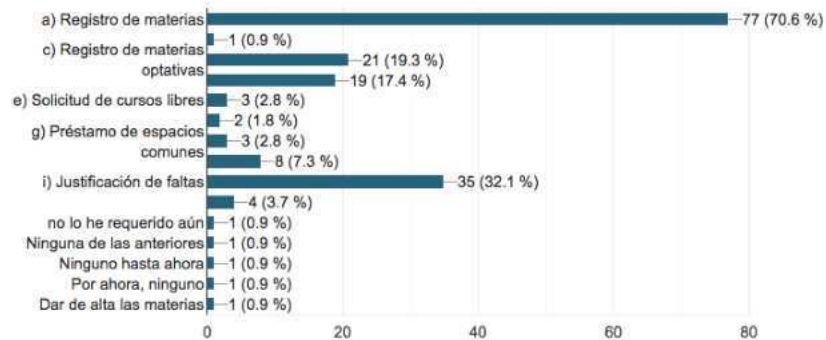


Figura 2. Trámites que se realizan con mayor frecuencia. Elaboración propia.

Al preguntarles a los encuestados, que sí ¿Consideran que un sistema de coordinación electrónica mejoraría la prestación de servicios académico-administrativos de la Licenciatura?, el 50% de los encuestados respondieron que mejoraría, mientras que el 45.7% contestaron que complementaría los servicios actuales.

13.- ¿Consideras que un sistema de coordinación electrónica mejoraría la prestación de servicios académico-administrativos de la Licenciatura?

116 respuestas

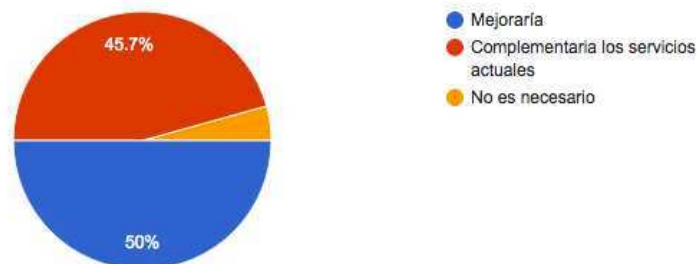


Figura 3. Mejora de prestación de servicios de manera electrónica. Elaboración propia.

A través de los datos obtenidos, se observó la necesidad de desarrollar un sistema web que pueda ser utilizado en dispositivos móviles, que proporcione los trámites con mayor

demanda por parte de los estudiantes, para complementar los servicios académico-administrativos que ofrecen las coordinaciones.

3.2.7. Observación.

Para Angrosino (2012) la observación es: “el acto de fijarse en un fenómeno, a menudo con instrumentos, y registrarlo con finalidad científica” (p.93). Esta técnica de recolección de datos, permitió comprender las acciones y comportamientos de los usuarios ante los diversos procesos que se llevan a cabo en la coordinación de la LDCV.

Se utilizó la técnica de observación de etnografía procesal propuesto por Boyle (2003), la cual consiste en: “describir algunos de los aspectos de los procesos sociales” (p.198). Para ello, se observó el proceso de registro de materias de los estudiantes de la LDCV. Posteriormente para poder llevar a cabo el registro, se le solicitó autorización a la auxiliar de coordinación de la LDCV y documentar el proceso.

El procedimiento consiste en diversas etapas:

1. El estudiante realiza el trámite en el portal de la UAQ.
2. Debe entregar una captura de pantalla en las oficinas de la coordinación.
3. Se registra en una hoja de cálculo cada uno de los expedientes de los estudiantes.
4. Se verifica de manera manual cada registro.
5. Se realizan modificaciones con respecto al número de grupo de acuerdo con las materias optativas que pretende cursar el estudiante.
6. Se le solicita al estudiante que verifique en el portal de la UAQ que las materias registradas correspondan con la que se encuentra cursando actualmente.
7. Si existe un error, debe acudir nuevamente a la oficina de la coordinación para realizar las modificaciones pertinentes.

Con el propósito de documentar de este proceso, se utilizó la aplicación de captura de video de un iPhone 8 Plus. Por otra parte, el proceso de registro de materias de la LDCV se lleva

de manera paralela con el proceso de la LAV, duplicando la carga de trabajo solamente en este trámite.

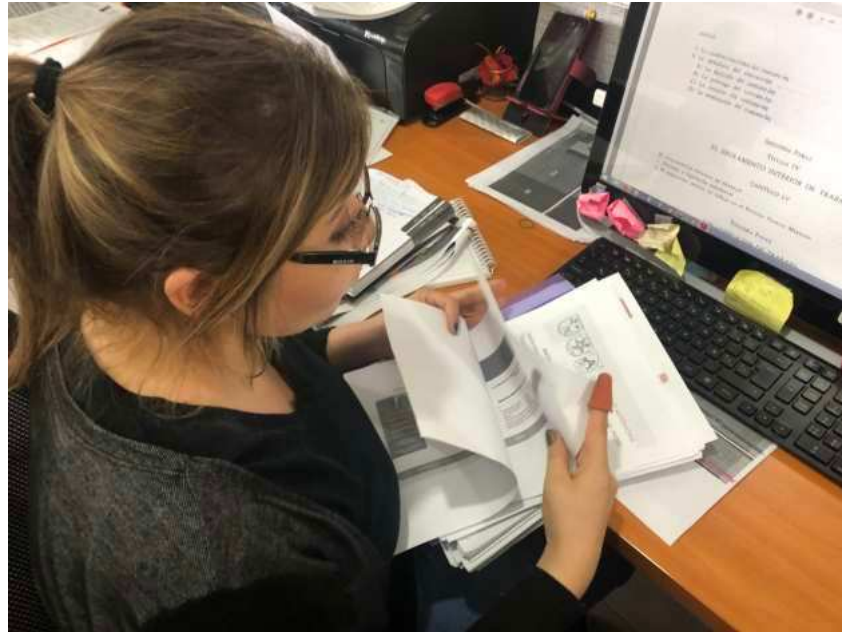


Figura 4. Proceso de registro de materias. Elaboración propia.

A fin de corroborar los resultados obtenidos del proceso de observación, se acudió nuevamente con la auxiliar administrativo de la LDCV, para que detallara en voz alta el proceso documentado con anterioridad, se le mostró el video y la auxiliar comenzó a explicar el procedimiento que llevó a cabo.

El segundo trámite con mayor demanda corresponde a la solicitud de justificantes. El proceso consiste en acudir a las oficinas de la coordinación y explicar el motivo de la inasistencia, si la causa de la ausencia de clases es válida, se le entrega el formato al estudiante para su llenado. Posteriormente se le entrega al coordinador para firma. Si el coordinador tiene dudas acerca del motivo de la inasistencia, se debe localizar al estudiante para que explique los motivos a mayor detalle y de ser congruente y procedente, entonces, se firma el justificante. Posteriormente la auxiliar de la coordinación saca una copia del mismo y se entrega al estudiante para que firme de recibido.

Como resultado de la observación, se pudo constatar que la solicitud y aprobación de los trámites dependen de diversos factores:

- La presencia de la auxiliar en su espacio de trabajo para la solicitud de algún trámite.
- Entrega de evidencia física, ya sea la captura de pantalla en el caso del registro de materias o el motivo de la inasistencia por parte del estudiante.
- El registro manual de cada solicitud, ya sea de forma electrónica empleando hojas de cálculo o fotocopias para archivo.
- Los tiempos de respuesta de la Coordinación ante la solicitud de algún trámite son de tres días a una semana, dependiendo del tipo de petición.

Por lo anterior, se observa la necesidad de crear un sistema que permita la digitalización de algunos procedimientos, que se puedan ofrecer mediante una plataforma digital para la administración y gestión de la Coordinación.

3.2.8. Personas.

A partir de los resultados de la entrevista, la encuesta y la observación, se obtuvieron los datos que permiten definir un panorama general acerca de los perfiles de usuario. Hassan y Martín (2004), proponen una técnica de modelado de usuario basada en el enfoque de “persona” de Alan Cooper (1999). Esta técnica de acuerdo con Hassan y Martín (2004) se basa en: “la definición de arquetipos de usuarios, que representan patrones de conducta, objetivos y necesidades” (p.336). Por otra parte, el uso de la técnica de personas, permite orientar las decisiones de diseño desde la perspectiva del “rol” de usuario y sus expectativas con respecto a las funcionalidades del producto hipermedial.

Con este propósito se crearon tres fichas de “personas”, desde los roles de coordinador, auxiliar administrativo y estudiante, las cuales permiten conocer el uso que le dan a la tecnología, con el propósito de comprender la forma en la cual resolverían un problema mediante el sistema. Dichas fichas se pueden consultar en el ANEXO IV.

3.3. Organización.

Para la estructuración de los contenidos, Ronda (2013) menciona que esta etapa: “es cuando el diseñador usa tanto criterios científico-técnicos como culturales para organizar toda la información obtenida durante la etapa anterior” (párrafo 59). De esta manera, se pueden identificar los contenidos iniciales del sistema desde la perspectiva del usuario y se comenzó a realizar pruebas de estructura y jerarquía de contenidos.

3.3.1. Card sorting.

Hassan y Martín (2004) definen la técnica de *card sorting* como: “la observación de cómo los usuarios agrupan y asocian entre sí un número predeterminado de tarjetas etiquetadas con las diferentes categorías temáticas del sitio web” (párrafo 2).

Existen dos tipos de pruebas de *card sorting*: la abierta y la cerrada. En la prueba abierta, el usuario organiza de una manera libre las categorías según lo considere necesario, mientras que la prueba cerrada, el desarrollador delimita las categorías y el usuario solamente coloca las tarjetas según lo considere de acuerdo a las categorías previamente organizadas. Debido a las características del sistema, en esta investigación se aplicó una prueba mixta de los rótulos de los contenidos, debido a que dependen de los privilegios del tipo de usuario. Se realizó una prueba con coordinadores y sus auxiliares administrativos y otra con estudiantes. Los contenidos propuestos en la fase inicial, corresponden en una parte a las funciones y servicios que ofrecen las coordinaciones a los distintos tipos de usuarios y los trámites que realizan los estudiantes de los diversos PE de la FBA. Para la realización de la prueba se dividió en dos grupos de usuarios: alumnos y coordinaciones, esto se debió a las características y niveles de privilegios que maneja el sistema y el tipo de información a la que el tipo de usuario tiene acceso.

La selección de los grupos de usuarios para esta prueba, se llevó a cabo a través del método de muestreo no probabilístico que de acuerdo con Fernández (2004) consiste en: “seleccionar las unidades muestrales más convenientes para el estudio o en permitir que la participación de la muestra sea totalmente voluntaria” (p.154). Para la prueba de privilegios

de alumnos, se seleccionaron a alumnos de 5to. semestre de la Licenciatura en Artes Visuales con Especialidad en Diseño Gráfico. La muestra estuvo distribuida de la siguiente manera: ocho alumnos (tres hombres y cinco mujeres). La elección de estos alumnos se debe a que sus perfiles corresponden con la ficha de personas del rol de estudiantes del ANEXO IV.

Mientras tanto, para la prueba de privilegios de Coordinación, se eligieron tres coordinadores de PE (Música, Artes Visuales C.U., y Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual Campus San Juan del Río) y dos auxiliares administrativos, uno de los cuales, presta servicio a dos PE (Música y Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual C.U.) y la muestra estuvo distribuida de la siguiente manera: tres coordinadores (tres hombres) y dos auxiliares administrativos (dos mujeres). La elección tanto de los Coordinadores como de sus auxiliares se debió a que sus perfiles corresponden con las fichas de personas de Coordinador y Auxiliar Administrativo, que pueden ser consultadas en el ANEXO IV.

La prueba con alumnos tuvo una duración de 40 minutos, mientras que la prueba aplicada a los auxiliares administrativos y coordinadores tuvo una duración de 30 minutos aproximadamente. Ambas pruebas se realizaron en las instalaciones de la Facultad de Bellas Artes C.U., el día 16 de mayo de 2018.

En cuanto a la prueba, se utilizó el esquema de *card sorting* mixto de manera rudimentaria, debido a que esta forma permite observar las expresiones así como las opiniones que tienen los usuarios con respecto al título de los rótulos de las tarjetas, dando la oportunidad de capturar en video estas fuentes de información.

Al inicio de la prueba se presentaron categorías definidas en la etapa de planeación, adicionalmente se les proporcionó a los usuarios material para proponer nuevas categorías o cambiar su nombre según el caso.

Se desarrollaron 66 tarjetas para la prueba, las cuales se dividieron dependiendo de los privilegios a los cuales el tipo de usuario tiene acceso. Se utilizaron tarjetas impresas en

papel bond de 10 x 5 cm, con los rótulos de cada categoría en mayúsculas. Adicionalmente se les proporcionó *post-it* de diversos colores, así como una pluma para que pudieran escribir el nombre de propuestas de rótulos para categorías.

A continuación, se presenta en su totalidad las propuestas de rótulos de contenidos que se les presentaron en forma de tarjetas sin ningún orden, debido a que el objetivo de la prueba era que los usuarios organizaran y clasificaran las fichas con la posibilidad de cambiar, añadir y eliminar los rótulos propuestos.

HORARIOS	ALTAS Y BAJAS	OPTATIVAS	INVENTARIO DE SALONES	ASPIRANTES
OFICIOS	SOLICITUDES	DOCENTES	INDICADORES	AGENDA
OFERTA DE MATERIAS	AULAS	CENTROS DE COMPUTO	JUSTIFICANTES	PRÉSTAMO DE SALONES
COORDINACIÓN DE TUTORÍAS	CURRICULUM	GRADO DE ESTUDIOS	CARGA HORARIA	LÍNEA DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO
SEXO Y EDAD	INGRESO Y EGRESO	TITULADOS	CONTACTO	JEFES DE GRUPO
PLAN DE ESTUDIOS	ENVIAR MENSAJE	ATENCIÓN PSICOLÓGICA	ATENCIÓN NUTRIÓLOGO	ATENCIÓN FISIOTERAPIA
QUEJAS Y SUGERENCIAS	REPORTES DE MANTENIMIENTO	INVENTARIO	CONTACTO	ALUMNOS
ENVIAR MENSAJE	CONTACTO	ADMINISTRATIVO	CORREO INSTITUCIONAL	CALENDARIO UAQ
H. CONSEJO ACADÉMICO	H. CONSEJO UNIVERSITARIO	H. CONSEJO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO	PLANEACIÓN INSTITUCIONAL	SOLICITUD DE EQUIPAMIENTO
1ER. SEMESTRE	2DO. SEMESTRE	3ER. SEMESTRE	4TO. SEMESTRE	5TO. SEMESTRE

6TO. SEMESTRE	7MO. SEMESTRE	8VO. SEMESTRE	9NO. SEMESTRE	10MO. SEMESTRE
1ER. SEMESTRE	2DO. SEMESTRE	3ER. SEMESTRE	4TO. SEMESTRE	5TO. SEMESTRE
6TO. SEMESTRE	7MO. SEMESTRE	8VO. SEMESTRE	9NO. SEMESTRE	10MO. SEMESTRE

Tabla 2. Inventario de categorías de LORE inicial con privilegios de Coordinación y auxiliar administrativo. Elaboración propia.

HORARIOS	ALTAS Y BAJAS	OPTATIVAS	OFERTA DE MATERIAS	SOLICITUDES
DOCENTES	JUSTIFICANTES	PRÉSTAMO DE SALONES	COORDINACIÓN DE TUTORÍAS	CONTACTO
PLAN DE ESTUDIOS	ENVIAR MENSAJE	ATENCIÓN PSICOLÓGICA	ATENCIÓN NUTRIÓLOGO	ATENCIÓN FISIOTERAPIA
QUEJAS Y SUGERENCIAS	ENVIAR MENSAJE	CONTACTO	CONTACTO	CALENDARIO UAQ
H. CONSEJO ACADÉMICO	H. CONSEJO UNIVERSITARIO	H. CONSEJO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO		
1ER. SEMESTRE	2DO. SEMESTRE	3ER. SEMESTRE	4TO. SEMESTRE	5TO. SEMESTRE
6TO. SEMESTRE	7MO. SEMESTRE	8VO. SEMESTRE	9NO. SEMESTRE	10MO. SEMESTRE
1ER. SEMESTRE	2DO. SEMESTRE	3ER. SEMESTRE	4TO. SEMESTRE	5TO. SEMESTRE
6TO. SEMESTRE	7MO. SEMESTRE	8VO. SEMESTRE	9NO. SEMESTRE	10MO. SEMESTRE

Tabla 3. Inventario de categorías inicial de LORE con privilegios de alumno. Elaboración propia.

Antes de iniciar con la prueba, a ambas muestras, se le dio lectura al siguiente texto: La siguiente prueba es parte del proyecto de investigación "Prototipo de sistema de gestión escolar hipermedial para la administración de servicios académicos. Caso de estudio: Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Bellas Artes, Coordinación de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual." La prueba tiene como propósito la organización de categorías por parte de los usuarios en una plataforma hipermedial. Esta prueba no tiene un carácter de evaluación hacia los usuarios, sólo busca la correcta de organización de las categorías propuestas. La información recopilada es para fines académicos y de investigación. Investigador responsable: Mauricio González Méndez

Una vez que los usuarios dieron su consentimiento para que se documentara el proceso, se inició con la prueba. Durante su aplicación con alumnos, se observó que algunos rótulos generaron confusión y debido a que la propuesta estaba generalizada para alumnos de diversos programas educativos, en algunas categorías, determinaron que el acceso debería ser por programa educativo, de esta manera el contenido lo ajustaban de acuerdo a las necesidades del plan de estudios que estaban cursando actualmente, tal y como lo muestra la Figura 5.



Figura 5. Prueba de *cardsorting* con alumnos. Elaboración propia.

También existió una confusión debido a que se utilizaron nombres genéricos que los usuarios no asociaban con su función. Por esa razón utilizaron *post-it* adicionales para que los usuarios pudieran crear nuevos rótulos.

Por otra parte, una de las limitantes de la prueba fue que las categorías principales se dividieron por medio de unas líneas trazadas, lo cual dificultó la posibilidad de creación de sub-categorías por parte de los usuarios.

En contraste, durante la prueba con auxiliares administrativos y coordinadores estas líneas no fueron trazadas en un inicio, dando mayor libertad para la generación de sub-categorías. Al igual que con la prueba con estudiantes, los coordinadores y los auxiliares administrativos se reunieron en grupo, con la finalidad de discutir acerca de cuáles rótulos debían corresponder a las categorías principales y cuáles deberían de ser sub-categorías. En este ejercicio en equipo, algunos de los rótulos también generaron confusión y solamente crearon dos nuevos rótulos, tal y como se muestra en la Figura 6. Cabe resaltar que una vez que terminaron de organizar las categorías, ellos mismos delimitaron con la ayuda de líneas cada una de las categorías.



Figura 6. Prueba de *cardsorting* con coordinadores y auxiliares administrativo. Elaboración propia.

Con los resultados de ambas pruebas, se obtuvo la organización del mapa de contenidos de LORE que se muestra a detalle en el ANEXO V.

3.4.1. Mapa de arquitectura.

Esta etapa contempla organización la información por medio de un diagrama de representación, que permite obtener un panorama general del sistema a desarrollar. Ronda (2007) define la diagramación como: “la representación de contenidos que tendrá un producto digital, y las relaciones entre dichos contenidos” (párrafo 4), y estos pueden ser representados utilizando organigramas, diagramas de flujo de datos, árboles de decisión entre otros, dependiendo las necesidades y funcionamiento del sistema a desarrollar.

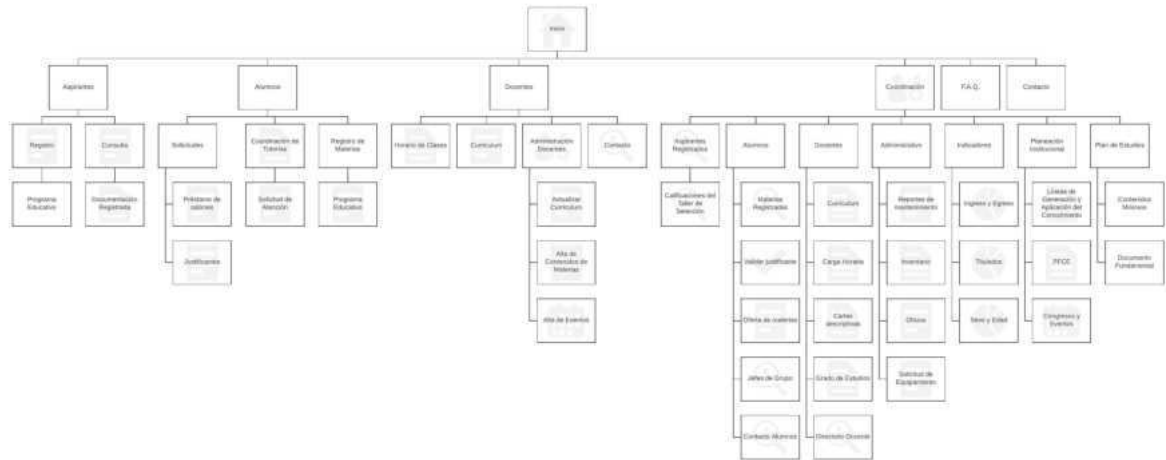


Figura 7. Mapa de arquitectura del sistema LORE. Elaboración propia.

El modelo de la Figura 7 se puede observar a mayor detalle en el ANEXO VI que corresponde al resultado de pruebas de *card sorting*, con los distintos tipos de usuarios del sistema. Cada uno de los módulos, corresponde a los servicios ofrecidos dependiendo del tipo de usuario y sus privilegios de acceso.

3.4.2. Prototipos de baja fidelidad.

A partir del mapa de arquitectura como siguiente paso de desarrollo del sistema se desarrollaron los prototipos de baja fidelidad. Este tipo de prototipos de acuerdo con Ronda (2007), pretende: “mostrar las formas de organización visual de los contenidos en las páginas principales” (párrafo 18). Cabe mencionar que en esta etapa, no se representa el diseño visual, solamente se muestra un primer acercamiento a la organización de la interfaz a través de rótulos para ejemplificar su funcionamiento.

Para el desarrollo de los prototipos de baja fidelidad, se utilizó la herramienta online *Lucidchart*, que permite realizar bocetos de pantalla de una manera ágil, debido a que cuenta con un listado iconográfico de funciones en la que se incluyen menús, formularios, imágenes, entre otras y permite la creación de mapas de sitio por medio de rótulos en cada módulo, utilizando íconos que muestran un panorama general de funcionamiento en cada una de las páginas del sistema.

3.4.2.1. Prototipo de la pantalla de inicio.

En la pantalla inicial, se incluyó un mensaje de bienvenida con la leyenda: “Hola ¿En qué puedo ayudarte?”. El mensaje, aunque es corto, presenta un vínculo con el sistema, debido a que simula la situación a la que se enfrenta el usuario cuando se presenta en la oficina de coordinación y de la misma forma recibe la atención por parte del auxiliar administrativo en el momento que brinda la primera ayuda para resolver un problema o en este caso, la realización de un trámite.

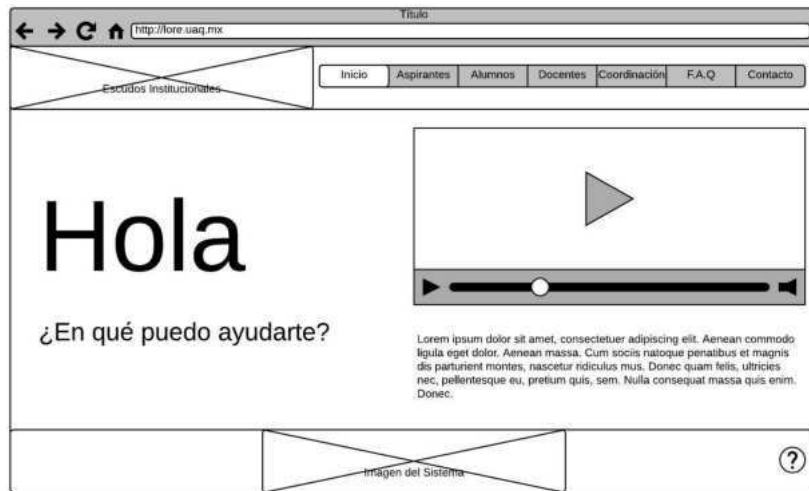


Figura 8. Prototipo de baja fidelidad de la pantalla de inicio de LORE. Elaboración propia.

Por otra parte, en esta pantalla que se muestra en la Figura 8 se colocaron las opciones del menú de acuerdo a los tipos de usuarios con los que cuenta la coordinación.

3.4.2.2. Prototipo de la pantalla de registro de aspirantes.

Para el desarrollo de la pantalla de registro de aspirantes, los rótulos que se utilizaron corresponden con la información que se le solicita en la hoja de registro de la convocatoria de ingreso de la LDCV.

Figura 9. Prototipo de baja fidelidad de la pantalla de registro de aspirantes de LORE. Elaboración propia.

3.4.2.4. Prototipo de la pantalla justificantes.

Para el desarrollo de los rótulos del prototipo de justificantes se utilizó el formato físico que actualmente usan los usuarios de la Coordinación de la LDCV. La información que se solicita es su nombre completo, expediente, motivo de la falta, días en los que se ausentó a clases y una evidencia que puede consistir en una receta médica.

El prototipo muestra una interfaz web con un navegador en la parte superior que indica la URL 'http://lore.uaq.mx'. A continuación, hay una barra de navegación con los siguientes enlaces: Inicio, Aspirantes, Alumnos, Docentes, Coordinación, F.A.Q y Contacto. El título principal de la sección es 'Justificantes'. El formulario incluye los siguientes campos y botones:

- Nombre del Alumno: un campo de texto con el placeholder 'Nombre completo con apellidos'.
- Expediente: un campo de texto con el placeholder 'Expediente'.
- Programa Educativo: un menú desplegable con el placeholder 'Seleccione'.
- Días de Inasistencia: dos campos de texto con el placeholder '1/1/10' y un calendario icono, separados por 'al'.
- Comprobante: un campo de texto con el placeholder 'Comprobante'.
- Archivo: un campo de texto con el placeholder 'Archivo'.
- Botones: 'Adjuntar', 'Agregar Otro' y 'Enviar Solicitud'.
- Motivo de Inasistencia: un campo de texto grande con el placeholder 'Describe el motivo de la inasistencia'.

En la parte inferior del formulario, hay un campo de texto con el placeholder 'Imagen del Sistema' y un ícono de ayuda (?) a la derecha.

Figura 10. Prototipo de baja fidelidad del módulo de justificantes. Elaboración propia.

3.4.2.5. Prototipo de la pantalla registro de materias.

Para el desarrollo de este prototipo, se incluyeron los rótulos de nombre del alumno, expediente y PE al que pertenece. Dependiendo del PE al que corresponda el usuario, se debe de mostrar el plan de estudios completo y las opciones de alta o baja de materias.

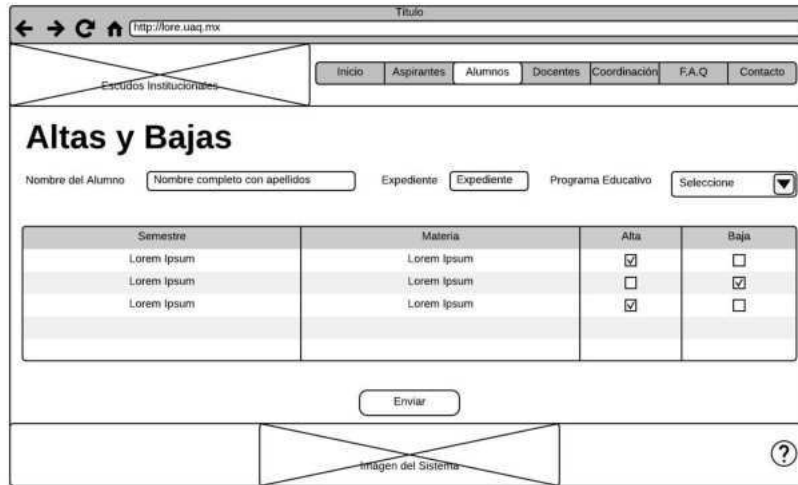


Figura 11. Prototipo de baja fidelidad del módulo de registro de materias. Elaboración propia.

3.4.2.6. Prototipo de la pantalla servicios de tutorías.

Para la elaboración de esta pantalla, se tomaron en cuenta los requisitos de la Coordinación de Tutorías para solicitar una cita, se incluyen el nombre del alumno, expediente, correo electrónico, teléfono de contacto y el tipo de servicio solicitado.

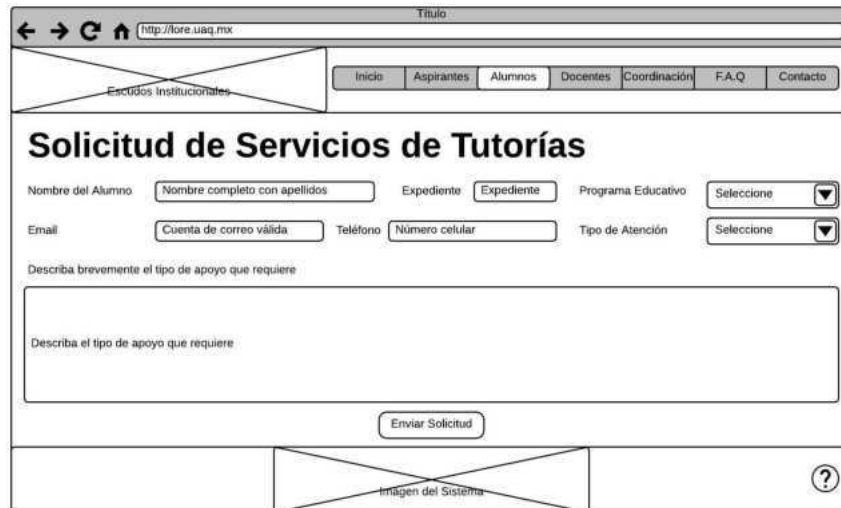


Figura 12. Prototipo de baja resolución del módulo de tutorías. Elaboración propia.

3.4.2.3. Prototipo de la pantalla préstamo de salones.

Para el desarrollo de este prototipo, los rótulos corresponden al formato físico que utiliza actualmente la Secretaría Administrativa para la realización este trámite entre los que se incluyen el aula que se requiere, así como el día y la hora. El formato también requiere del nombre, clave y firma de un docente responsable, así como la información del solicitante (nombre, expediente y un teléfono de contacto).

El prototipo muestra una interfaz web con un navegador en la parte superior que indica la URL 'http://lore.uaq.mx'. El encabezado contiene el texto 'Escudos Institucionales' y un menú de navegación con los ítems: Inicio, Aspirantes, Alumnos, Docentes, Coordinación, F.A.Q y Contacto. El título principal de la página es 'Préstamo de Salones'. El formulario incluye los siguientes campos: 'Nombre del Alumno' con el texto 'Nombre completo con apellidos', 'Expediente' con el texto 'Expediente', 'Programa Educativo' con un menú desplegable 'Seleccione', 'Contacto' con un campo 'Teléfono', 'Nombre del Docente' con el texto 'Nombre completo con apellidos', 'Clave' con el texto 'Clave del Docente', 'Salón' con un menú desplegable 'Seleccione', 'Horario' con un menú desplegable 'Seleccione', 'Día' con el texto '1/1/10' y un icono de calendario, y 'al' con el texto '1/1/10' y un icono de calendario. Debajo de estos campos hay un campo de texto grande con el texto 'Descripción de Actividad' y el subtítulo 'Describa la actividad a desarrollar'. En la parte inferior del formulario hay un botón 'Enviar'. El pie de página contiene el texto 'Imagen del Sistema' y un ícono de ayuda (?).

Figura 13. Prototipo de baja fidelidad del módulo de préstamo de salones. Elaboración propia.

3.4.2.7. Prototipo de la pantalla currículum docente.

En el desarrollo de la pantalla de currículum docente, se utilizó el formato que proporciona la Dirección de Recursos Humanos de la UAQ. Adicionalmente se agregaron los campos de contacto y teléfono, en caso de emergencia.

Figura 14. Prototipo de baja resolución del módulo de currículum docente. Elaboración propia.

3.4.2.8. Prototipo de la pantalla alta de UCC.

Para el desarrollo de la pantalla de unidad centrada en competencias, se incluyó el nombre del docente, clave del docente, nombre de la materia y clave de la materia, dando la posibilidad de incluir en formato electrónico su planeación semestral.

Figura 15. Prototipo de pantalla del módulo de alta de UCC. Elaboración propia.

Cabe mencionar que con la ayuda de este tipo de prototipos, se facilita la etapa de desarrollo, debido a que ya se consideran los elementos que se deben de diseñar y

programar, a su vez se tienen de manera clara y concreta las funciones que debe contener cada una de las categorías del artefacto digital.

3.4.2.1. Prueba de paseo cognitivo.

Para la evaluación de la primera etapa, se utilizó la prueba de paseo cognitivo que de acuerdo con Hom (2000), consiste en: “una técnica de revisión donde los evaluadores expertos construyen escenarios para las tareas a partir de una especificación o de un prototipo temprano para después desempeñar el papel de usuario trabajando con la interfaz en cuestión” (párrafo 2).

La prueba consiste en simular un escenario donde el sistema está completamente desarrollado y funcional. Para su aplicación se requirió de expertos en desarrollo de interfaces gráficas y de programación que asumen el rol de usuario final. A través de su experiencia profesional brindan aportes que permiten simplificar el número de pasos para realizar una tarea en el sistema o detectar errores previos a la fase de desarrollo.

Para llevar a cabo la prueba se alojó el prototipo funcional en un servidor privado, con un sistema básico de navegación, utilizando prototipos de baja resolución con un menú simple que incluye las categorías principales del sistema en <http://openuaq.com/test>.

A partir de esta prueba, se obtuvieron datos cualitativos con respecto a los rótulos del sistema, así como si la información que se solicita corresponde al modelo mental del usuario. Para ello, se citaron a cinco expertos en diversas áreas, uno del área de la informática, tres diseñadores gráficos y un experto del área de comunicación. La prueba se llevó a cabo el día 26 de octubre de 2018, en las instalaciones de la Facultad de Bellas Artes, en el Centro de Cómputo D, a las 18:00 hrs.

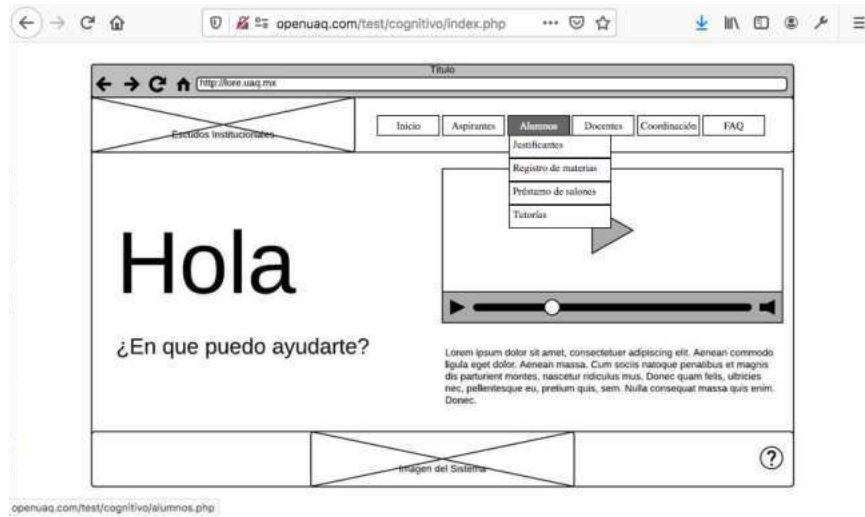


Figura 16. Prototipo de baja resolución con las categorías del sistema. Elaboración propia.

Antes de iniciar la prueba, se les realizó una breve presentación acerca del sistema y del módulo a evaluar y posteriormente se les solicitó que ingresaran a <http://openuaq.com/test/cognitivo> y que realizaran lo siguiente:

1. Ingresar al módulo de “Justificantes”
2. Llenar el formulario.
3. Enviar el formulario.

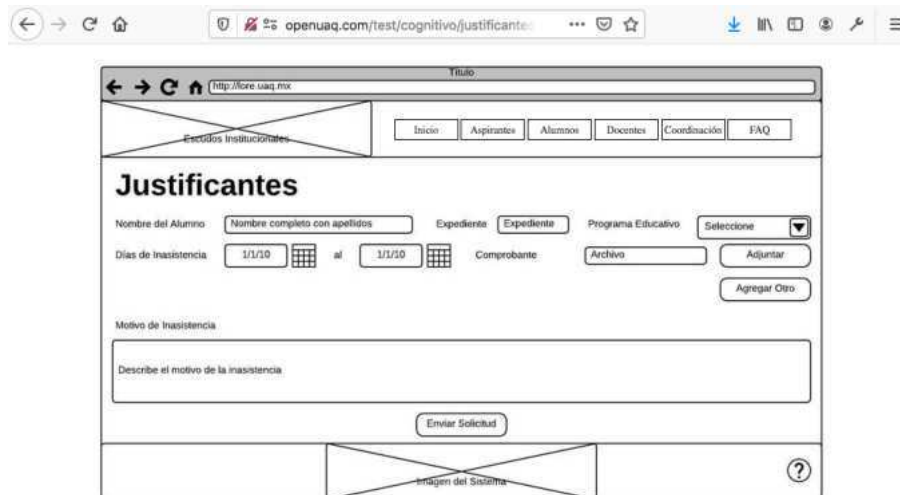


Figura 17. Módulo de justificantes. Elaboración propia.

Cada uno de los expertos realizó la tarea con éxito, debido a que los rótulos de los campos de información solicitados corresponden al modelo que se utiliza de manera física para la elaboración de cada uno de los trámites de la coordinación.

Las observaciones de los expertos fueron las siguientes:

- Modificar uno de los rótulos, cambiando el texto del botón “adjuntar” por “adjuntar comprobante”.
- Considerar la presencia de pantallas de envío y error de los formularios.

A partir de las recomendaciones de los expertos en esta etapa de pruebas se obtuvo información que permitió mejorar el funcionamiento del sistema antes de la etapa de desarrollo, simplificando la carga cognitiva a los usuarios finales.

3.4.3. Diagramas de funcionamiento.

A partir del mapa de arquitectura y con la información obtenida en la prueba de paseo cognitivo, se inició el desarrollo de los diagramas de representación, donde se muestra de manera visual y de forma simplificada, cada una de las operaciones que debe realizar el sistema antes de continuar con la etapa de desarrollo.

Ronda (2007) menciona que la diagramación en la arquitectura de la información: “consiste en la representación de los contenidos que tendrá un producto digital, y las relaciones entre dichos contenidos” (párrafo 4).

En el área de la ingeniería de software, existen modelos propios para el diseño de diagramas de representación, un modelo muy utilizado en las primeras fases de desarrollo es el diagrama de flujo. EcuRed (2011) define los diagramas de flujo como “una representación diagramática que ilustra la secuencia de operaciones que se realizarán para conseguir la solución de un problema” (párrafo 2).

A partir de los pasos que debe seguir el usuario para la realización de cada uno de los trámites correspondientes a los servicios de las categorías de aspirantes, alumnos y

docentes, se inició con la elaboración de los diagramas de flujo. Para su elaboración, se utilizó la aplicación web gratuita denominada draw.io (<https://www.draw.io>), que permite el desarrollo de diagramas de flujo por medio del navegador web, sin la necesidad de instalar ningún software adicional, contiene una biblioteca con una gran cantidad de íconos para elaborar distintos tipos de diagramas y adicionalmente se puede integrar con Google Drive para poder almacenar la información y continuar con una edición posterior.

Los símbolos utilizados para la elaboración de diagramas de flujo, se basan en una serie de gráficos convencionalizados en el campo de la ingeniería de software. Ramonet (2013) menciona que los tres símbolos básicos para los diagramas de flujo que se muestran en la Figura 18.


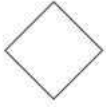

Símbolo	Significado
	<p>Rectángulo o caja: Representa una actividad, operación o tarea.</p>
	<p>Rombo: Representa una condición, pregunta o decisión planeada siempre con solo dos alternativas o respuestas: "Sí" o "No".</p>
	<p>Línea con flecha: Representa el sentido del flujo o secuencia de actividades.</p>

Figura 18. Símbolos básicos para la elaboración de diagramas de flujo. Elaboración propia.

Por otra parte, existen los símbolos de semántica ampliada, sin embargo, Ramonet (2013) menciona que para el proceso de diseño de diagramas de flujo es: “recomendable limitar el número de símbolos utilizados en los diagramas al mínimo indispensable, en aras a la legibilidad y comprensibilidad por parte de los lectores / usuarios” (p.4). A continuación, se muestran los símbolos de semántica ampliada propuestos por Ramonet (2013):



Símbolo	Significado
	Pseudo-Rectángulo o caja con lado inferior con doble curva: Representa un documento, o una información, de entrada o de salida, en cualquier soporte. Puede representar una información, sin especificación del soporte.
	Cilindor o tambor: Sistema informático, base de datos o similar. Representa una entrada desde, o una salida hacia, un almacén de datos de un sistema de información o similar.

Figura 19. Símbolos de semántica ampliada. Elaboración propia.

Por último, se presentan los símbolos auxiliares, que marcan el inicio y el fin del proceso. Cabe mencionar que en un diagrama solamente deben existir un punto de inicio y un punto de fin.

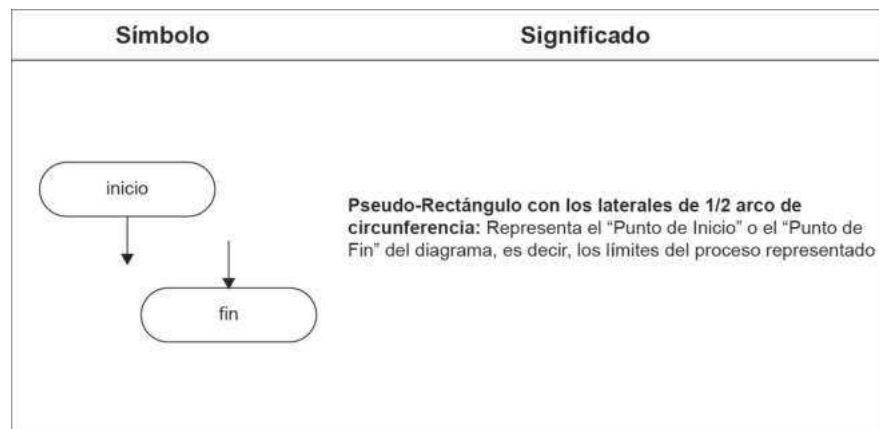


Figura 20. Símbolos auxiliares. Elaboración propia.

Con estos símbolos se realizaron los diagramas de funcionamiento de las categorías de aspirantes, alumnos y docentes, para facilitar las etapas de cada proceso, se agregó un código de colores y una leyenda para la comprensión de los diagramas de flujo.

3.4.3.1. Diagrama de funcionamiento de módulo de aspirantes.

A partir del prototipo de baja resolución de la pantalla de registro de aspirantes, se desarrolló el diagrama de funcionamiento. El proceso inicia con la pantalla de bienvenida

del sistema y el aspirante ingresa al menú “aspirantes” y selecciona un sub-menú de “registro”. Una vez que ingresa se despliegan las opciones en un formulario mostradas en el prototipo de baja resolución. En el formulario el usuario tiene la opción de ingresar documentos en diversos formatos (JPG, PDF o MS Word).

Una vez que el usuario ingresa la información requerida, envía el formulario. Si la información fue enviada con éxito, se muestra un mensaje al usuario con el siguiente paso del proceso y en caso de error de envío, se muestra un mensaje al usuario informándole del error y debe llenar nuevamente el formulario.

Cuando la información fue enviada con éxito, se almacena en una base de datos y se envía una alerta vía correo electrónico notificando al administrador del sistema (en este caso el coordinador del PE) del registro de un aspirante. El coordinador verifica que los datos proporcionados por el aspirante estén correctos. En caso de no ser así, el coordinador envía un correo electrónico al aspirante comunicándole que de la información es errónea o faltante, para que vuelva a ingresar al sistema y enviar el formulario nuevamente. En caso de que la información sea correcta, se le asigna un grupo y se le indica al usuario por medio de un correo electrónico, de esta manera termina el proceso de registro de aspirantes. El diagrama de funcionamiento de registro de aspirantes que se muestra en la Figura 21 puede ser consultado a mayor detalle en el ANEXO VII.

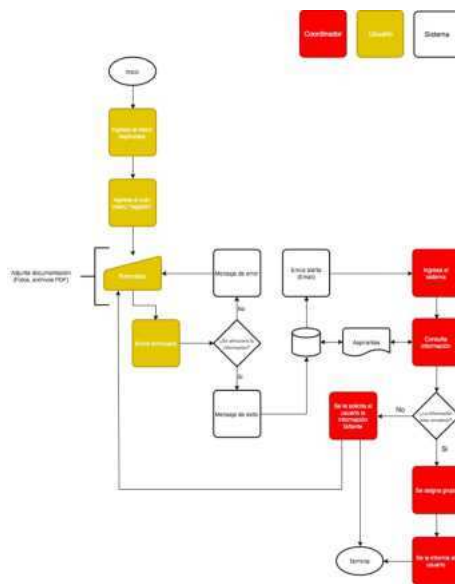


Figura 21. Diagrama de funcionamiento del módulo de aspirantes. Elaboración propia.

Para almacenar la información en la base de datos, se creó el diseño de la tabla con ocho columnas. El nombre de cada tabla corresponde a cada uno de los campos de captura de información de los prototipos de baja resolución y el tipo corresponde al formato de datos.

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
1	id	int(10)			No	Ninguna	AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Espacial Más
2	nombre	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Espacial Más
3	apellidos	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Espacial Más
4	folio	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Espacial Más
5	pe	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Espacial Más
6	fecha	date			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Espacial Más
7	edad	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Espacial Más
8	documentos	blob			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Espacial Más

Figura 22. Tabla de base de datos de registro de aspirantes. Elaboración propia.

La tabla tiene como propósito guardar la información de los aspirantes para el registro del taller de selección y poder realizar una consulta de la información a través del sistema LORE.

3.4.3.2. Diagrama de funcionamiento de módulo de justificantes.

A partir del prototipo de baja resolución de la pantalla de aspirantes, se desarrolló el diagrama de funcionamiento. El proceso inicia con la pantalla de bienvenida del sistema y el usuario debe ingresar al menú “alumnos” y seleccionar el sub-menú “justificantes”. Al momento de ingresar se muestra el formulario de contacto con los campos de captura que se muestran en el prototipo de baja fidelidad de la pantalla correspondiente. A través del formulario el usuario deberá tener la posibilidad de adjuntar un archivo a manera de evidencia (ya sea una imagen en formato JPG o PDF).

Una vez que el usuario termina el proceso, envía el formulario. Si fue enviado con éxito, se mostrará un mensaje que le informa el siguiente paso del procedimiento y se almacena la información en una base de datos y que enviará una alerta por correo electrónico y por otra parte, deberá enviar un mensaje al móvil del administrador del sistema (en este caso el coordinador del PE).

Si ocurre un error de envío del mensaje, se le muestra un mensaje de error al usuario, indicando que ingrese nuevamente la información.

Una vez que el coordinador recibe las alertas, ingresa al sistema y consulta la información enviada por el usuario, en caso de que no proceda la solicitud se le informa al usuario y si la petición procede, se le informa al usuario y puede imprimir su justificante. El diagrama de funcionamiento del módulo de justificantes que se muestra en la Figura 23 se puede consultar a mayor detalle en el ANEXO VIII.

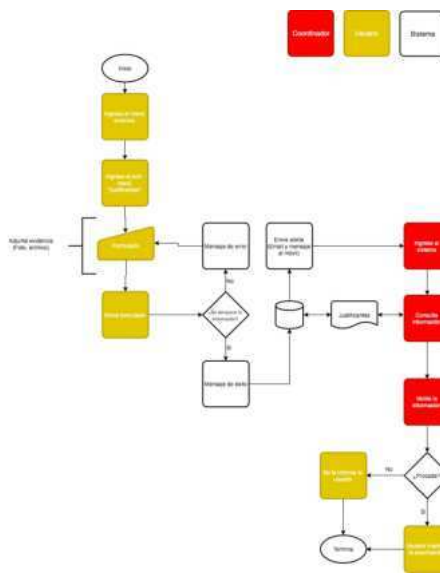


Figura 23. Diagrama de funcionamiento del módulo de justificantes. Elaboración propia.

Para almacenar la información en la base de datos, se creó el diseño de la tabla con nueve columnas. El nombre de cada tabla corresponde a cada uno de los campos de captura de información de los prototipos de baja resolución y el tipo corresponde al formato de datos.

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
1	id	int(10)			No	Ninguna	AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
2	nombre	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
3	apellidos	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
4	expediente	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
5	pe	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
6	inicio	date			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
7	regreso	date			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
8	motivo	varchar(500)	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
9	evidencia	blob			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más

Figura 24. Tabla de base de datos de justificantes. Elaboración propia.

La tabla tiene como propósito guardar las solicitudes de justificantes por parte de los estudiantes y poder realizar un seguimiento a través del sistema LORE.

3.4.3.3. Diagrama de funcionamiento de módulo de tutorías.

A partir del prototipo de baja resolución de la pantalla de tutorías, se desarrolló el diagrama de funcionamiento. El proceso inicia con la pantalla de bienvenida del sistema y el alumno selecciona el menú “alumnos” y después el sub-menú de “tutorías”. Al ingresar se despliega el formulario donde le solicita los campos marcados en el prototipo. Una vez que el usuario ingresa la información requerida, envía el formulario. Si la información fue enviada con éxito, le muestra un mensaje al usuario con el siguiente paso del proceso. Si la información no pudo ser enviada por algún motivo, se le informa al usuario y debe ingresar su solicitud nuevamente.

Una vez que la información se envía con éxito, se almacena en la base de datos del sistema, a su vez este envía un correo electrónico y una alerta al dispositivo móvil de la coordinación de tutorías. El coordinador de tutorías ingresa al sistema y consulta la información que envía el usuario. Si tiene espacio en la agenda, se le agenda una cita dependiendo del tipo de servicio solicitado y de no existir espacio en la agenda, se le informa al usuario. El diagrama de funcionamiento del módulo de tutorías de la Figura 25 se puede consultar a mayor detalle en el ANEXO IX.

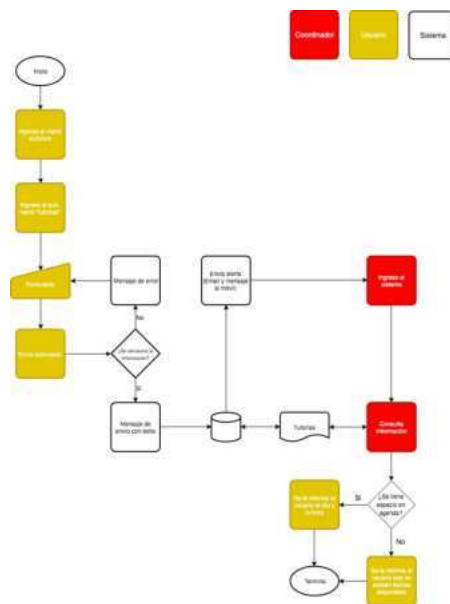


Figura 25. Diagramas de funcionamiento de tutorías. Elaboración propia.

Para almacenar la información en la base de datos, se creó el diseño de la tabla con ocho columnas. El nombre de cada tabla corresponde a cada uno de los campos de captura de información de los prototipos de baja resolución y el tipo corresponde al formato de datos.

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
1	id	int(10)			No	Ninguna	AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
2	nombre	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
3	apellidos	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
4	expediente	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
5	email	varchar(100)	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
6	telefono	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
7	pe	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
8	atencion	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más

Figura 26. Tabla de base de datos de tutorías. Elaboración propia.

La tabla tiene como propósito guardar las solicitudes de atención de la coordinación de tutorías y poder realizar un seguimiento a través del sistema LORE.

3.4.3.4. Diagrama de funcionamiento de módulo de registro de materias.

A partir del prototipo de baja resolución de la pantalla de tutorías, se desarrolló el diagrama de funcionamiento. El proceso inicia con la pantalla de bienvenida del sistema y el alumno selecciona el menú “alumnos” y después el sub-menú de “registro de materias”. Al ingresar se despliega un formulario con los campos que se muestran en la pantalla del prototipo de baja resolución. El usuario al ingresar la información que se le solicita en los campos de captura, envía el formulario.

Si la información fue enviada con éxito, se muestra un mensaje al usuario con el siguiente paso del proceso, se almacena en la base de datos del sistema y el sistema envía una alerta por correo electrónico al administrador del sistema (en este caso el coordinador del PE). Si se presenta un error en el envío de la información, se despliega un mensaje donde se le informa al usuario y debe ingresar la información nuevamente.

A partir de la alerta, el coordinador ingresa al sistema, consulta la información y realiza el reporte a Secretaría Académica y se le informa al usuario. El diagrama de funcionamiento

del módulo de registro de materias de la Figura 27 se puede visualizar con mayor detalle en el ANEXO X.

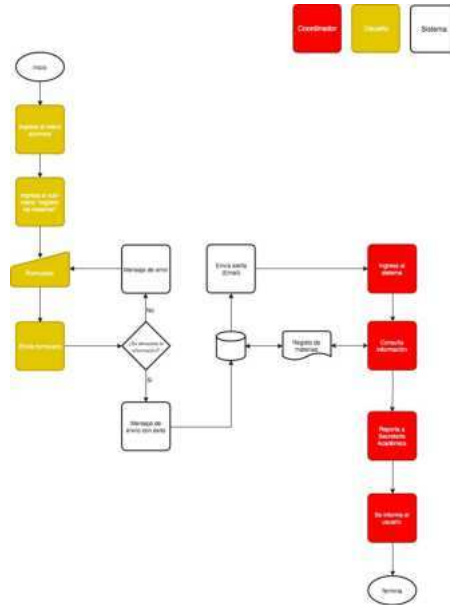


Figura 27. Diagrama de funcionamiento del módulo de registro de materias. Elaboración propia.

Para almacenar la información en la base de datos, se creó el diseño de la tabla con nueve columnas. El nombre de cada tabla corresponde a cada uno de los campos de captura de información de los prototipos de baja resolución y el tipo corresponde al formato de datos.

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
1	id	int(10)			No	Ninguna	AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
2	nombre	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
3	apellidos	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
4	expediente	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
5	pe	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
6	materias	varchar(100)	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más

Figura 28. Tabla de registro de materias. Elaboración propia.

La tabla tiene como propósito guardar las solicitudes de justificantes por parte de los estudiantes y poder realizar un seguimiento a través del sistema LORE.

3.4.3.5. Diagrama de funcionamiento de módulo de préstamo de salones.

A partir del prototipo de baja resolución de la pantalla de tutorías, se desarrolló el diagrama de funcionamiento. El proceso inicia con la pantalla de bienvenida del sistema y el alumno selecciona el menú “alumnos” y después el sub-menú de “préstamo de salones”. Al ingresar se muestra un formulario con los campos señalados en la pantalla del prototipo de baja resolución. Al ingresar la información que se le solicita en los campos de captura, envía el formulario.

Si se almacenó la información con éxito, se le muestra al usuario un mensaje con los siguientes pasos de la solicitud, se ingresa en la base de datos del sistema y envía una alerta por medio de un correo electrónico al administrador del sistema (en este caso el coordinador del PE). Si se presenta un error al momento del envío de la información, se le muestra un mensaje informándole al usuario y debe llenar el formulario nuevamente.

Una vez que llega la alerta mediante correo electrónico, el coordinador ingresa al sistema y consulta la información en el sistema. Si el espacio solicitado esta disponible, se le notifica al usuario y en caso de no existir disponibilidad de espacios, se le dará a conocer la situación. El diagrama de funcionamiento del módulo de préstamo de salones de la Figura 29 se puede consultar a mayor detalle en el ANEXO XI.

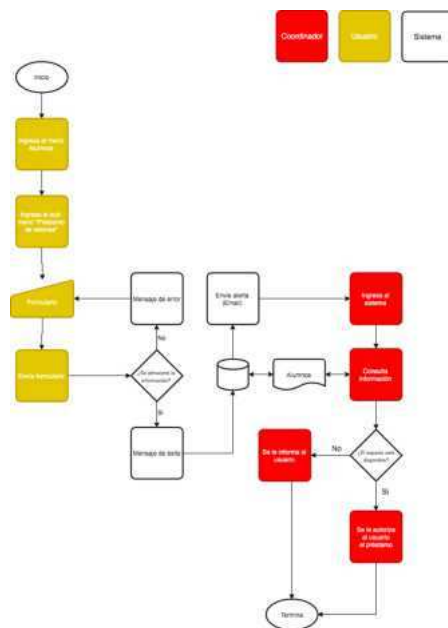


Figura 29. Diagrama de funcionamiento del módulo de préstamo de salones. Elaboración propia.

Para almacenar la información en la base de datos, se creó el diseño de la tabla con doce columnas. El nombre de cada tabla corresponde a cada uno de los campos de captura de información de los prototipos de baja resolución y el tipo corresponde al formato de datos.

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
1	id	int(10)			No	Ninguna	AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
2	nombre	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
3	apellidos	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
4	expediente	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
5	pe	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
6	telefono	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
7	docente	text	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
8	clave	int(10)			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
9	aula	varchar(100)	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
10	dia	date			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
11	horario	date			No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más
12	actividad	varchar(100)	utf8_spanish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Más

Figura 30. Tabla de préstamo de salones. Elaboración propia.

La tabla tiene como propósito guardar las solicitudes del préstamo de salones por parte de los estudiantes y poder realizar consultas a través del sistema LORE.

3.5. Diseño de imagen e interfaz gráfica.

Para el desarrollo de la interfaz, no solamente se tiene que considerar el abanico de servicios que se desean integrar, sino también se debe buscar a través del diseño generar un vínculo con el sistema a partir de una imagen con la cual, los usuarios se sientan identificados, a su vez generar la apropiación y afectividad hacia el sistema.



Figura 31. Imagotipo del sistema LORE. Elaboración propia.

3.5.1. Identidad gráfica del sistema LORE.

El diseño de identidad gráfica Chaves (2010) la define como: “el proceso por el cual la institución va asumiendo una serie de *atributos* que definen «qué» y «cómo» es” (p.43). Con el propósito de crear un identificador visual del sistema, se desarrolló un imagotipo, que es la suma de un logotipo con un signo gráfico no verbal y en conjunto crean una sola imagen.

Con el propósito de darle un sentido de individualidad al sistema, se creó un signo gráfico abstracto que está compuesto por un cubo y en su interior se muestran las caras del mismo simulando una fragmentación, de esta forma se hace una referencia a un sistema modular que la suma de sus conjuntos forman una unidad.

Para el identificador institucional se utilizó el nombre “LORE”, que es una palabra cuyo origen es Inglés (*lôr*). Su significado se asocia con las ciencias, las tradiciones y el saber popular. En la lengua anglosajona, el término se relaciona con una base de conocimientos. La elección del nombre LORE se debe a que genera pregnancia, debido a que es fácil de recordar.

Con respecto a la asociación con los sistemas digitales, cuyo lenguaje se caracteriza por ceros y unos, se realizó un tratamiento en el cuerpo de la “L” y en conjunto con la geometrización de la tipografía en el carácter “O”, para simular el código binario en el nombre LORE. En la parte inferior se lee “Sistema de Administración para Coordinaciones” que es la función principal del sistema de gestión.

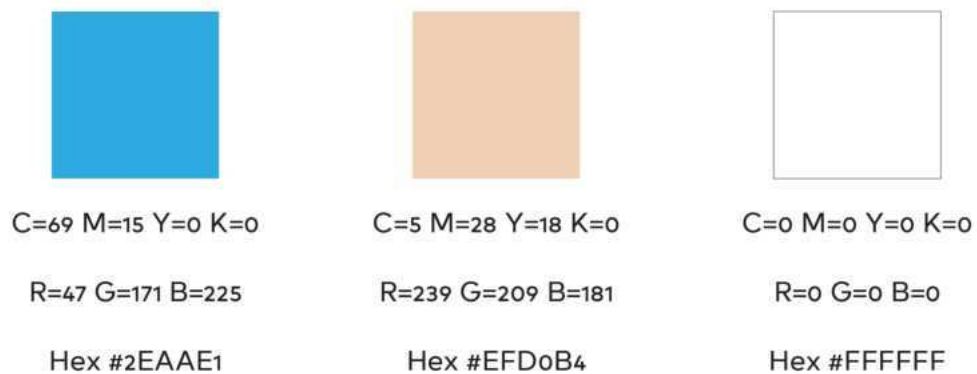


Figura 32. Cromática del sistema LORE. Elaboración propia.

La paleta de colores que se muestra en la Figura 32, esta compuesta por azul, rosa y blanco. Esta elección cromática para el diseño del identificador visual, se debe a que el color azul Keller (2004) lo asocia con: “la simpatía, la armonía, la amistad y la confianza” (p.23). También es un color que se relaciona con el ámbito tecnológico. El color rosa representa desde la psicología del color, el concepto de amabilidad y el color blanco esta asociado con la univocidad y la exactitud.

Por otra parte, se utilizó la cromática de la imagen institucional de la FBA, de forma complementaria.



Figura 33. Paleta de colores complementaria del sistema LORE. Elaboración propia.

La familia tipográfica de la gráfica de LORE, es la que se muestra en la Figura 34. La elección de esta fuente se debió a que es *sans-serif* y se visualiza correctamente en pantalla. Es una fuente que transmite claridad y es legible en pantalla.

Typold Regular

abc def ghi jkl mñño pqrs tuv wxyz
ABC DEF GHI JKL MNÑO PQRS TUV WXYZ
0123456789

Typold Bold

abc def ghi jkl mñño pqrs tuv wxyz
ABC DEF GHI JKL MNÑO PQRS TUV WXYZ
0123456789

Figura 34. Tipografía del sistema LORE. Elaboración propia.

Debido a que el sistema esta orientado a una plataforma web, no se incrusto la fuente primaria a través de las hojas de estilo, por este motivo se eligió una fuente complementaria para los textos y los botones del sistema.

Raleway Regular

abc def ghi jkl mnño pqrs tuv wxyz
ABC DEF GHI JKL MNO PQRS TUV WXYZ
1234567890

Raleway Bold

abc def ghi jkl mnño pqrs tuv wxyz
ABC DEF GHI JKL MNO PQRS TUV WXYZ
1234567890

Figura 35. Tipografía complementaria del sistema LORE. Elaboración propia.

La elección de esta fuente se debió a que comparte las características descritas en la tipografía primaria, por otra parte su distribución es por medio de *Google Fonts* y permite el uso de manera gratuita.

3.5.2. Diagramación y maquetación del sistema.

La maquetación de los sistemas hipermediales están compuestas de una estructura base, tal y como se muestra en la Figura 36. Este esquema básico permite la organización y distribución de los elementos en las primeras etapas de diseño.

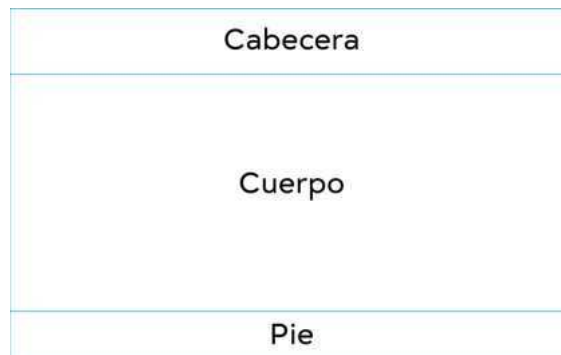


Figura 36. Esquema básico de sistemas hipermediales. Elaboración propia.

A partir de esta estructura, se realizó un esquema con las posiciones de los elementos básicos de la interfaz gráfica de LORE basados en los prototipos de baja resolución.



Figura 37. Estructura base del sistema LORE. Elaboración propia.

Con la información obtenida de la página *StatCounter*, en el 2019 se detecto que arriba del 30% de los usuarios en México utilizan una resolución de pantalla 1366 píxeles de ancho en los entornos de escritorio por defecto.

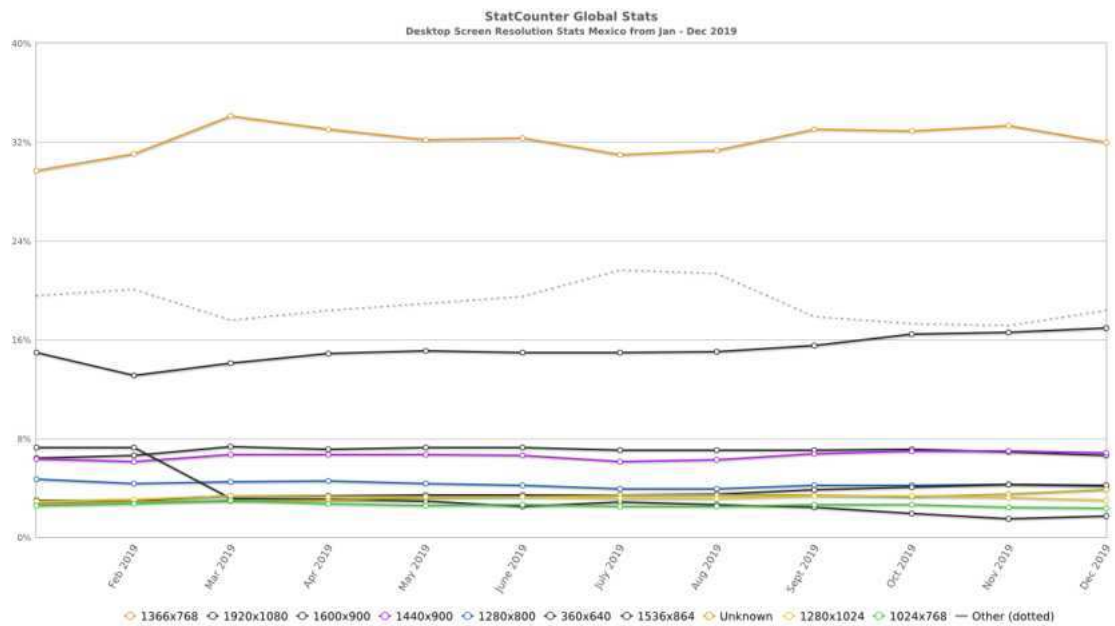


Figura 38. StatCounter (2020). Estadísticas de resoluciones de pantalla de computadoras de escritorio en México de 2019. Recuperado de <https://gs.statcounter.com/screen-resolution-stats/desktop/mexico/2019>.

Dado que existe una amplia variedad de resoluciones de pantalla en entornos de escritorio, se tomo la decisión de utilizar la medida de 1140 píxeles como un punto medio entre las resoluciones más altas y las que cuentan con un menor tamaño de ancho de pantalla.

Para la etapa de maquetación, se requiere de un sistema de retículas que permita la distribución de los elementos que componen el sistema LORE.

Una retícula la define Samara (2004) como: "un conjunto determinado de relaciones basadas en la alineación, que actúan como guías para la distribución de los elementos en todo el formato" (p.23). Para el diseño de la interfaz gráfica del sistema LORE, se utilizó una retícula que esta compuesta por doce columnas y una medianil de 16 píxeles.

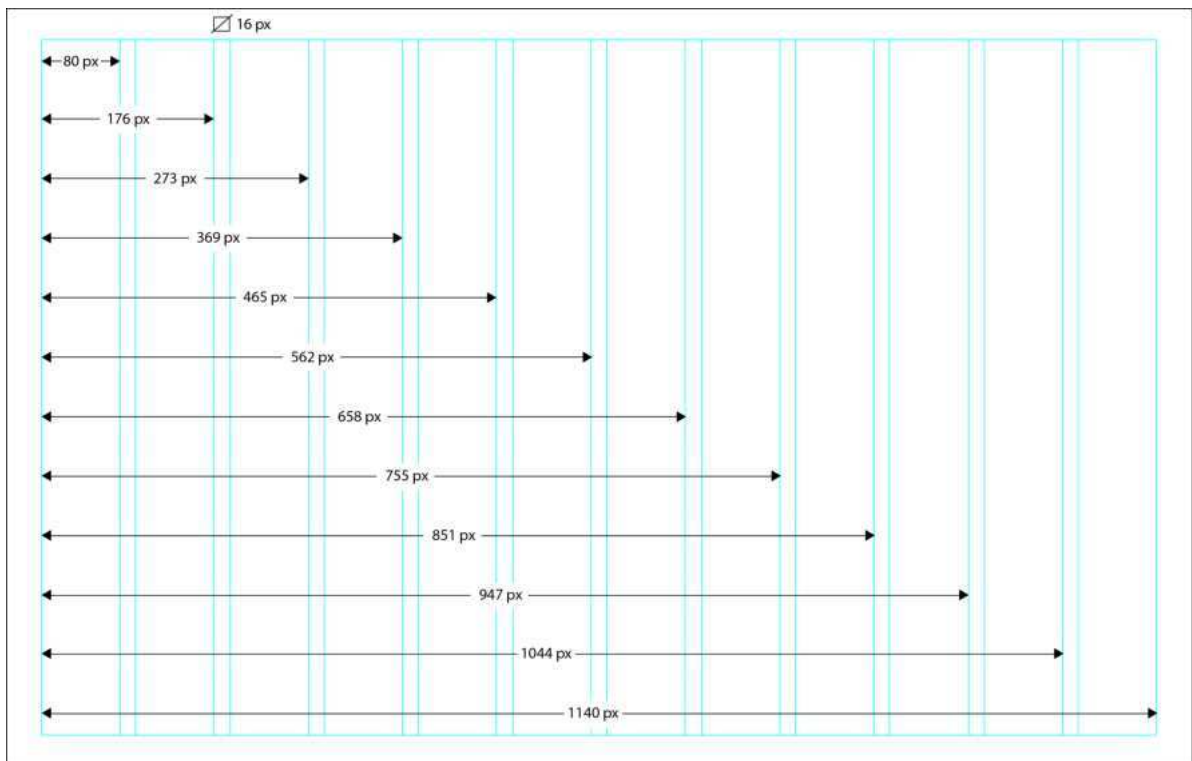


Figura 39. Retícula del sistema LORE. Elaboración propia.

La retícula tiene una medida base de 1140 píxeles de ancho debido a su carácter digital, la altura no se determina debido a que existen variables de contenido en cada una de las secciones del sistema.

Al utilizar una retícula de doce columnas, se aumentan las posibilidades de distribución, debido al número de combinaciones que se pueden realizar respecto a la suma de las columnas, tal y como se muestra en la Figura 40.

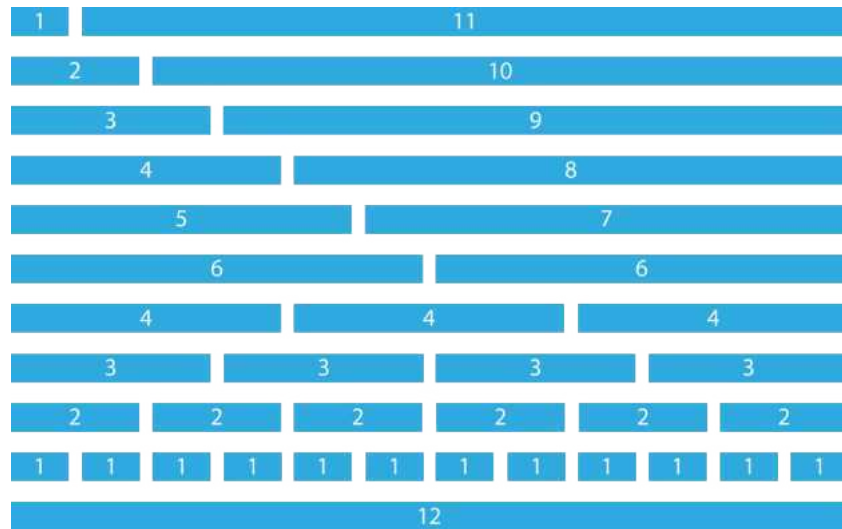


Figura 40. Combinaciones de columnas del sistema LORE. Elaboración propia.

A partir de la retícula, se dio inicio con la etapa de maquetación del sistema. En esta fase se comenzó a distribuir los elementos visuales de acuerdo con la estructura básica del sistema mostrado en la Figura 41.



Figura 41. Distribución de elementos gráficos del sistema LORE. Elaboración propia.

Para la maquetación de cada una de las pantallas, se utilizó la retícula mostrada en la Figura 39, con el propósito de mostrar una lectura y consistencia similar a lo largo del sistema.



Figura 42. Maquetación de la pantalla inicial del sistema LORE. Elaboración propia.

El uso de una retícula base para el diseño de interfaz gráfica del sistema, permite un flujo de trabajo de manera ágil y de forma organizada. De esta manera se puede comunicar el mensaje de identidad del sistema descrito en el apartado 3.5.1 de esta investigación.

3.6. Prototipos de alta fidelidad.

A partir de la maquetación de los elementos y el uso de la retícula, se comenzó a desarrollar los prototipos de alta fidelidad. Horn (2000) los define como: “un método donde el prototipo utilizado para el test se corresponde con la interfaz real en la mayor medida posible” (párrafo 1).

Uno de los principios en el diseño de interfaces de usuario, es la anticipación. Gómez (2000) menciona que: “las aplicaciones deberían intentar anticiparse a las necesidades del usuario y no esperar a que el usuario tenga que buscar la información, recopilarla o invocar

las herramientas que va a utilizar” (párrafo 20). A partir de lo anterior y debido a que sistema tiene el propósito de facilitar las tareas que se realizan en la Coordinación, se tomó la decisión de mostrar en la primera pantalla los trámites que se realizan con mayor frecuencia de acuerdo a las encuestas realizadas, tal y como se muestra en la Figura 43.



Figura 43. Prototipo de alta fidelidad de la página de inicio de LORE. Elaboración propia.

Para el diseño de la interfaz gráfica de usuario, se decidió de utilizar rótulos en cada uno de los botones en lugar de íconos, con la finalidad de que el usuario encuentre el tipo de servicio requerido rápidamente, reduciendo la carga cognitiva. Por otra parte, se utilizó el color y la forma para diferenciar los botones con respecto a instrucciones textuales.

Una de las ventajas que ofrece el desarrollo de este tipo de prototipos, tomando en cuenta las observaciones de las fases anteriores y de los prototipos de baja fidelidad, todo el diseño gráfico se desarrolla desde la perspectiva del usuario y corresponde a su modelo mental, que posteriormente puede ser utilizado para la realización de pruebas con usuarios finales, previo a la fase de programación del sistema.

Los prototipos de alta fidelidad de cada una de las pantallas pueden ser consultados en el ANEXO XI.

3.7. Diseño y desarrollo del sistema.

A partir de la información obtenida de las etapas anteriores, se inicia con el desarrollo del sistema. LORE no puede ser considerada una página web, debido a que no tiene un carácter informativo, tampoco puede ser considerado un portal, debido a que se no enlaza con otros sitios. Osuna y De la Cruz (2010) mencionan que existen: “dos especializaciones principales de la gestión de contenidos: *Web Content Management* (WCM) y *Enterprise Content Management* (ECM)” (p.70).

La Asociación de Información y Administración de Imágenes (2018) define el *Web Content Management* como: “Un programa que ayuda a mantener, controlar, cambiar y volver a ensamblar el contenido en una página web. El contenido normalmente se guarda en una base de datos” (párrafo 4).

Estos sistemas están orientados a usuarios con pocos conocimientos sobre desarrollo web, debido a que toda la información que requiere el sistema y su administración se encuentran instalados y operando desde un servidor remoto a manera de software de escritorio. Es por ello que, para crear, modificar, actualizar o eliminar el contenido, se utiliza una interfaz gráfica y su acceso es por medio de Internet. En el caso de LORE, el sistema que se propone es un WCM ó también conocido como *Content Management System* (CMS).

La función de este software permite la digitalización de diversos servicios que ofrece la Coordinación de Diseño y Comunicación Visual de la FBA, simplificando con esto, algunos de los procesos o trámites más demandados.

3.7.1. Joomla.

Para el desarrollo e implementación del sistema LORE, se decidió utilizar un CMS denominado *Joomla*, que de acuerdo con Baquero y Cámara (2014) es: “un gestor de contenidos web (web CMS) de código abierto potente, flexible y fácil de usar, que permite

crear virtualmente cualquier tipo de sitio web” (p.2). Su uso se requiere de un mínimo de conocimientos técnicos.

Su programación está basada en PHP, sin embargo, utiliza lenguajes semánticos tales como *Hyper Text Markup Language* (HTML) y *Cascading Style Sheets* (CSS) para mostrar el contenido. Desde la parte técnica, *Joomla* está desarrollado usando PHP orientado a Web y utiliza un patrón Modelo-Vista-Controlador. Este patrón utiliza bases de datos para poder almacenar y administrar la información y separa la parte del diseño visual de los contenidos.

Otra característica relevante, es que puede ejecutarse de manera correcta en los navegadores para dispositivos móviles. En las encuestas realizadas a los estudiantes, el 78.6% utilizan el teléfono celular como principal medio de acceso a Internet, seguido de una PC o Laptop con un 64.1 %.

Al utilizar este gestor de contenidos como base para el desarrollo del sistema, se garantiza la accesibilidad a LORE, independientemente del dispositivo y navegador utilizado por el usuario.

3.7.2. Joomla, HTML, CSS y bases de datos.

Joomla utiliza HTML como una forma de presentar la información. Al ser un lenguaje de marcado semántico, utiliza una serie de etiquetas para determinar la forma en cómo debe presentarse la información de forma visual al usuario.

Por otra parte las CSS, es un lenguaje usado para definir la presentación del diseño visual de un documento estructurado en HTML.

Debido a la flexibilidad de *Joomla*, se pueden realizar modificaciones o personalizar la estructura de los contenidos, así como la apariencia visual del sistema, se recomienda contar con conocimientos en estos dos lenguajes, para modificar de una forma mucho más eficiente y adecuada a las características que demanda el sistema.

Para el modelo lógico, Contreras (2013) mencionó que utilizó de una base de datos relacional. El desarrollo de este tipo de bases de datos implica un mayor conocimiento en programación y diseño de bases de datos.

Para resolver esta problemática, la base de datos que utiliza *Joomla* se encuentra bajo un modelo de entidad-relación, tal y como se muestra en la Figura 44 y están desarrolladas en tablas, las cuales pueden almacenar múltiples registros y cada uno de ellos puede contener varios campos.

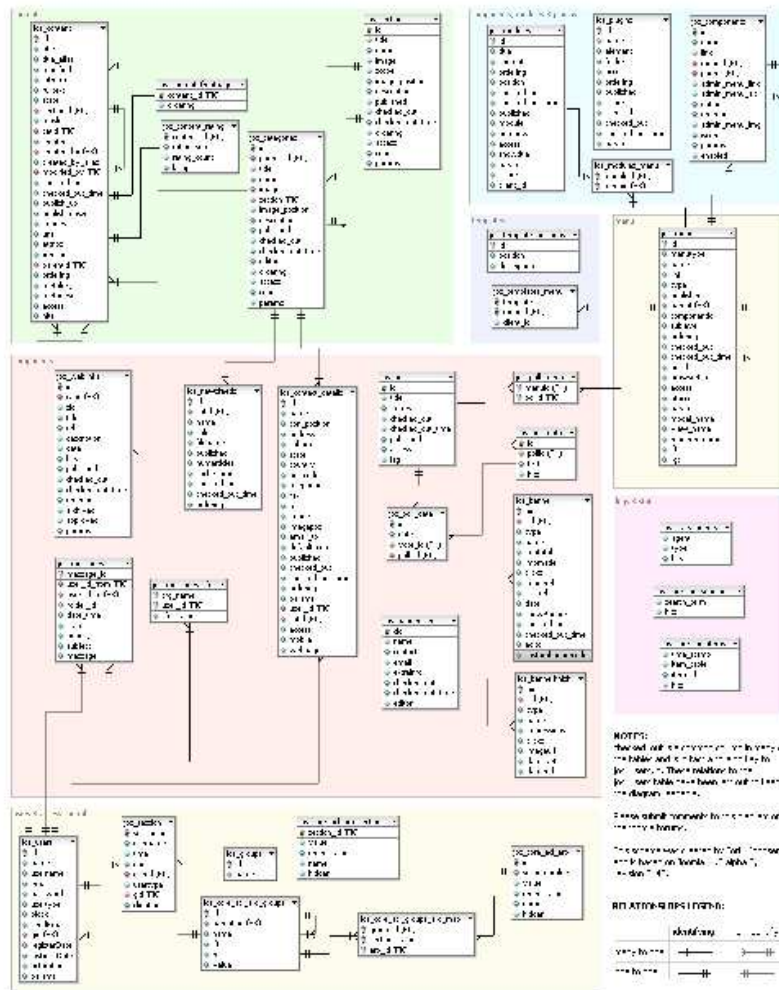


Figura 44. Ayuda Joomla (2009). Esquema básico de la base de datos de Joomla. Recuperado de <https://ayudajoomla.com/joomla/programacion/30-esquema-de-la-base-de-datos-de-joomla-1-5.html>

El flujo de trabajo con este tipo de base de datos, permite el desarrollo de un sistema de una forma ágil, debido a que son sistemas que se encuentran validados, adicionalmente reducen los tiempo de implementación, si no se cuentan con los conocimientos en el área de la informática.

3.7.3. Instalación de Joomla.

Para la instalación de *Joomla* en un sitio remoto, fue necesario contar con un web *hosting* (almacenamiento web), así como un nombre de dominio. Para la instalación se utilizó un proveedor de web *hosting* denominado Neubox (www.neubox.com). Este proveedor cumple con las características necesarias para su instalación, acuerdo con las especificaciones de la Open Source Matters (2018).

3.8. Desarrollo del sistema LORE.

Con la instalación y configuración del CMS, se procedió con el desarrollo del sistema LORE. Para el diseño de la interfaz gráfica con las especificaciones realizadas en la etapa de diseño, se utilizó un *framework* denominado *Gantry*.

De acuerdo con Varela (2015) un *framework* es: “una estructura de software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación” (párrafo 2). Los entornos de trabajo contienen herramientas o *scripts* predefinidos configurables y su flujo de trabajo puede ser de manera textual o por medio de una interfaz gráfica.

Una de las ventajas que ofrece el uso de *frameworks* para el diseño de sistemas web, es que permite agilizar el proceso de desarrollo con la posibilidad de adaptarse y personalizarse conforme a las necesidades de diseño.

Una vez descargado el componente, se realizó la instalación en el apartado “Instalar extensiones” en la página principal del *back-end*. Con el componente instalado, se procedió a cambiar el *frond-end* del sistema. Se ingreso al menú “Plantillas” y se activo el *template* denominado *Helium* como predeterminado.

A través del panel de configuración del componente *Gantry*, fue posible modificar la paleta de colores, las fuentes, la marca, entre otras cosas.

Se comenzó con la modificación del *layout*, que de acuerdo con las pautas establecidas en la etapa de diseño, LORE esta compuesta por cuatro secciones que se muestran a continuación:

Marca del Sistema	Menú	
Búsqueda		Fecha
Contenidos		Aside
Imagen Institucional	Módulo footer	Legal

Figura 45. *Layout* del sistema LORE. Elaboración propia.

Los *layouts* de *Gantry*, están desarrollados en un formato denominado *YAML* (*Ain't Markup Language*) o *YAML* (no es otro lenguaje de marcado). Este formato está pensado para archivos de configuración. Para la estructura de LORE, se desarrolló el siguiente *layout*:

```

1 version: 2
2
3 preset:
4   image: gantry-admin://images/layouts/default.png
5
6 layout:
7
8   /navigation/:
9     -
10    - menu
11
12   /header/:
13     -
14    - menu
15
16   /main/:
17     -
18    - position-breadcrumbs
19     -
20    - system-messages
21     -
22    - system-content
23
24   /footer/:
25     -
26    - position-footer
27     -
28    - copyright 40
29     -
30    - spacer 30
31     -
32    - branding 30
33
34   offcanvas:
35     -
36    - mobile-menu

```

Figura 46. Archivo de configuración de LORE en formato *YAML*. Elaboración propia.

Se guardo el archivo con el nombre de la estructura, en este caso *lore.yaml* y para poder utilizarlo se creó una carpeta llamada *layouts*. Esa carpeta se puede generar con el programa FTP en la siguiente ruta:

- lore.openuaq.com/templates/g5_helium/custom/

Una vez creada la carpeta, simplemente se almacenó el archivo *lore.yaml* dentro de la carpeta *layouts*. Con el archivo en el servidor remoto, se realizó un clic en el botón “Load”, que se encuentra en el apartado de “Layout”.

Con la carga del archivo en formato *YAML*, se procedió a cargar las imágenes que corresponden con la identidad de LORE. Para ello, se ingreso en el menú principal del *back-end* de *Joomla*, en el menú “Contenidos” y se selecciono la opción “imágenes”.

Para fines de control de archivos, se creó una carpeta con el nombre “Brand” y dentro de esa carpeta se guardaron todas las imágenes de la identidad de LORE. Se recomienda utilizar las imágenes en un formato PNG con transparencia, con el propósito de poder adaptar cada uno de los archivos de acuerdo con las necesidades de diseño.

Gantry utiliza un sistema denominado “partículas”, las cuales corresponden a cada uno de los elementos que componen cada una de las secciones del *layout* mostrados en la Figura 47 y se colocaron cada una de las secciones que comprenden la estructura de LORE, así como la paleta de colores, fuentes y botones.



Figura 47. Diseño de la interfaz de LORE con el *framework* de Gantry. Elaboración propia.

3.8.1. Creación de contenido del sistema LORE.

Durante la etapa de organización de la investigación, se desarrolló un mapa de arquitectura, donde se muestran las categorías principales de LORE. Los contenidos de cada una de las pantallas fueron definidos a partir de los prototipos de baja resolución y de alta resolución.

Para la creación una categoría, en el menú principal se encuentra la sección de “Contenido”, dentro de esta sección se puede crear nuevas categorías, así como los artículos de contenido.

De acuerdo con el mapa de arquitectura, LORE se divide en cinco sub-categorías por cada PE de la Facultad:

- Aspirantes
- Alumnos
- Docentes
- Coordinación
- F.A.Q.

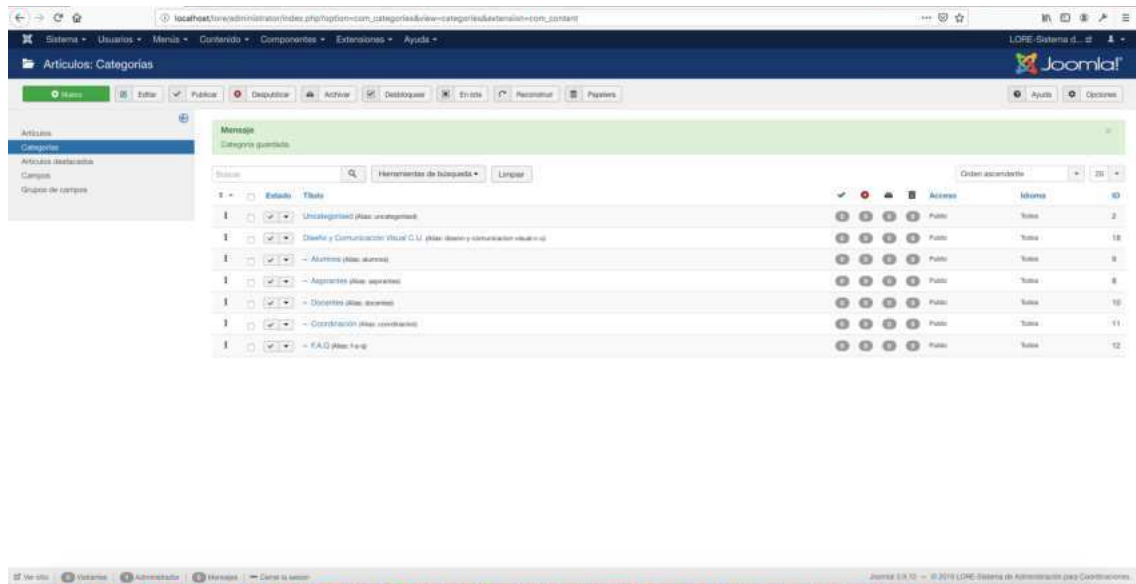


Figura 48. Categorías principales del sistema LORE. Elaboración propia.

3.8.2. Creación de formularios del sistema LORE.

De acuerdo al mapa de arquitectura y los diagramas de funcionamiento en cada una de los apartados de información, se requieren de una serie de formularios, así como de una base de datos con diversas tablas, dependiendo de su categoría o tipo de servicio e información.

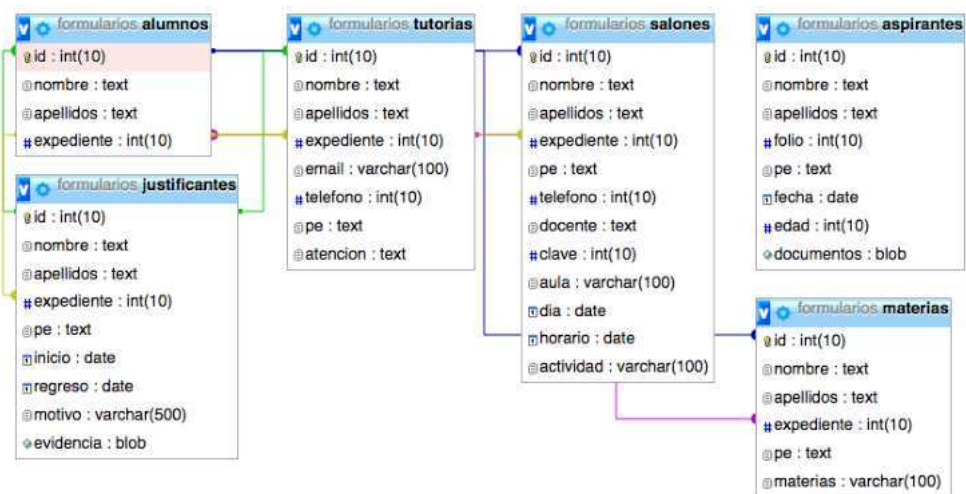


Figura 49. Diagrama de base de datos para los formularios de LORE. Elaboración propia.

Debido a que *Joomla* no cuenta con un sistema de formularios que cumpla con las necesidades descritas en la Figura 49, se utilizó un componente desarrollado por un tercero para poder agregar esa funcionalidad dentro del CMS.

En el caso de LORE, se adquirió un componente de formularios llamado *Balbooa Joomla Forms Builder*, (<https://www.balbooa.com/joomla-forms>). La elección de este componente se debió a que cumplía con las necesidades del sistema LORE con respecto a su funcionamiento y su facilidad de uso. Con el componente instalado, dentro del menú de *Joomla*, se ingresó a la sección de “Componentes” y se seleccionó “Forms”.

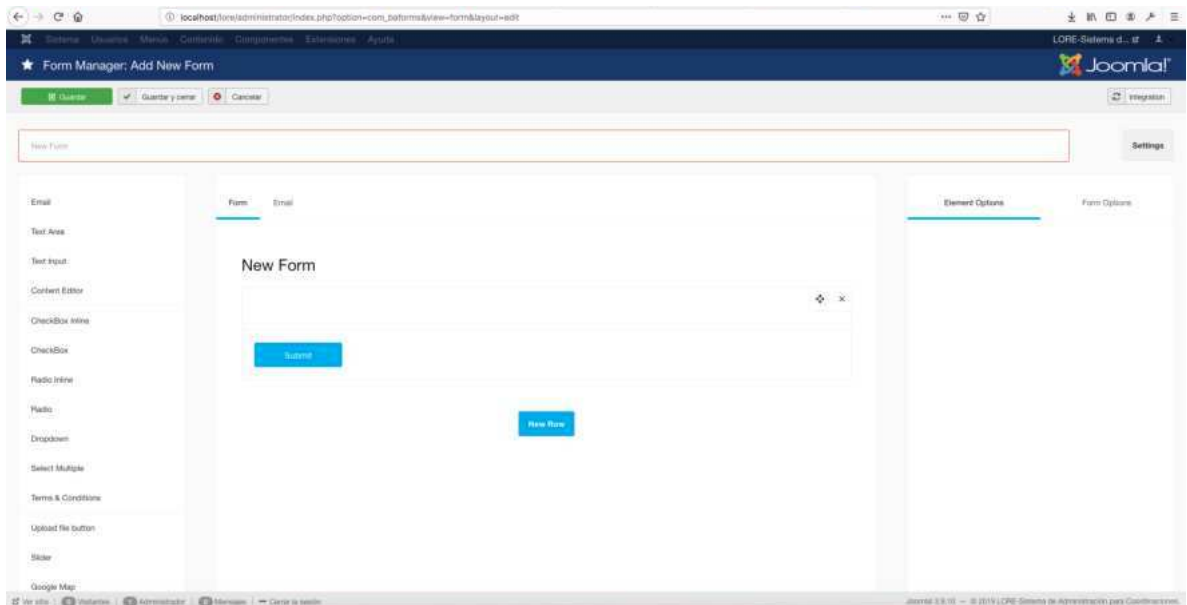


Figura 50. Interfaz de “Forms” de Balbooa. Elaboración propia.

Este componente contiene diferentes tipos de campos de captura de información y utiliza en su lista el nombre de las etiquetas de HTML para identificar el tipo de forma de captura de datos. Así mismo, utiliza una retícula a cuatro columnas adaptables a las diversas resoluciones de pantalla.

Durante la etapa de diseño, se describieron cada uno de los campos de captura de información para el módulo de registro de aspirantes, justificantes, registro de materias, préstamo de salones, currículum docente y alta de UCC, basados en los formatos físicos

que se utilizan dependiendo del tipo de trámite tal y como se mencionó en la etapa de prototipos de baja resolución.

3.8.3. Creación de formularios para la categoría de aspirantes.

Para iniciar con el formulario de registro de aspirantes, se colocó el nombre del formulario en este caso “Registro de aspirantes” y se utilizó un campo de captura de datos del tipo “*Dropdown*” donde se incluyó cada uno de los nombres de los PE a nivel licenciatura y en el caso de los estudios de posgrado, solamente el nombre de “Posgrados”.

Posteriormente se incluyó un campo del tipo “*Upload file button*” para adjuntar el recibo de pago. La configuración por defecto de *Balboa Forms* es 5 MB (*megabytes*) para el envío de archivos adjuntos, sin embargo el componente permite el aumento en MB de acuerdo a las necesidades, así como el formato de los archivos recibidos por este medio. De la misma forma se configuró el campo para adjuntar una fotografía reciente.

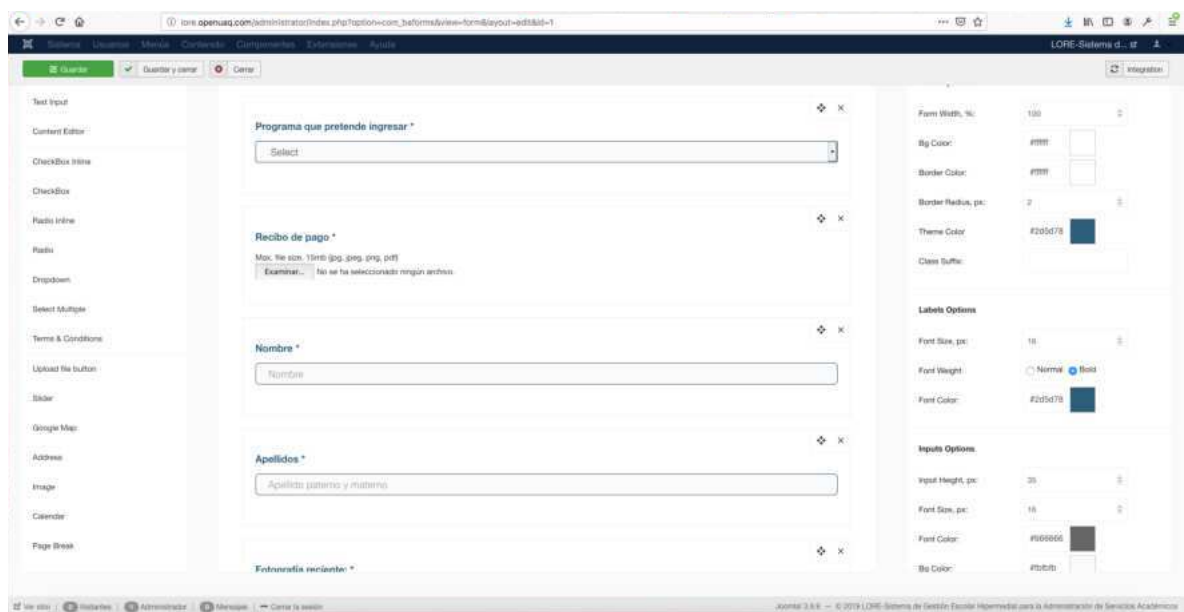


Figura 51. Creación y configuración del formulario de registro de aspirantes. Elaboración propia.

Con respecto a los campos de nombre y apellidos, se utilizaron “*text input*”, debido a que es información corta y para los campos de lugar de nacimiento y domicilio se utilizó “*text*

area”, por la naturaleza de este tipo de información, contiene una mayor cantidad de caracteres.

De igual manera, el usuario debe ingresar una cantidad considerable de información, el componente permite guardar el formulario para su llenado en un lapso de 30 días. El usuario recibe en su cuenta de correo una liga, que al realizar clic en ella lo envía a la página con los campos que había llenado previamente. Una vez que concluye su llenado, se envía el formulario para que quede registrado en la base de datos del sistema.

Ya que el formulario tenía los campos de captura de información completa, se procedió a personalizar el diseño acorde a los criterios establecidos en los prototipos de alta fidelidad. *Balbooa Forms* en cada uno de los formularios permite personalizar la apariencia de la paleta de colores y el estilo para adaptarse a las pautas de diseño de LORE.

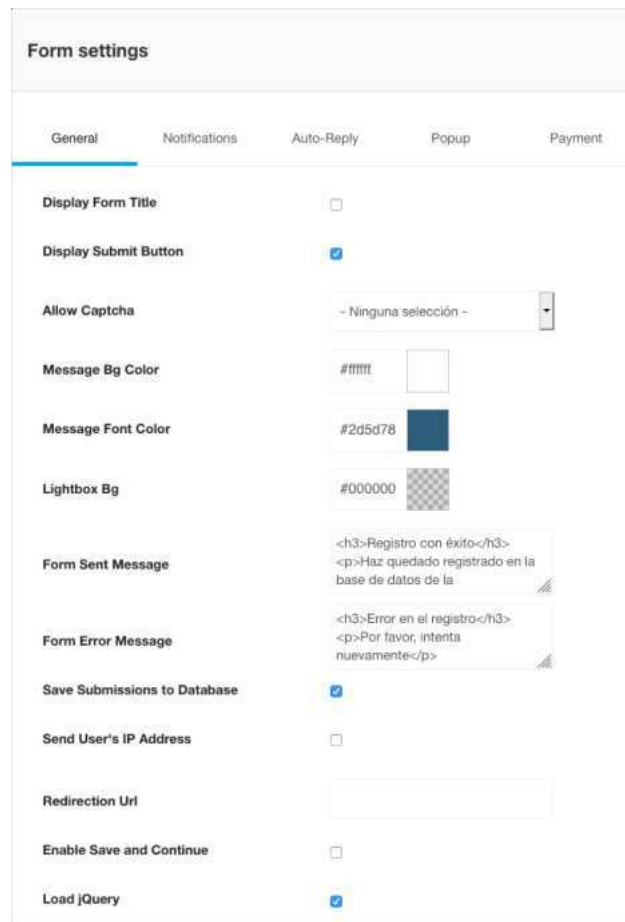
The image shows a configuration interface for Balbooa Forms, divided into two tabs: "Element Options" and "Form Options". The "Form Options" tab is active and contains the following settings:

- Form Options**
 - Form Width, %: 100
 - Bg Color: #ffffff
 - Border Color: #ffffff
 - Border Radius, px: 2
 - Theme Color: #009ddc (with a blue color swatch)
 - Class Suffix: (empty)
- Labels Options**
 - Font Size, px: 13
 - Font Weight: Normal Bold
 - Font Color: #333333 (with a black color swatch)

Figura 52. Opciones de estilo de formularios con Balbooa Forms. Elaboración propia.

Para el caso de los títulos de cada campo, se utilizó el código en color hexadecimal #2d5d78 y el color del texto en #ffffff, así como en el botón de envío del formulario. En el caso del color de los contornos de cada campo se utilizó el color en hexadecimal #2d5d78 y el color para el campo de texto #fbfbfb. Estos códigos de color se establecieron en la paleta de colores de la imagen de LORE.

En la configuración del formulario, se personalizaron los mensajes de éxito y de error del sistema, así como la cuenta de correo de la coordinación, donde el auxiliar administrativo puede consultar la información de las alertas de un nuevo registro en el sistema.



Setting	Value
Display Form Title	<input type="checkbox"/>
Display Submit Button	<input checked="" type="checkbox"/>
Allow Captcha	- Ninguna selección -
Message Bg Color	#ffffff
Message Font Color	#2d5d78
Lightbox Bg	#000000
Form Sent Message	<h3>Registro con éxito</h3><p>Haz quedado registrado en la base de datos de la
Form Error Message	<h3>Error en el registro</h3><p>Por favor, intenta nuevamente</p>
Save Submissions to Database	<input checked="" type="checkbox"/>
Send User's IP Address	<input type="checkbox"/>
Redirection Uri	
Enable Save and Continue	<input type="checkbox"/>
Load jQuery	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 53. Configuración de formulario de registro de aspirantes. Elaboración propia.

3.8.4. Creación de formularios para la categoría de alumnos.

Para la creación de los módulos de justificantes, registro de materias, tutorías y préstamo de salones que corresponden a la categoría de alumnos, se utilizaron los prototipos de baja fidelidad para los campos de captura de información y los prototipos de alta fidelidad para el aspecto visual del sistema. A partir de los diagramas de funcionamiento, se configuró cada formulario de acuerdo a las necesidades de información, así como la dependencias a la que LORE debe alertar acerca de la solicitud del usuario.

3.8.4.1. Creación de formulario de justificantes.

Para iniciar con el desarrollo del formulario, se colocó el nombre en este caso “Justificantes” y el primer campo de captura de información que es un “*Text Input*”. Para poder ingresar los campos, se realizó un clic sostenido y se arrastró a la columna en el orden que le aparecerán al usuario utilizando el modelo WYSIWYG.

Dependiendo del tipo de campo, se muestra la información acerca del nombre del mismo, y es posible colocar atributos y valores, tal como se realiza en HTML, pero con un campo de texto.

Para agregar una nueva columna, se realizó un clic en el botón “*New Row*” que se encuentra en la parte inferior del formulario. Una vez que se incluyeron los campos de solicitud de información para el módulo de Justificantes, se puede personalizar el estilo del formulario a través de “*Forms Options*” que se encuentra del lado derecho de la pantalla.

Una vez configurada la apariencia, se ingresó a “*Settings*” para configurar el formulario, así como los mensajes de envío y error para el usuario dentro de la pestaña “*General*”. En la pestaña de “*Notifications*”, se configuraron las cuentas de correo a donde se enviará el formulario, así como el título del correo y el manejo de los archivos adjuntos, que pueden almacenarse dentro de Joomla y también se envíen a los destinatarios asignados para recibir correo.

Otra de las características con las que cuenta el componente *Balboa Forms*, es la posibilidad de notificar al usuario vía correo electrónico, aparte del mensaje que se despliega una vez que la cuenta fue enviada.

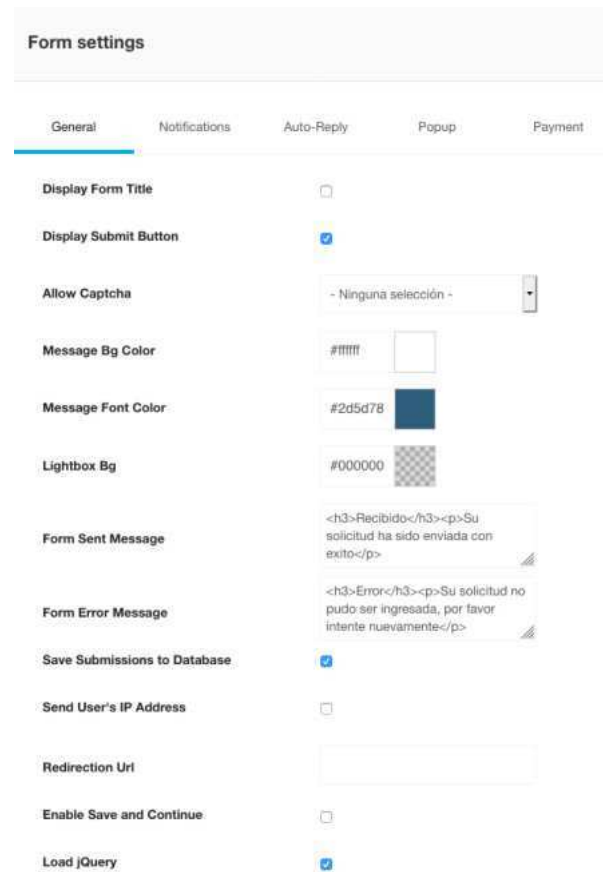


Figura 54. Configuración general del formulario de justificantes. Elaboración propia.

Con los parámetros configurados para la recepción del formulario, se debe crear una alerta para la persona responsable de autorizar o rechazar la solicitud. El componente permite una integración con *Telegram* (<https://telegram.org>), que es una aplicación de mensajería instantánea y también permite el envío de voz y datos. Es multiplataforma y gratuito.

Para poder integrar *Telegram* con el formulario se requiere de una cuenta de *Telegram* y para fines de esta investigación, se instaló la aplicación en un iPhone 8 Plus desde la *App Store*. *Telegram* permite la integración de la aplicación utilizando un *bot* (que son programas automáticos que permiten interactuar con la aplicación y los usuarios). Para

poder crear un *Telegram Bot*, con la aplicación instalada se ingresa a “Chats” y en el buscador que se encuentra en la parte superior de la pantalla, se ingresa lo siguiente: @BotFather.

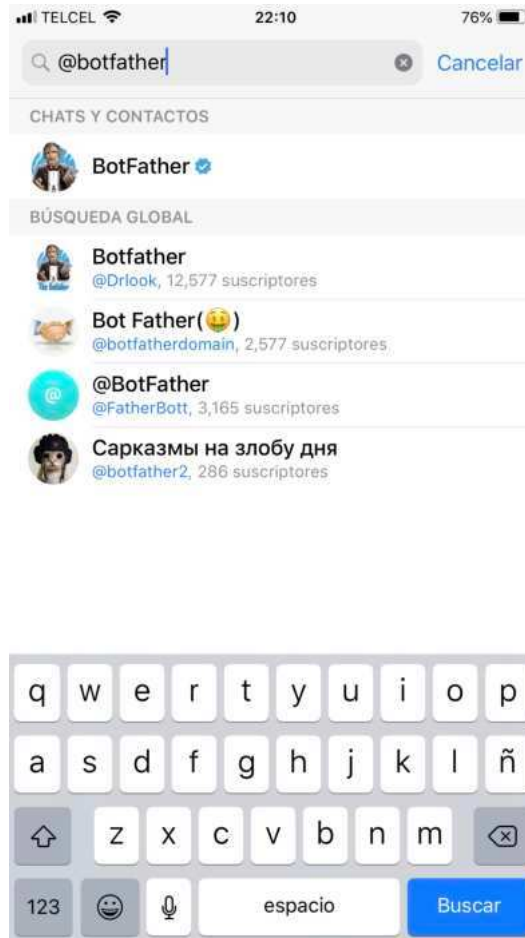


Figura 55. *BotFather* en *Telegram*. Elaboración propia.

Cabe señalar que se debe hacer clic en la opción que cuenta con el ícono de color azul, que es la aplicación para la creación del *bot*. Al pulsar, se desplegó la ventana de conversaciones y mostró la información de cómo crear un bot. Al escribir “/start” (sin comillas), se desplegaron las instrucciones dependiendo del tipo de *bot* que se requiere.

En este caso, se requería de un nuevo *bot* y para ello, se escribió “/newbot” en la ventana de conversaciones. La aplicación mostró un mensaje corroborando la petición y solicitando el nombre del *bot* que se desea crear. Se colocó el nombre del *bot* seguido de un guión bajo

y terminando con la palabra “*bot*”. Por ejemplo, para el sistema LORE se creó el siguiente *bot*:

- fbalore_bot

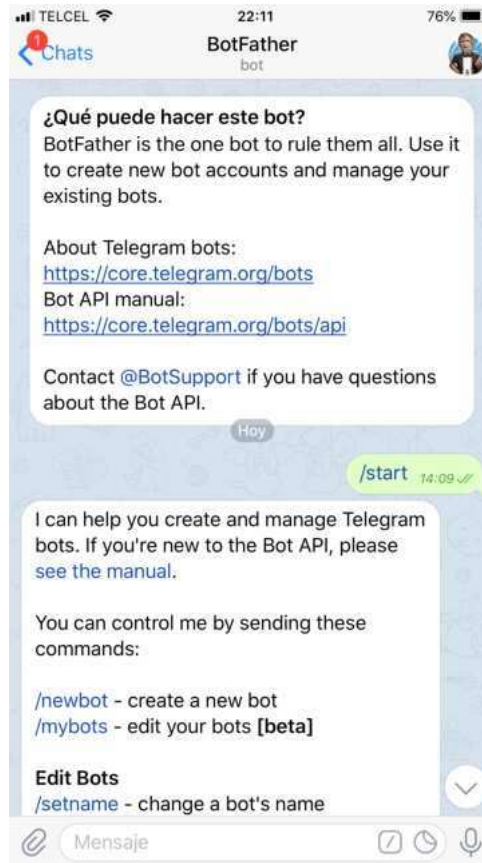


Figura 56. Instrucciones de BotFather para el desarrollo de *bots* en Telegram. Elaboración propia.

Una vez enviada la solicitud, si el nombre elegido se encuentra disponible, *Telegram* genera una *API KEY*, que es un número único y corresponde al *bot* creado. La *API KEY* que generó *Telegram* a través del @BotFather fue la siguiente: 950684910:AAFdkMt8R3VtqljWsUJ0ijxwZxHXCT_G--s.

Cabe mencionar, que si el *bot* no es utilizado por quince días, se desactiva y es necesario re iniciar con el comando “/start” nuevamente en la conversación en *Telegram*.

Ya con el código, se ingreso al apartado “*Integration*” que se encuentra en la parte superior derecha del “*Form Manager*” del formulario de Justificantes y se desplegó una ventana con las opciones de integración de *Forms Balbooa* y se seleccionó la opción de *Telegram*.

Se realizó un clic y se desplegó una ventana donde se ingresó la *API KEY* del *bot* creada para este propósito y se hizo clic en “aplicar”.

3.8.4.2. Creación de formulario de registro de materias.

Para el desarrollo de este formulario, se colocó el nombre de registro de materias y de acuerdo con los campos del prototipo de baja fidelidad, se utilizaron los campos de “*text input*” para solicitar el nombre, apellidos y expediente. Para la selección del PE se utilizó un campo “*Dropdown*” donde se incluyó cada uno de los nombres de los PE a nivel licenciatura y en el caso de los estudios de posgrado, solamente el nombre de “Posgrados”.

Tal y como se menciona anteriormente, para agregar nuevas filas al formulario en la parte inferior aparece un botón “*New row*” para agregar filas y de esta forma agregar nuevos campos al formulario.

Para el campo de turno se utilizó un “*Radio inline*” que es un tipo de campo excluyente, donde solamente permite seleccionar una de las opciones que se presentan.

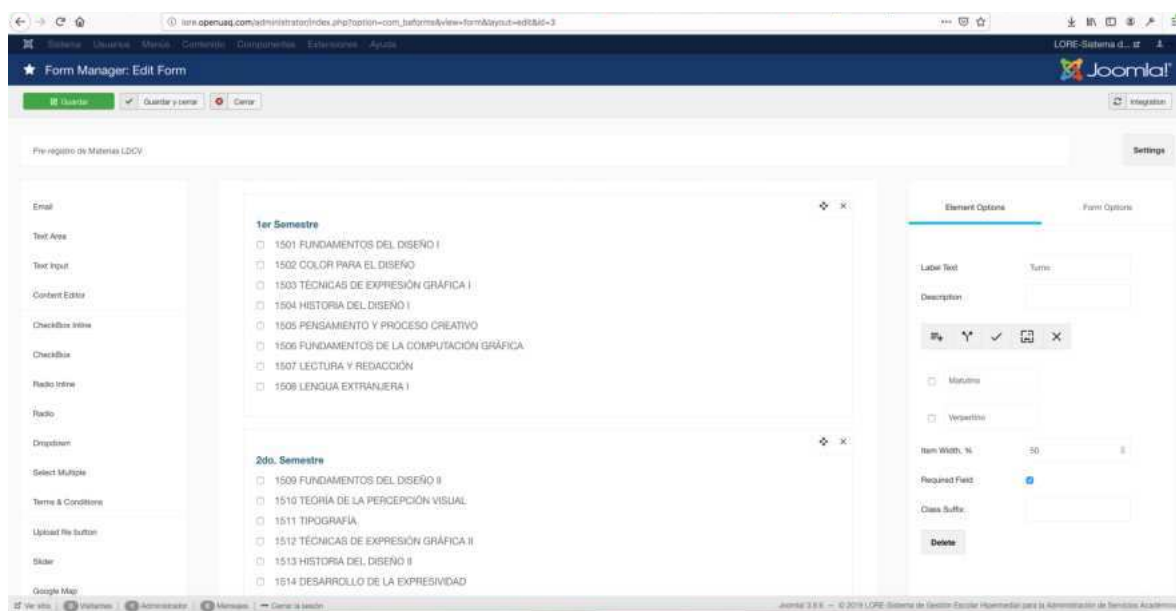


Figura 57. Formulario de registro de materias. Elaboración propia.

Para el campo de las materias, se utilizó la oferta de materias que actualmente ofrece la LDCV. Para el campo de materias, se utilizó una forma de captura denominada “*Checkbox*”, que permite seleccionar múltiples opciones de cada campo.

Cada uno de los “*Checkbox*” fueron organizados por semestre y se incluyó la clave de la materia acompañadas con el nombre de la misma. Considerando que en algunos casos, algunos estudiantes re cursan alguna materia o deciden adelantar materias, se incluyó un campo al final del tipo “*Text area*” para incluir anotaciones con respecto a sus decisiones académicas para poder incluir esto en los reportes que se envían a Secretaría Académica de la FBA.

Una vez que se completo la estructura del formulario, en la opción de “*Settings*” se personalizaron los campos de mensaje de éxito y mensaje de error, así como los mensajes de notificaciones. Aparte de almacenar la información en la base de datos del sistema, se envía una notificación con la información a la cuenta de la coordinación.

3.8.4.3. Creación de formulario de tutorías.

Para el desarrollo de este formulario, se colocó el nombre de tutorías y de acuerdo con los campos del prototipo de baja fidelidad, se utilizaron los campos de “*text input*” para solicitar el nombre, apellidos y expediente. Para la selección del PE se utilizó un campo “*Dropdown*” donde se incluyó cada uno de los nombres de los PE a nivel licenciatura y en el caso de los estudios de posgrado, solamente el nombre de “Posgrados”.

Para el campo de solicitud del tipo de atención requerida, se utilizó un “*Checkbox*” que incluye las opciones de “Fisioterapéutica”, “Nutricional” y “Psicológica”.

A diferencia de los formularios anteriores, donde la información es enviada a la coordinación de la LDCV, este formulario se almacena en la base de datos del sistema y solamente envía la alerta a la Coordinación de Tutorías y se incluye un sistema de alerta por medio de *Telegram* al teléfono de la persona responsable de llevar la agenda de la coordinación, similar al formulario de justificantes.

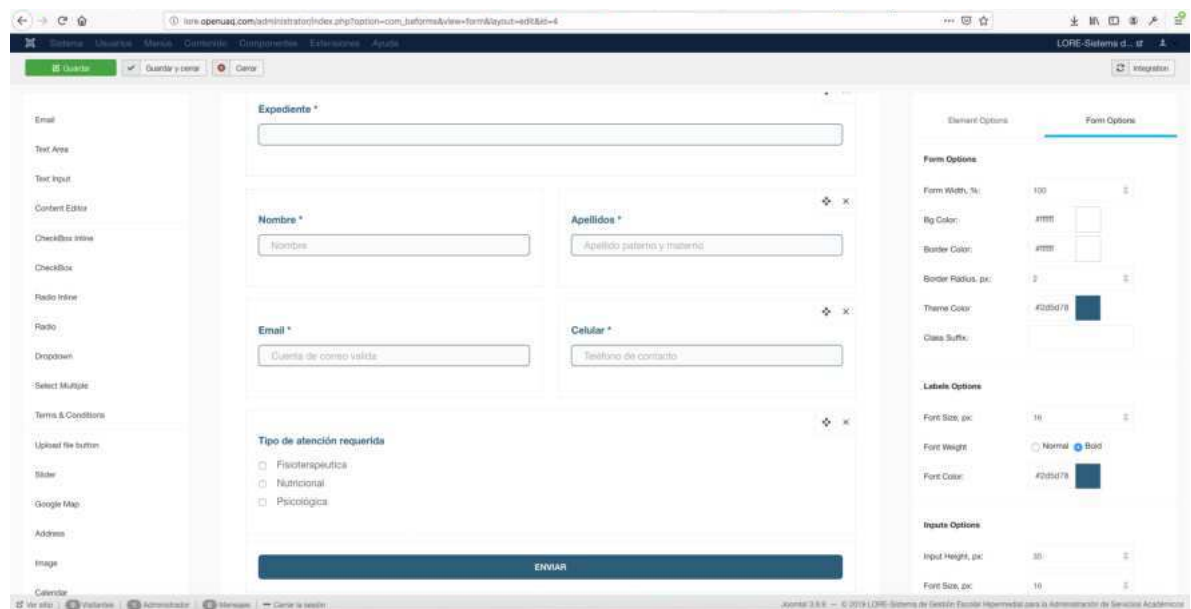


Figura 58. Formulario de tutorías. Elaboración propia.

Una vez que se completo el armado del formulario, en la opción de “Settings” se personalizaron los campos de mensaje de éxito y mensaje de error, así como los mensajes de notificaciones.

3.8.4.4. Creación de formulario de préstamo de salones.

Para el desarrollo de este formulario, se utilizó el formato que se usa actualmente por parte de la Secretaría Administrativa de la FBA para dicho trámite. *Balboa Forms* contiene un campo denominado “Content Editor” que permite colocar texto solamente utilizando el modelo WYSIWYG.

Debido a que es un modelo de oficio electrónico, se colocó en la cabeza del formulario el texto que se encuentra actualmente en el formato análogo. Para solicitar el día del préstamo del tipo de espacio, se utilizó un campo denominado “Calendar” que muestra en una ventana emergente un calendario con la fecha del servidor y el usuario puede seleccionar el día que requiere el espacio.



Figura 59. Editor de contenido de Balboa Forms. Elaboración propia.

Para la leyenda “**Me comprometo a cuidar el mobiliario y equipo que en él se encuentre**, en caso de sufrir cualquier tipo de daños, me comprometo totalmente a pagarlos, aceptando que los mismos serán cuantificados por parte del perito valuador que designe la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Autónoma de Querétaro”, se utilizó una opción denominada “*Terms & Conditions*” que es una opción que el usuario debe activar si esta de acuerdo con lo que menciona el texto, si el usuario no activa esta casilla, el formulario no puede ser enviado. Para la personalización de esta leyenda se utilizaron etiquetas HTML.

The screenshot shows a web browser window displaying a form titled "Formulario de préstamo de salones". The form is part of a system called "LOPE-Sistema de Decisión Escolar". The form includes a header with the name "Mtro. Salvador Guzmán Méndez, Secretario Administrativo FBA" and a "PRESENTE" status. Below this, there are fields for "Dia" (12 November 2010), "Horario", and "Salón". A "Descripción de actividades" section is present. A "Terms & Conditions" section contains a checkbox and a text area with the legal disclaimer. A "Delete" button is visible on the right side of the form.

Figura 60. Formulario de préstamo de salones. Elaboración propia.

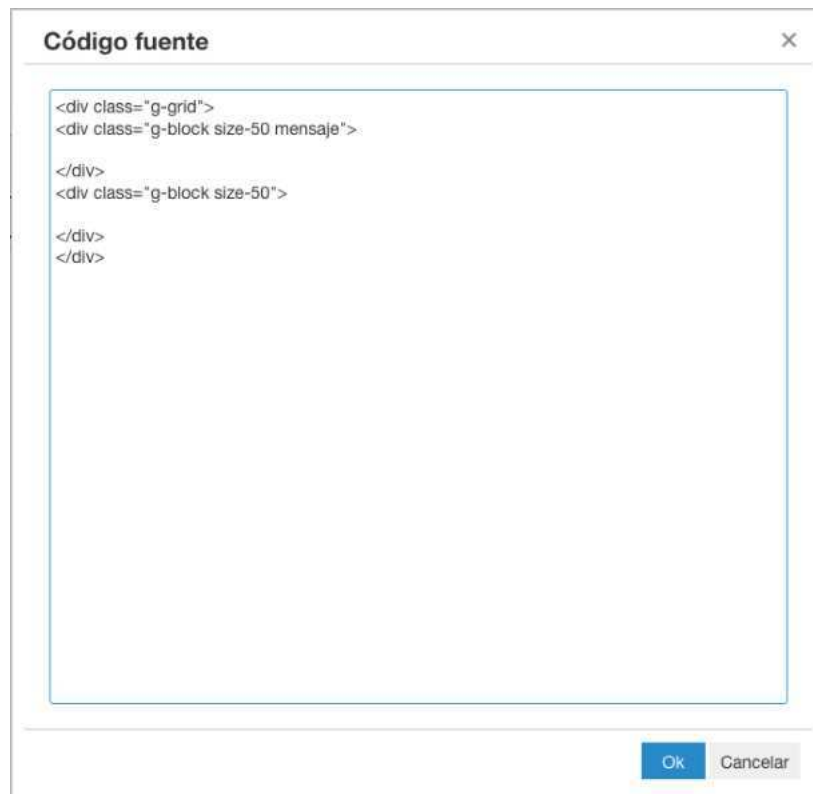
Al enviar el formulario se almacena en la base de datos y la solicitud es enviada de manera simultanea a los correos de la coordinación de la LDCV y al correo de la Secretaría Administrativa de la FBA.

Una vez que se completo el armado del formulario, en la opción de “*Settings*” se personalizaron los campos de mensaje de éxito y mensaje de error, así como los mensajes de notificaciones.

3.8.4.5. Creación de artículos de contenido de LORE.

Con las categorías previamente realizadas, se comenzó con la creación de los artículos de contenido, en este caso de los módulos de justificantes, registro de materias, préstamo de salones y tutorías. Cabe mencionar que es muy importante que en esta etapa se tengan las categorías previamente realizadas, debido a que los artículos de contenido en *Joomla*, se asocian con las categorías y de esta manera, mejorar el flujo de trabajo.

Para el desarrollo de los artículos de contenido, se utilizaron dos columnas de 50% cada una para la distribución de los elementos de acuerdo a los prototipos de alta resolución desarrollados en la etapa de diseño.



```
<div class="g-grid">
<div class="g-block size-50 mensaje">
</div>
<div class="g-block size-50">
</div>
</div>
```

Figura 61. Uso de retículas para los artículos de contenido de LORE. Elaboración propia.

Por medio del uso de un contenedor principal, se utiliza la clase “*g-grid*”, tal y como se muestra en la Figura 61. Para indicar el número de columnas, se utilizaron dos contenedores que son elementos hijos del contenedor principal. Cada uno de ellos contiene

la clase “*g-block size-50*” que representa una columna del 50% de la medida del sistema, que en suma representan el 100%.

De esta manera se personalizaron cada uno de los artículos de contenido, de acuerdo a las necesidades de diseño determinadas en los prototipos de alta fidelidad desarrollados en la etapa de diseño.

Para la personalización de los rótulos de cada uno de los apartados del sistema, se utilizó la partícula “*Custom CSS / JS*”, (su funcionamiento se explicará posteriormente en este documento), permite la personalización de CSS. Para ello, se desarrolló una nueva clase denominada “Mensaje” donde se incluyen los tamaños de fuente para los rótulos, así como el color.

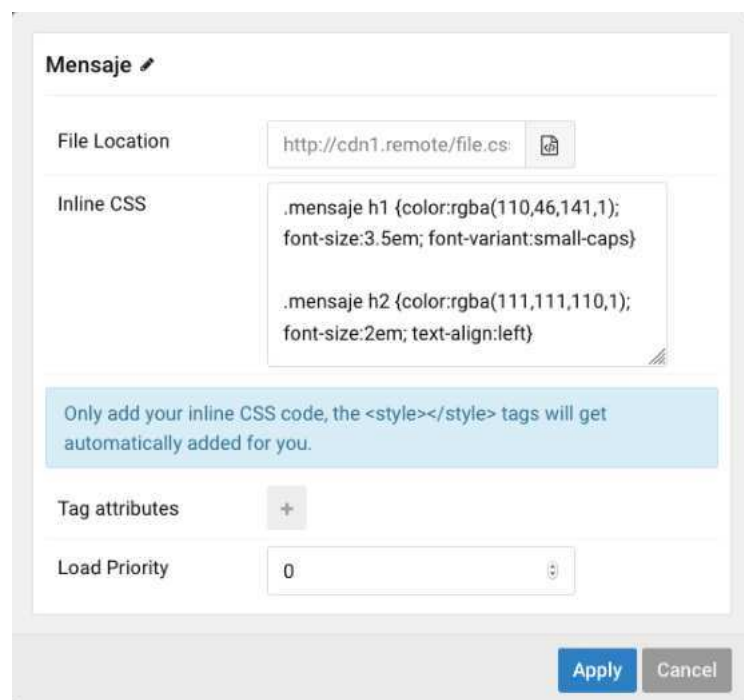


Figura 62. Estilos personalizados de los rótulos de LORE. Elaboración propia.

Para el tamaño de la fuente, se utilizó la unidad de medida en EM (énfasis). Un énfasis en CSS representa 13 píxeles, que dependiendo de la resolución del dispositivo, el tamaño se muestra de forma proporcional, de esta manera los tamaños de la fuente se mantienen constantes independientemente del dispositivo de usuario.

Los colores están en modo RGBA y fueron determinados a partir de la paleta de colores de la etapa de diseño del sistema. Para usar esta configuración dentro de los artículos de contenido, se utilizó la clase “mensaje” dentro del contenedor hijo de corresponde a la columna del rótulo.

Una vez que se personalizan los elementos de los artículos de contenido, se inició con el desarrollo de cada elemento de la categoría de “Aspirantes” y de “Alumnos” del sistema. Cabe mencionar que por medio de la partícula “*Custom CSS / JS*” es posible la personalización de estilos para cada uno de los artículos de contenido del sistema.

3.8.4.6. Creación de artículo de contenido de registro aspirantes.

Con los formularios de registro de aspirantes previamente realizados, así como la personalización de los estilos para los rótulos del sistema, se hizo clic en el menú principal de “Artículos” y posteriormente en “Nuevo”. En ese momento se muestra la pantalla de creación de artículos y se hizo clic en “Herramientas-código fuente”.



```
<div class="g-grid">
<div class="g-block size-50 mensaje">
<h1>Aspirantes</h1>
<p>Debes de llenar todos los campos que se solicitan.</p>
<p>Gracias.</p>
<p><a class="boton" href="index.php?Itemid=101">Regresar a inicio</a></p>
</div>
<div class="g-block size-50">
<p>{forms ID=1}</p>
</div>
</div>
```

Figura 63. Creación de artículo de contenido para registro de aspirantes en Joomla. Elaboración propia.

En la ventana emergente, se colocó el código mostrado en la Figura 65 con los rótulos correspondientes al registro de aspirantes y los mensajes de ayuda. Por otra parte, para integrar los formularios creados con el componente “Balboa Forms” a los artículos de contenido, en el editor se muestra un botón que tiene un ícono de una estrella denominado “Forms”, que al realizar un clic, desplegó una ventana flotante mostrando los formularios creados con el componente.

Al seleccionar el formulario, apareció un código en el editor (en este caso [forms ID=1]), que corresponde al formulario de registro de aspirantes. Es importante no modificar este parámetro, debido a que este código es una funcionalidad asociada del componente.

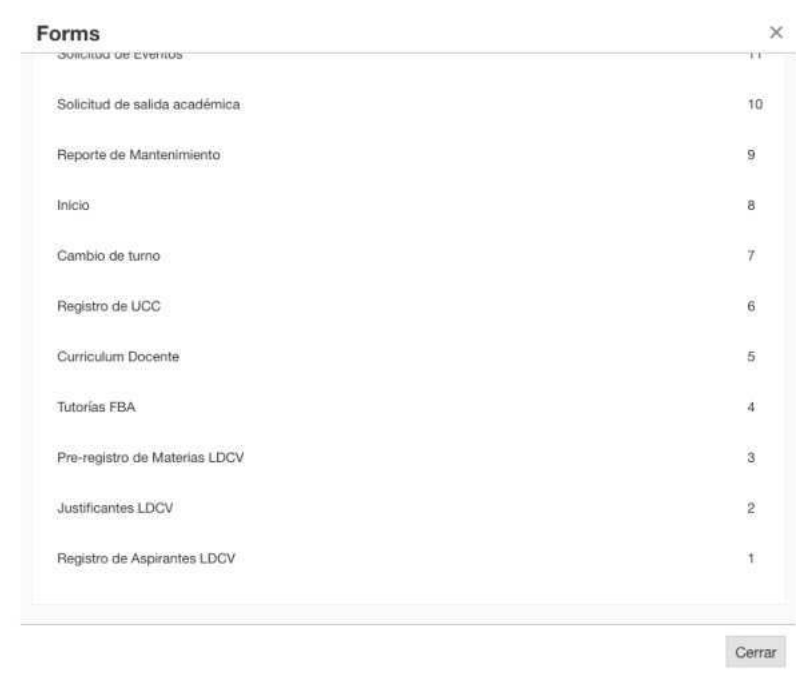


Figura 64. Ventana para seleccionar formularios creados con Balboa Forms. Elaboración propia.

Una vez que se configura el código fuente, se dio clic en el botón “Ok” y se muestra la organización de la información tal como se muestra en la Figura 65.

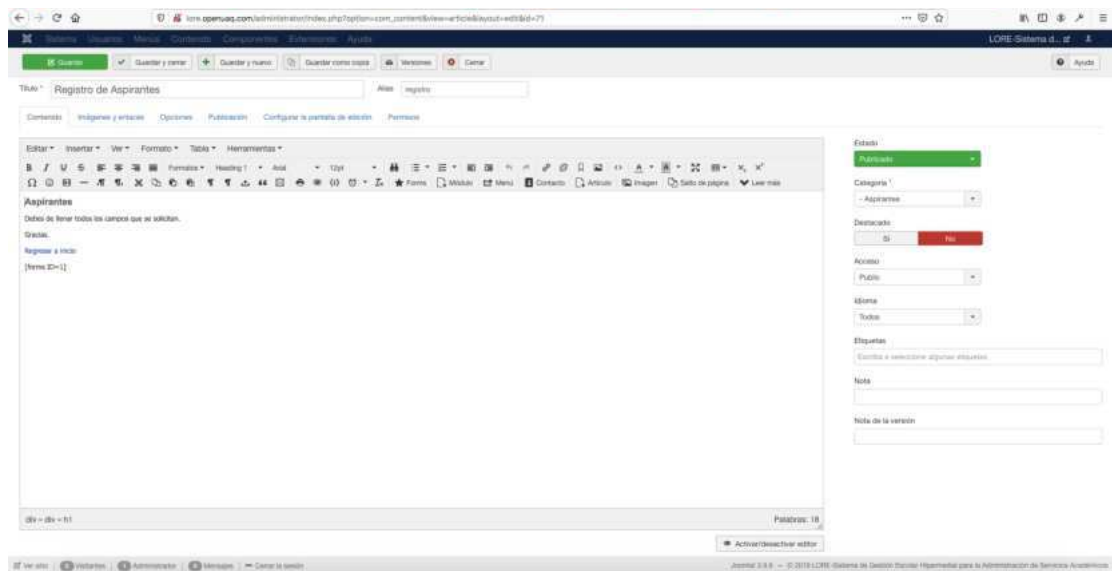


Figura 65. Artículo de contenido de registro de aspirantes. Elaboración propia.

Con el artículo de contenido realizado, del lado derecho se muestra el estado de artículo, en este caso “Publicado” y se selecciona la categoría que previamente se había desarrollado que es “Aspirantes”. Una vez que se guarda el artículo de contenido, este queda registrado y almacenado en la base de datos de *Joomla*.

3.8.5. Creación de artículos de contenido de alumnos.

De la misma forma que se desarrolló el artículo de contenido de registro de aspirantes, se dio inicio con la creación de los artículos de contenido para la categoría de “Alumnos”.

La categoría de “Alumnos” contiene cuatro artículos de contenido:

- Justificantes.
- Registro de materias.
- Tutorías
- Préstamo de salones.

Se utilizó el código mencionado en la Figura 50, para la creación de las columnas que corresponden a cada uno los rótulos de los artículos desarrollados en la etapa de prototipos de alta fidelidad.

En cada uno de los artículos de contenido, se utilizó la configuración descrita en el apartado 3.5.7.1 del presente documento que corresponde al registro de aspirantes, sin embargo, cabe mencionar que cada uno de los artículos de contenido corresponden a la categoría de “Alumnos”. Al guardar cada uno de los artículos de contenido, se almacenan en la base de datos de *Joomla*. De esta forma los artículos de contenido de la categoría de Alumnos están listos para ser publicados en el menú principal del sistema.

3.8.6. Creación de menús de LORE.

La creación de menús es la última etapa, debido a que estos se vinculan con las categorías y los artículos de contenido. El diseño de la interfaz de LORE cuenta con seis elementos en su menú principal, que se muestran a continuación:

- Inicio
- Aspirantes
- Alumnos
- Docentes
- Coordinación
- F.A.Q.

Cada uno de ellos, contiene sub-menús de acuerdo con las opciones de cada tipo de usuario marcadas en el mapa de arquitectura.

Para crear un nuevo menú, se ingreso a la sección “Menús” del panel principal de *Joomla* y se selecciona “*Main Menu*”. Al ingresar, se desplegó una pantalla con los enlaces del menú por defecto de *Joomla*. Al realizar un clic en el botón “Nuevo”, se mostraron las opciones para el nuevo elemento del menú.

Se seleccionó la opción de “Categoría en formato blog” y se seleccionó la categoría “Alumnos”, se coloca el nombre, en este caso “Alumnos” y se guardó el tipo de menú. En esta pantalla, se ingresa el nombre y en el tipo de elemento requerido, se seleccionó del apartado “Artículos”, la opción de un solo artículo.

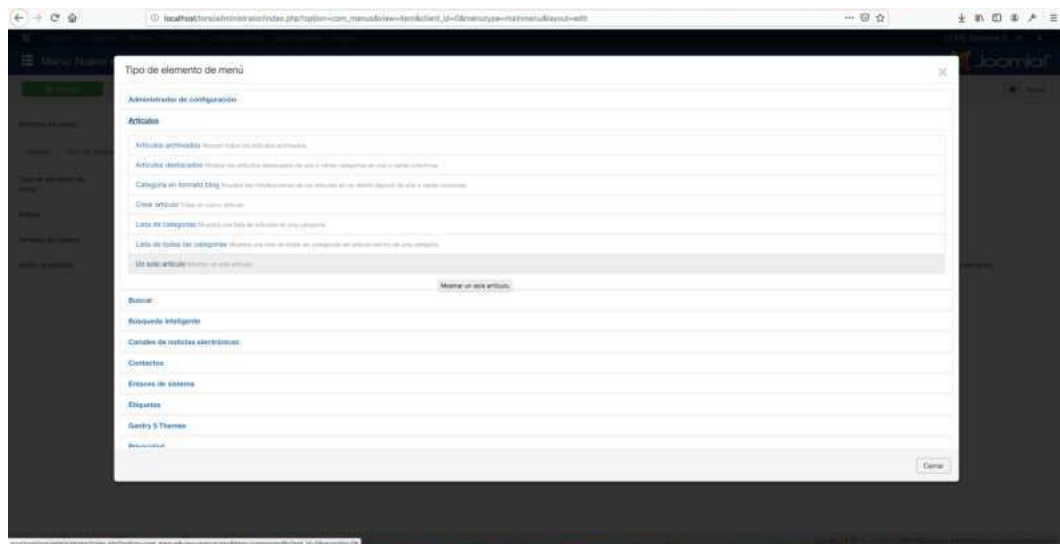


Figura 66. Opciones de menú con Joomla. Elaboración propia.

Las opciones del panel cambian dependiendo del tipo de menú seleccionado, en este caso, se indica que se debe seleccionar un artículo, al realizar un clic en el botón “Seleccionar”, se desplegaron todos los artículos de contenido del CMS. Es muy importante desarrollar cada uno de los artículos de contenido antes de pasar a la fase de creación de nuevos elementos de menú, debido a que cada elemento se vincula con los artículos.

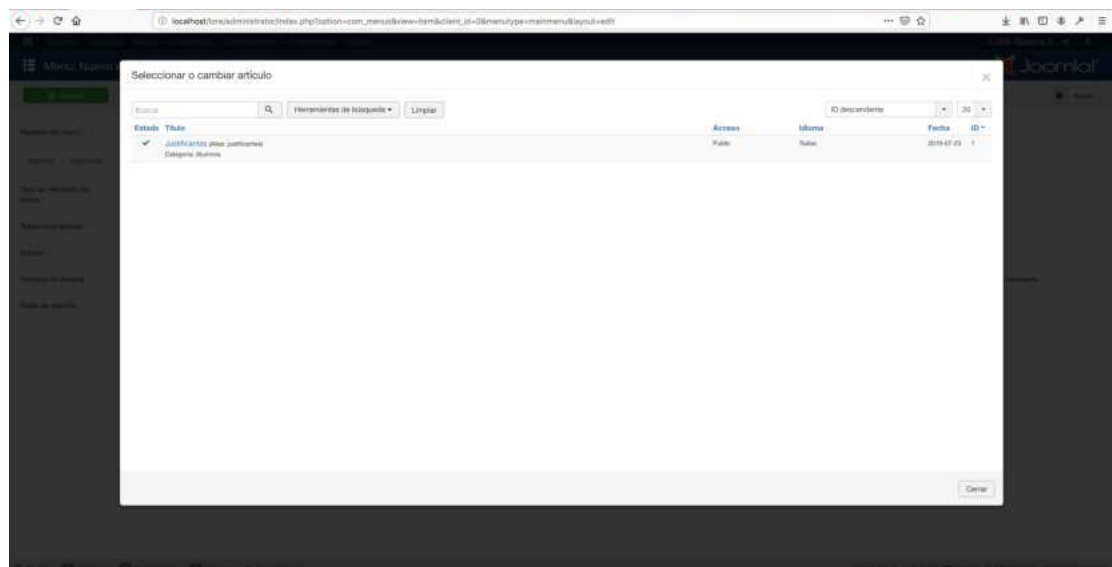


Figura 67. Creación de menús a partir de artículos de contenido de Joomla. Elaboración propia.

Del lado derecho de la pantalla, aparecen varias opciones, una de ellas corresponde al “Elemento superior (padre)” y debe de mostrar el nombre del menú desarrollado previamente, en este caso “Alumnos”, se seleccionó esta opción y se guardo el menú.

Al visualizar el *front-end* del sistema, en el menú principal, ya fue visible la opción “Alumnos” y apareció como un sub-menú “Justificantes”. Mismo que al hacer clic, se desplegó el formulario creado con anterioridad.

De la misma manera, con el procedimiento antes mencionado se desarrollaron los elementos de menú restantes de la categoría de “Alumnos”, que corresponden a los módulos de registro de materias, tutorías y préstamo de salones, así como de la categoría de “Aspirantes” con respecto al artículo de contenido de “Registro”.



Figura 68. Front-end de LORE con el menú de Alumnos. Elaboración propia.

Tal y como se mencionó anteriormente, el contenido es independiente del CMS, es por esta razón que si se requiere modificar algún elemento del menú o un artículo ya sea su nombre, estructura o color, es posible ver los cambios desde el *front-end* a partir de esta etapa.

Por ejemplo, para cambiar el nombre del elemento de menú “Home” a “Inicio”, simplemente se ingresó en “Main Menu”, se seleccionó el menú que se desea modificar, en este caso “Home” y simplemente se sustituyó al nombre deseado y se guardó. Al actualizar el *front-end* del sistema, ya se visualizó el cambio de nombre del menú.

Todos los pasos antes mencionados, se realizaron para cada uno de los apartados marcados en el mapa de arquitectura de acuerdo con las necesidades de solicitud de información del sistema, así como la creación de cada una de las categorías y artículos de contenido. De esta manera, se puede crear el menú principal con cada una de las opciones correspondientes.

3.8.7. Creación de página de inicio de LORE.

Como se mencionó anteriormente, uno de los principios del diseño de interfaces de usuario, es la anticipación. LORE es un sistema cuyo propósito es facilitar los servicios que ofrece la Coordinación a los usuarios y las opciones con mayor demanda en las encuestas deben estar alcance del usuario de forma inmediata.

La última etapa para implementar un prototipo funcional del sistema es la creación de la página principal, debido a que los accesos directos dependen de que los contenidos se encuentren desarrollados con anterioridad para poder realizar los vínculos a cada una de las opciones de LORE.

Para iniciar con la página de inicio, se desarrolló un artículo de contenido, en el editor WYSIWYG, en la parte superior se muestra la opción “Herramientas” y se desplegaron las opciones “Código Fuente”. Tal y como se menciona en el apartado de HTML y CSS para poder adaptar la pantalla de inicio con los criterios de diseño de la etapa de prototipos, la pantalla de inicio se utilizó el siguiente código:

CÓDIGO HTML Y CSS
<pre><div class="g-grid"> <div class="g-block size-50 mensaje"> <ul style="list-style: none;"> <h1>¡Hola!</h1> <h2>Estoy aquí para ayudarte</h2> </div> <div class="g-block size-50"> <ul style="list-style: none;"></pre>


```

<li>
<h3>Si eres un aspirante, realiza</h3>
</li>
<li class="g-block size-50" style="float: left; margin: 10px 0;"><a
class="boton" href="index.php?Itemid=115">Registro</a></li>
<li class="g-block size-50" style="float: left; margin: 10px 0;"><a
class="boton" href="index.php?Itemid=130">Consulta</a></li>
<li>
<h3>Si eres un alumno, solicita</h3>
</li>
<li class="g-block size-50" style="float: left; margin: 10px 0;"><a
class="boton" href="index.php?Itemid=120">Justificantes</a></li>
<li class="g-block size-50" style="float: left; margin: 10px 0;"><a
class="boton" href="index.php?Itemid=121">Registro de materias</a></li>
<li class="g-block size-50" style="float: left; margin: 10px 0;"><a
class="boton" href="index.php?Itemid=122">Tutorías</a></li>
<li class="g-block size-50" style="float: left; margin: 10px 0;"><a
class="boton" href="index.php?Itemid=136">Préstamo de salones</a></li>
<li>
<h3>Si eres un docente, ingresa</h3>
</li>
<li class="g-block size-50" style="float: left; margin: 10px 0;"><a
class="boton" href="index.php?Itemid=124">Currículum</a></li>
<li class="g-block size-50" style="float: left; margin: 10px 0;"><a
class="boton" href="index.php?Itemid=125">Alta de UCC</a></li>
</ul>
</div>
</div>

```

Tabla 4. Código HTML de la página de inicio de LORE con Joomla.

Con el editor de código fuente de Joomla y los conocimientos en HTML, se puede adaptar cualquier contenido a las necesidades del usuario, en este caso la página principal.

Joomla cuenta con una función cuyo propósito es mostrar artículos de contenido en la página principal, sin la necesidad de crear un menú. Cuando se crea un artículo de contenido, en el lado derecho de la pantalla, debajo de “Categorías” aparece la opción “Destacado”, se seleccionó la opción “Si” y se guardó el artículo, de esta forma apareció en la página principal del sistema.

3.8.8. Configuraciones finales de LORE.

Para la modificación de los parámetros que se encuentran por defecto, se ingresó en el menú principal del *back-end* de Joomla en “Sistema” y se seleccionó “Configuración global”. En esta categoría se pueden modificar cada uno de los parámetros que se

ingresaron durante la instalación de *Joomla*, así como otros parámetros de la configuración del sistema.

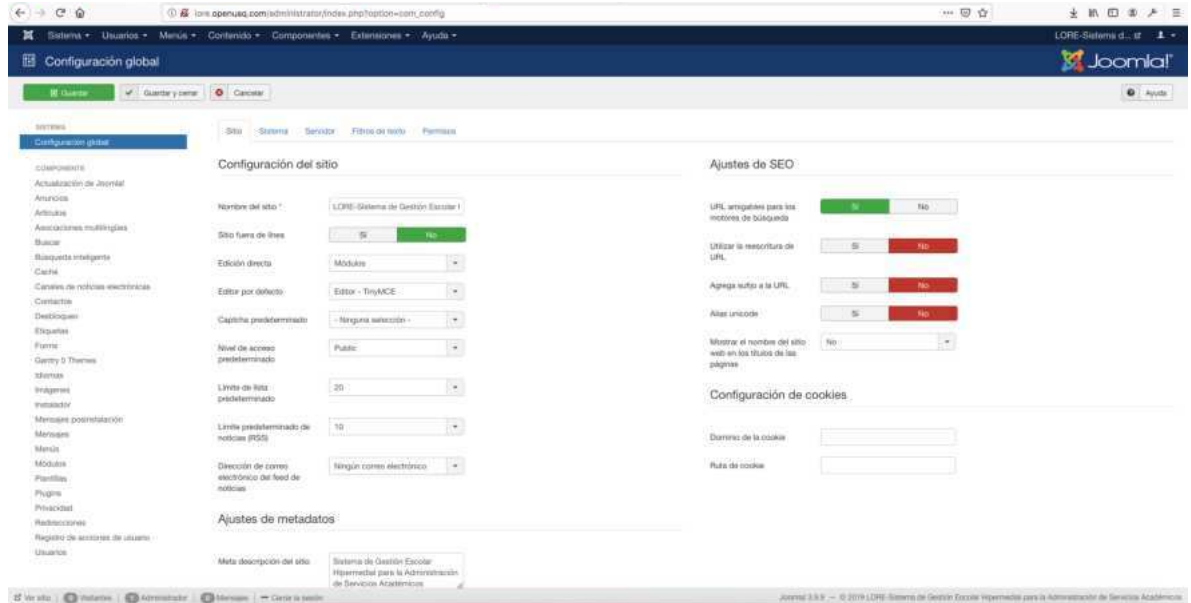


Figura 69. Pantalla de configuración global de *Joomla*. Elaboración propia.

En el caso de cada uno de los artículos del sistema LORE, no se requiere que se muestre la información con respecto al autor, fecha de creación, modificaciones entre otros parámetros.



Figura 70. Parámetros de información de artículos en *Joomla*. Elaboración propia.

Al guardar las configuraciones y actualizando el *front-end*, los criterios antes mencionados ya no son visibles. Por otra parte, algunos de los estilos de la plantilla desarrollada con el *framework* de *Gantry* no se adaptan los códigos de colores y estilo con respecto al texto y botones personalizados.

Para poder adaptar cada uno de los criterios antes mencionados, se ingresó a “Plantillas” y se seleccionó “*Helium-Lore*”. Ya dentro del *framework* de *Gantry*, se seleccionó la opción de “*Page Settings*”.

En la parte inferior de la pantalla, aparece una sección llamada “*Atoms*” y se muestran algunas partículas, entre ellas “*Custom CSS / JS*”.

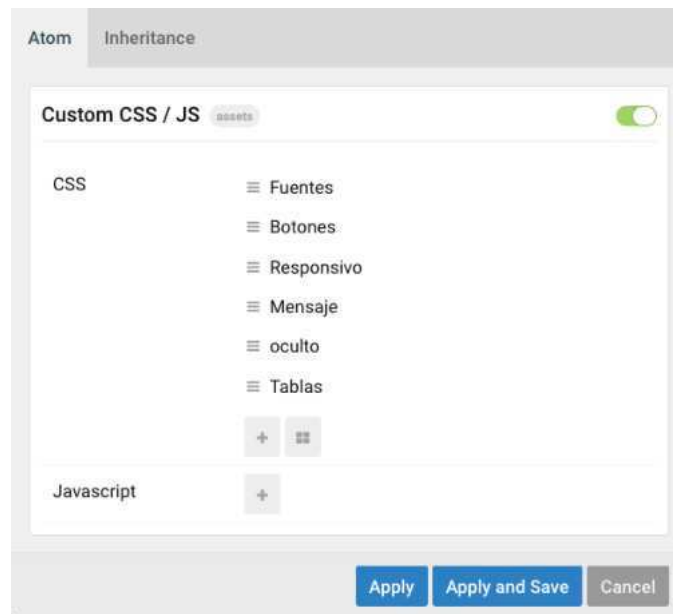


Figura 71. Estilos personalizados con la partícula de *Custom CSS / JS* de *Gantry*. Elaboración propia.

Al realizar el clic, se desplegaron una serie de opciones, en las cuales se puede agregar estilos CSS personalizados, de acuerdo a las necesidades del sistema. Por esta razón es importante contar con conocimientos en CSS para el desarrollo de plataformas en *Joomla*.

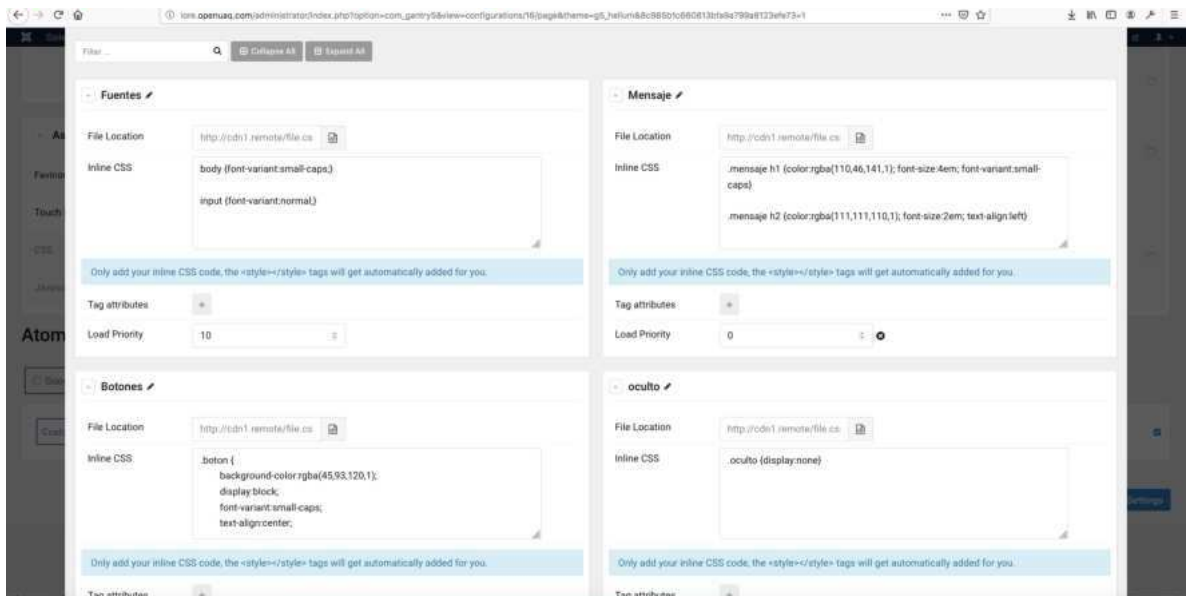


Figura 72. Fragmento de estilos personalizados con Gantry. Elaboración propia.

En la parte inferior de cada estilo personalizado, se muestra la opción “*Load Priority*” y funciona con una escala de valores de menos diez al diez positivo, donde el valor diez positivo es la mayor prioridad. Esto significa que de acuerdo a las reglas de estilo CSS, tendrán preferencia con respecto a los estilos con criterios similares a los personalizados.

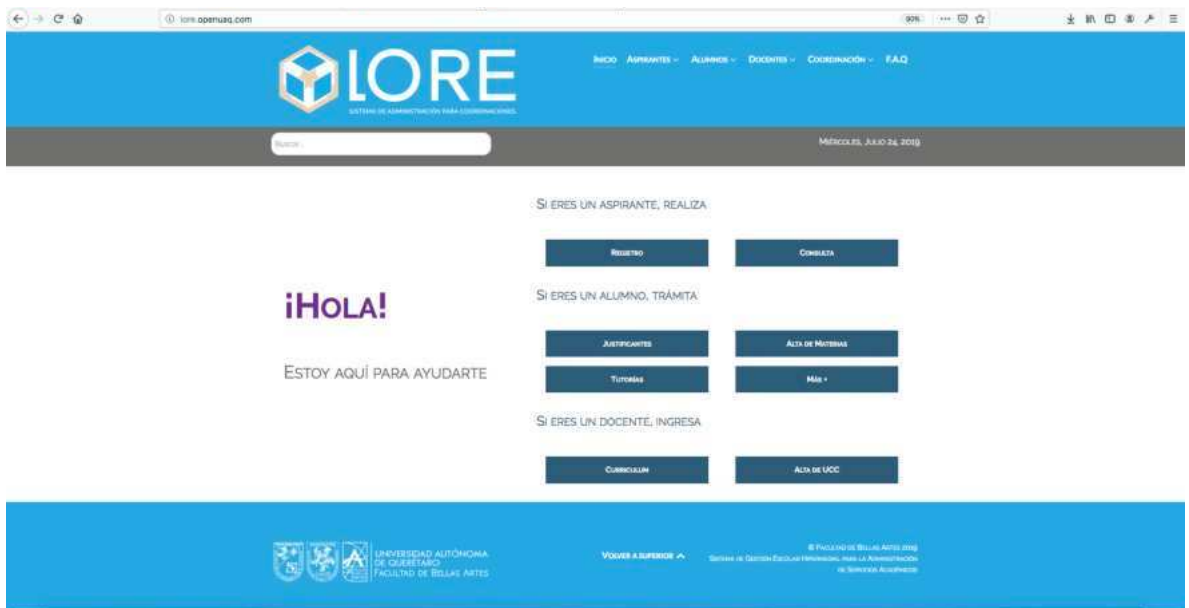


Figura 73. Sistema LORE terminado con la configuración de los estilos personalizados. Elaboración propia.

El conocimiento en HTML y CSS en conjunto con *Joomla*, permite modificar y adaptar de una manera más ágil, cada una de las páginas para ajustarse conforme a las necesidades de diseño previamente establecidas en las etapas de desarrollo de interfaz gráfica.

Capítulo IV. Pruebas y evaluación del sistema.

4.1. Evaluación de la propuesta.

Existen diversas pruebas para desarrollar un producto que satisfaga las necesidades del usuario y se pueden dividir en dos rubros, las pruebas con expertos del área de diseño de interfaces durante las primeras fases de desarrollo y las pruebas con los usuarios finales.

Al ser un prototipo del sistema, en la etapa de pruebas piloto se pueden obtener información por parte de los usuarios y recolectar información acerca de sus reacciones y opiniones acerca del funcionamiento del sistema propuesto. Existen pruebas para desarrollar un producto que satisfaga las necesidades del usuario, Kendall y Kendall (2011), menciona que: “la información que se recopila en la fase de prototipos permite al analista establecer prioridades” (p. 156).

Cada una de estas pruebas cumplen una función específica, que se explicará posteriormente. A su vez permiten identificar posibles errores y regresar a las etapas anteriores antes de lanzar el producto final. Adicionalmente también ayudan a llevar a cabo una depuración y mejora en cada una de las fases posteriores, para poder llegar a un producto final lo más adecuado posible.

4.1.1. Prueba heurística.

Hom (2000), define la evaluación heurística como: “una variante de la inspección de usabilidad donde los especialistas en usabilidad juzgan si cada elemento de la interfaz de usuario sigue los principios de usabilidad establecidos” (párrafo 1). Este tipo de pruebas se deben aplicar antes de iniciar las pruebas con usuarios, donde los expertos en usabilidad pueden evaluar, dependiendo del número de categorías y la fase de desarrollo del artefacto digital.

Para la interacción humano-computadora, Nielsen (1995), propone una serie de heurísticas que evalúan de la interfaz de usuario:

1. Viabilidad del estado del sistema (párrafo 1).
2. Utilizar el lenguaje de los usuarios (párrafo 4).
3. Control y libertad para el usuario (párrafo 7).
4. Consistencia y estándares (párrafo 10).
5. Prevención de errores (párrafo 13).
6. Minimizar la carga de la memoria del usuario (párrafo 16).
7. Flexibilidad y eficiencia de uso (párrafo 19).
8. Diálogos estéticos y diseño minimalista (párrafo 22).
9. Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores (párrafo 24).
10. Ayuda y documentación (párrafo 26).

Con los criterios antes mencionados, se puede realizar una prueba heurística con expertos, que varían dependiendo de lo que el investigador desee evaluar.

Por otra parte, no existe un modelo estandarizado para el diseño de las pruebas heurísticas y tomando en cuenta que las rúbricas que propone Nielsen (1995) tienen más de 10 años sin modificaciones y están orientadas a los estándares de diseño de 2008 aproximadamente, se optó por un modelo utilizado por los empleados de la empresa OPSOA (2011), para la evaluación de un producto de software. Este modelo está basado en los trabajos de Nielsen (1995) y se adaptó a las necesidades de evaluación de la presente investigación.

Con el propósito de documentar las acciones de los expertos con el sistema y sus reacciones, se utilizó *QuickTime* para grabar en video a pantalla completa, ajustando las opciones para resaltar los clics y la interacción con el sistema. Por otra parte, a través de *FaceTime*, se activó la webcam que incluyen los equipos, de esta forma se logró documentar sus expresiones al momento de utilizar el sistema tal y como se muestra en la Figura 74.

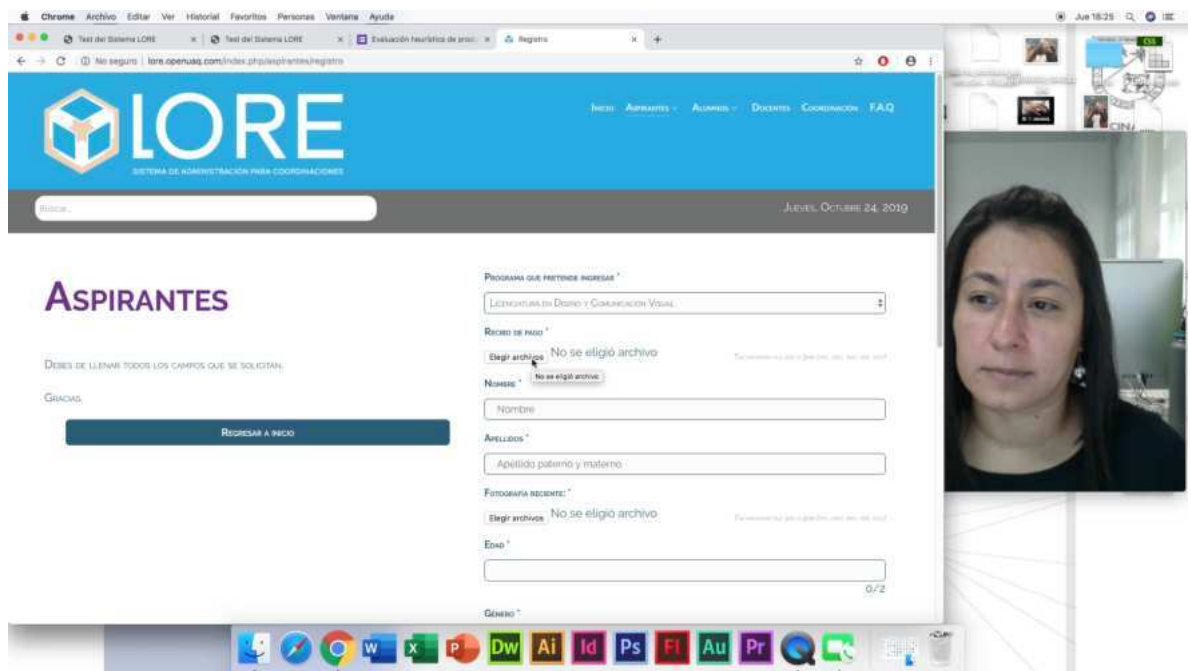


Figura 74. Evaluación de experto. Elaboración propia.

La prueba se realizó con cuatro expertos, tres del área de diseño y uno del área de la informática, el día 24 de octubre de 2019 a las 16:00 horas, en el Centro de Cómputo D de las instalaciones de la Facultad de Bellas Artes.

Al iniciar la prueba se les solicitó a los participantes que ingresaran a la página <http://www.openuaq.com/test> y que hicieran clic en la opción “Test heurístico”, para contestar la evaluación utilizando *Google Forms* en la siguiente liga: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScld84WSmgXVnmZh29IPzIOOoMd5inkXSVp1hAV20uRdoTzFg/viewform>



Figura 75. Página de inicio para contestar la evaluación heurística. Elaboración propia.

Posteriormente se les solicitó de ingresaran a <http://lore.openuaq.com>, para probar e interactuar con las funciones que presentaba el sistema. Asimismo, se les pidió a los expertos que procedieran al llenado del formato para la evaluación heurística y dividido en las siguientes categorías:

1. Visibilidad del producto
2. Correspondencia entre el producto de software y el mundo real
3. Consistencia y cumplimiento de estándares
4. Interacción basada en el reconocimiento
5. Portabilidad y extensibilidad
6. Comentarios adicionales.

Ya finalizada la prueba, se realizó una retroalimentación con los expertos para escuchar sus opiniones y sugerencias adicionales con respecto al sistema.



Figura 76. Expertos realizando la prueba heurística. Elaboración propia.

Una vez que los expertos realizaron las observaciones pertinentes, se efectuaron las modificaciones al sistema y de esta forma comenzar a realizar las pruebas con los usuarios finales del prototipo.

4.1.2. Prueba de “*first click*”.

A partir de una serie de investigaciones realizadas en los años 2007 al 2009, Sauro (2011), afirma que:

Un participante que haga clic en el camino correcto en el primer clic completará su tarea con éxito el 87% del tiempo, mientras que un participante que hace clic en el camino equivocado en el primer clic, tiende a completar su tarea en solo el 46% del tiempo (párrafo 2).

La prueba de “*first click*” consiste en examinar la primera acción del usuario sobre la interfaz para realizar una tarea que previamente se le solicita. Para poder realizar la prueba de “*first click*”, se utilizó un prototipo de alta resolución de la pantalla inicial del sistema.

Para poder aplicarla se empleó la prueba se utilizó una herramienta *online* denominada *Usability Hub* (www.usabilityhub.com), la cual permite de manera gratuita hacer una serie de pruebas para el desarrollo de interfaces gráficas de usuario, entre ellas la prueba de *first click*. Las pruebas se clasificaron de acuerdo a los perfiles de usuarios del sistema.

Para hacer lo mismo con alumnos, se utilizó el método de muestreo no probabilístico propuesto por Fernández (2004), y se aplicaron a 31 alumnos del 28 de octubre al 31 de octubre de 2019. La prueba se llevó a cabo en las instalaciones de la Facultad de Bellas Artes en los Centros de Cómputo de la Facultad de Bellas Artes.

Antes de comenzar con la prueba, se les solicitó que ingresaran en www.openuaq.com/test y se les pidió su consentimiento para la realización de la misma, a continuación, se muestra la pantalla de acceso a la prueba:

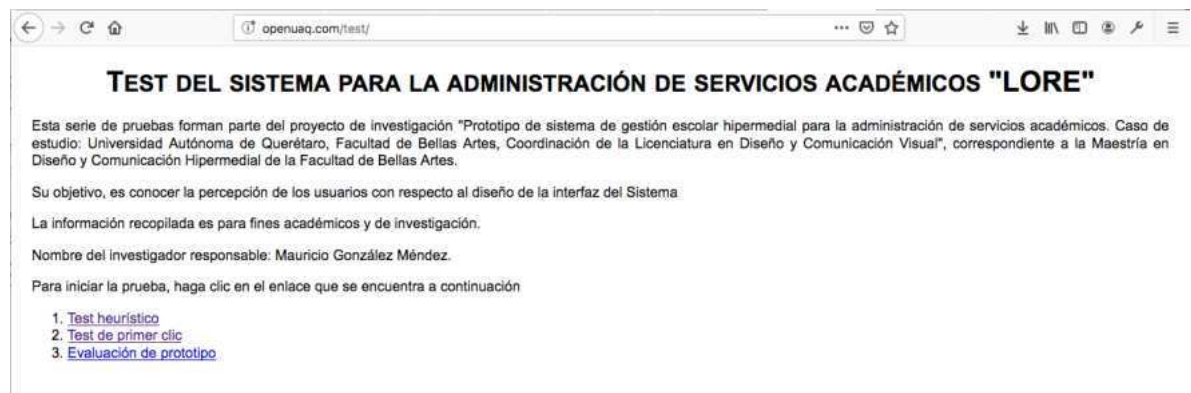


Figura 77. Página de inicio de la prueba de *first click*. Elaboración propia.

A los estudiantes se les realizaron tres preguntas:

1. Eres alumno y requieres tramitar un justificante, ¿Qué opción eliges?
2. Eres un estudiante que requiere atención por parte de la Coordinación de tutorías, ¿Qué opción eliges?

3. Debes de realizar el registro de materias, ¿Qué opción eliges?.



Figura 78. Resultados de "Heatmap" del módulo de justificantes. Elaboración propia.

Los resultados arrojaron el 83.8% de los participantes completaron la primera tarea con éxito, pues realizaron en primer clic en el botón propuesto por el investigador.



Figura 79. Resultados de "Heatmap" del módulo de tutorías. Elaboración propia.

Con respecto a la segunda tarea los resultados arrojaron el 90.4% de los participantes completaron esta tarea con éxito.



Figura 80. Resultados de "Heatmap" del módulo de registro de materias. Elaboración propia.

Con respecto a la última tarea, los resultados arrojaron el 83.8% de los participantes completaron la tarea de forma correcta.

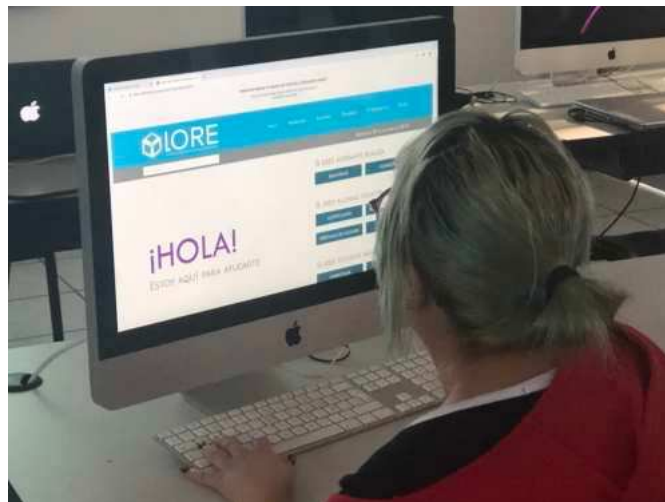


Figura 81. Usuario realizando la prueba de *first click*. Elaboración propia.



Figura 82. Interacción con la pantalla inicial del sistema de la prueba de “*First Click*”. Elaboración propia.

Cada una de las pruebas, permitió depurar el diseño de la interfaz gráfica más adecuada a la realidad del usuario.

4.1.3. Prueba de pensando en voz alta.

Esta prueba también conocida como “*thinking aloud*”, Nielsen (2012) la define como “una prueba en voz alta, le pide a los participantes de la prueba que usen el sistema mientras piensan continuamente en voz alta” (párrafo 5). En esta fase, es posible recoger los comentarios y opiniones de los usuarios durante el uso del prototipo final.

Con las modificaciones realizadas a partir de la fase anterior con expertos, se procedió a realizar la prueba de voz alta con usuarios. Para su aplicación, se accedió a la siguiente liga: <http://lore.openuaq.com>, donde se encuentra alojado el prototipo del sistema LORE. Los preparativos de la prueba, así como la implementación se llevaron a cabo el día 27 de enero de 2020, a las 14:00 horas en el centro de cómputo D de la Facultad de Bellas.

Para el desarrollo de la prueba, se utilizó el método de muestreo no probabilístico propuesto por Fernández (2004) y se les solicito a dos usuarios de sexto semestre del turno vespertino de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual, realizar las siguientes tareas:

- Eres un estudiante de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual de la Facultad de Bellas Artes, por algún motivo tuviste que ausentarte a clases y necesitas tramitar un justificante en el sistema, ¿Cómo lo realizarías?.
- Eres un estudiante de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual y debes solicitar una cita con la coordinación de Tutorías ¿Cómo lo realizarías?.

En ambos casos, los usuarios completaron las tareas que se les solicitó con éxito, sin embargo, en la segunda tarea una vez que el usuario terminó el proceso, su expresión fue de confusión, debido a que el sistema solamente arrojó un mensaje de que el trámite se había realizado con éxito.

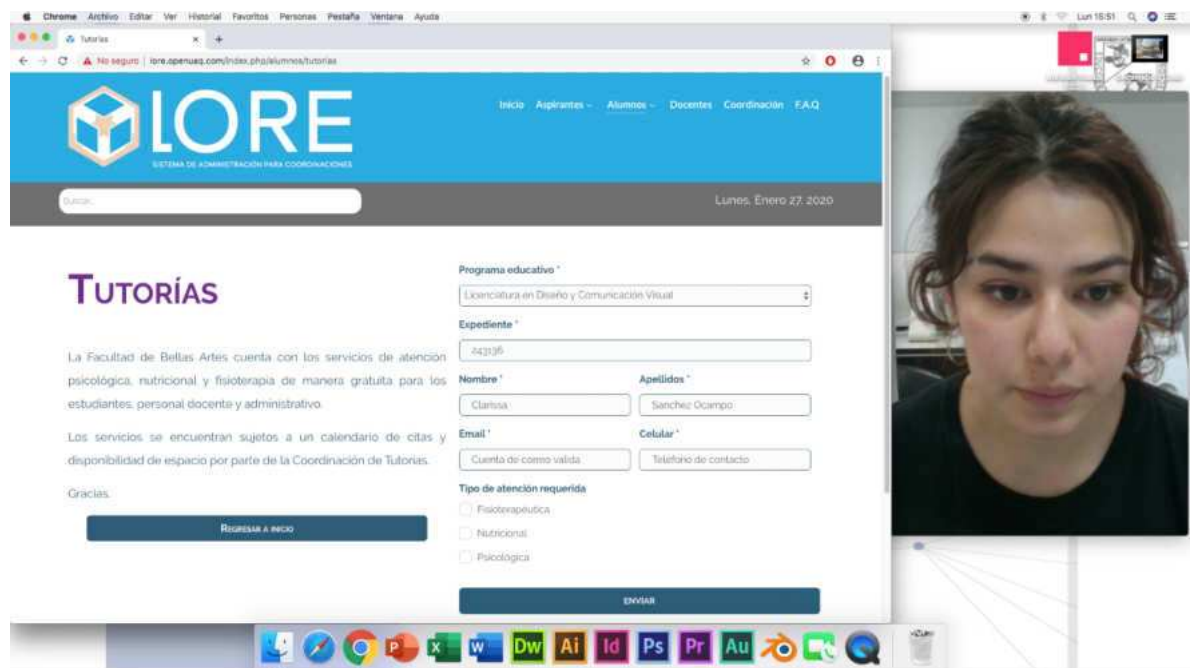


Figura 83. Prueba en voz alta del sistema LORE. Elaboración propia.

Como consecuencia y para mejorar la situación, se realizó un cambio en el mensaje de envío del sistema, incluyendo las instrucciones que continúan una vez elaborada la solicitud. Este tipo de pruebas permitió detectar errores y corregirlos antes del lanzamiento del sistema en una versión final.

Capítulo V. Resultados.

Después de cumplir con cada una de las etapas de esta investigación, en este capítulo se presentan los resultados obtenidos desglosados a través de la e-Administración y la experiencia de usuario.

5.1. Diseño de sistemas web a través de los principios de la e-Administración.

Con la aplicación de LORE en un ambiente natural, se realizaron catorce solicitudes de justificantes. Los resultados muestran una disminución del tiempo de respuesta, que pasó de tres días a catorce horas en promedio, tal y como se muestra en la Tabla 6.

Período Enero 2020					
Num	Fecha de solicitud	Hora de solicitud	Fecha de respuesta	Hora de respuesta	Días de espera
1	17/01/20	1:23 p.m.	17/01/20	2:29 p.m.	0
2	20/01/20	11:47 a.m.	21/01/20	7:47 a.m.	1
3	22/01/20	7:34 a.m.	23/01/20	7:36 a.m.	1
4	23/01/20	3:48 p.m.	23/01/20	3:49 p.m.	0
5	23/01/20	7:45 p.m.	24/01/20	12:40 p.m.	1
6	28/01/20	9:32 a.m.	28/01/20	11:42 a.m.	0
7	28/01/20	10:00 a.m.	28/01/20	11:45 a.m.	0
8	27/01/20	3:38 p.m.	28/01/20	11:46 a.m.	1
9	27/01/20	3:52 p.m.	28/01/20	11:48 a.m.	1
10	28/01/20	1:43 p.m.	28/01/20	1:49 p.m.	0
11	30/01/20	4:13 p.m.	30/01/20	4:20 p.m.	0
12	30/01/20	5:20 p.m.	30/01/20	6:24 p.m.	0
13	28/01/20	7:27 p.m.	31/01/20	7:26 a.m.	3
14	30/01/20	10:33 p.m.	31/01/20	9:24 a.m.	1
Promedio de días en espera de una respuesta.					0.6

Tabla 5. Relación de solicitudes de justificantes a través de LORE. Elaboración propia.

Por otra parte, se procesaron cincuenta solicitudes de registro de materias optativas utilizando el sistema, simplificando el número de pasos de siete a cuatro. Cabe resaltar que dos solicitudes, fueron elaboradas por estudiantes que se encontraban de movilidad en España y por medio del sistema, consultaron la oferta de materias y realizaron su registro en los tiempos que marcados por la Institución, tal y como se muestra en la Figura 84.

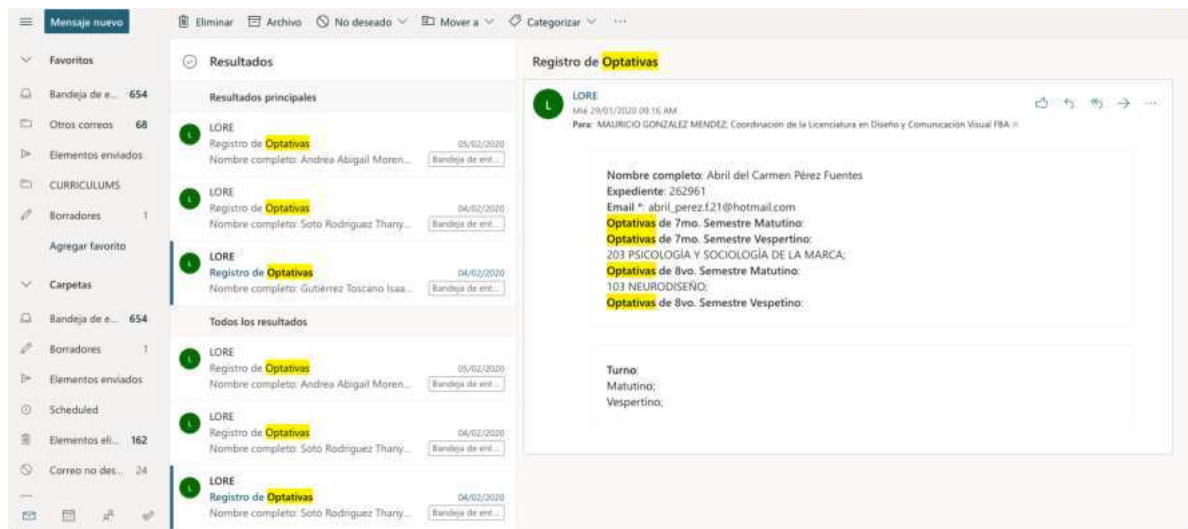


Figura 84. Solicitud de registro de materias del sistema LORE. Elaboración propia.

Por la parte administrativa, LORE envía mensajes al coordinador y su auxiliar administrativo de forma simultánea, de esta manera ambos están enterados de las solicitudes que realizan los usuarios por medio de el sistema.

De igual manera, cuando el titular de la dependencia responde una solicitud, su auxiliar recibe una copia de la decisión o respuesta en la cuenta de correo de la Coordinación, tal y como se muestra en la Figura 85.

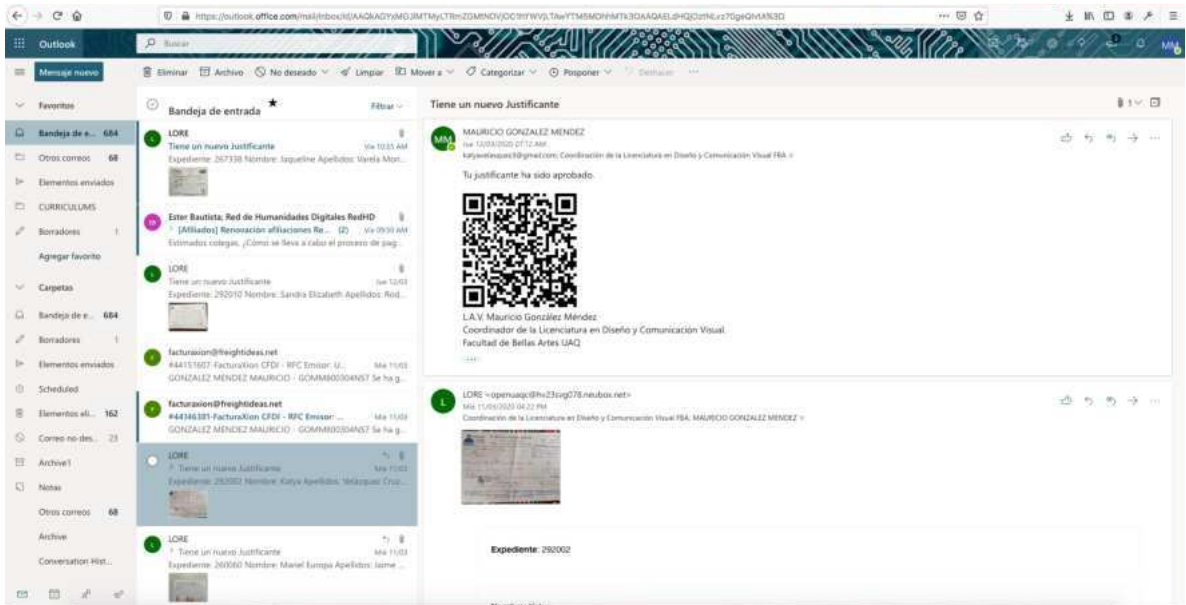


Figura 85. Respuesta por parte de la Coordinación a solicitudes realizadas a través del sistema LORE. Elaboración propia.

Por último, cada uno de los trámites solicitados se respaldaron en tres medios, el primero de ellos se encuentra en la base de datos general del sistema, que almacena todas las solicitudes realizadas, el segundo se encuentra en el correo electrónico de la Coordinación o Secretaría a la que corresponde el trámite y el último se encuentra en el correo electrónico del titular del área o dependencia, encargado de dar respuesta a la solicitud.

5.2. Experiencia de usuario.

Durante las pruebas de “*first click*”, se obtuvo el tiempo promedio con respecto a la primera acción del usuario sobre la interfaz, para realizar una tarea tal y como se muestra en la Tabla 7.

Tarea	Tiempo de respuesta
Trámitar un justificante	23 segundos
Solicitud de atención por parte de Tutorías	10 segundos
Registro de materias	6 segundos

Tabla 6. Tiempo promedio de respuesta para la primera acción del usuario con respecto a la página principal del sistema LORE. Elaboración propia.

Los resultados muestran una disminución del tiempo de la primera tarea con respecto a la última de 17 segundos. Esto se debe a que durante la primer tarea, los usuarios tardaron un promedio de 23 segundos en explorar por primera vez la interfaz, de ahí que el tiempo de respuesta de la última tarea se redujo a 6 segundos.

Número de visitas: 251 - Media: 367 s		
	Número de visitas	Porcentaje
0s-30s	126	50.1 %
30s-2mn	45	17.9 %
2mn-5mn	27	10.7 %
5mn-15mn	23	9.1 %
15mn-30mn	12	4.7 %
30mn-1h	15	5.9 %
1h+	3	1.1 %

Figura 86. Tiempo de duración de las visitas al sistema LORE. Elaboración propia.

De igual forma, la analítica del sitio muestra que el tiempo de permanencia en la página principal fue de cero a treinta segundos, que corresponde al 50.1% de los visitantes durante el mes de enero de 2020, tal y como se muestra en la Figura 86.

Capítulo VI. Conclusiones.

Después de un análisis de cada una de las fases de desarrollo, en este capítulo se presentan las conclusiones de la presente investigación desglosados en cuatro apartados: (1) El proceso académico-administrativo y las necesidades de información, (2) la organización y jerarquización de la información, (3) el diseño de la información e interfaz gráfica de usuario y (4) pruebas y funcionamiento del sistema.

6.1. El proceso académico-administrativo y las necesidades de información.

Sí no se obtiene la mayor cantidad de información posible en la fase de investigación desde sus primeras etapas o existe una interpretación de la información de manera errónea, las siguientes fases no se pueden llevar a cabo, debido a que se encuentran ligadas entre si.

Al dividir entre coordinadores y estudiantes, permitió obtener información acerca de cómo realizan cada uno de los trámites que se presentan a lo largo del ciclo escolar. Por una parte, con la aplicación de encuestas a una muestra de los estudiantes de los programas educativos con mayor demanda de la Facultad, se obtuvo información de los trámites que realizan con mayor frecuencia y en que posición se encuentra cada una de las coordinaciones como fuente de información.

Por otro lado, las entrevistas a los coordinadores y sus respectivos auxiliares administrativos, permitió conocer a mayor detalle la forma en cómo resuelven los problemas con el uso de las TICS.

Debido a que la investigación se concentro en uno de los programas educativos del campus de la ciudad de Querétaro, no se realizó una exploración con los estudiantes fuera de centro universitario y de otros municipios, por lo cual, se desconoce la forma en cómo realizan cada uno de sus trámites y sus necesidades de comunicación con otras dependencias que conforman la Facultad.

6.2. Estructuración y jerarquización de la información.

Para la etapa de organización, los usuarios fueron divididos en dos grupos: estudiantes y coordinadores con sus auxiliares administrativos, con las características de los roles establecidos en los arquetipos de “Personas”. A cada grupo se les proporcionó un listado de 66 posibles funciones de acuerdo con los trámites, clasificación y organización de la Facultad, mismas que se derivaron de la etapa de investigación.

En ambas pruebas cada grupo debatió acerca de cómo organizar y agrupar cada uno de los rótulos, así como renombrar aquellos que presentaban confusión y la depuración de aquellos que no consideraban necesarios.

A partir del análisis de los resultados obtenidos, se observó que cada grupo clasificó la información de acuerdo a sus necesidades y ambos grupos tuvieron coincidencias en la estructura del sistema. Con la aplicación de la prueba se obtuvo una agrupación y organización de las categorías y sub categorías, así como el nombre adecuado de cada una de ellas, de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.

Por lo tanto se concluye que a través del uso de diversas técnicas para la organización de información con la participación directa de estudiantes, coordinadores y auxiliares administrativos, se obtiene un mapa de arquitectura acorde a las necesidades de información de los usuarios, debido a que son ellos mismos los que determinan el qué y el cómo debe presentarse.

6.3. Diseño de la información e interfaz gráfica de usuario.

Con respecto a los esquemas de funcionamiento de cada una de las categorías y sub categorías del sistema, se documentaron los pasos de cada trámite ante la coordinación. Al esquematizar la información por medio de diagramas de flujo, se pudo representar de manera gráfica cada una de las etapas para elaborar un trámite. En esta etapa se simplificaron algunos pasos para la solicitud y respuesta en cada proceso.

Al utilizar los formatos físicos para el desarrollo de los prototipos de baja resolución, permitió conocer el número de campos de captura de información necesarios para la creación de las tablas que comprenden la base de datos del sistema.

Por medio de los prototipos de baja resolución, se realizó la prueba de paseo cognitivo con un grupo de expertos, con el propósito de conocer la forma de interacción con los bocetos de la interfaz, también permitió establecer el nombre adecuado para cada campo, con el propósito de reducir la carga cognitiva a los usuarios finales.

A través de la creación de una identidad gráfica para la individualización del sistema, se emite un mensaje de carácter institucional hacia los usuarios. Por otra parte, es necesario crear un nombre que genere pregnancia y que sea fácil de recordar, tal es el caso de LORE. Por otra parte, la elección de la cromática de la imagen, así como la tipografía deben ser acordes con las necesidades de comunicación de la entidad.

El uso de un sistema de retículas, permitió la maquetación de la información de manera organizada y estructurada. De esta manera, se obtuvo un diseño de interfaz gráfica consistente y equilibrada en cada una de las pantallas que comprenden el sistema y agilizó el flujo de trabajo en la etapa de desarrollo.

El diseño de la interfaz gráfica de usuario, se tomo la decisión de no utilizar íconos gráficos y que cada uno de los botones estuvieran de manera textual correspondiendo al nombre del tipo de trámite a realizar. Esto se debió a que uno de los principales objetivos del sistema es la agilización de trámites y por otra parte, al no contar con un referente visual para cada proceso, el desarrollo del sistema llevaría un mayor tiempo de desarrollo.

El resultado de las decisiones de diseño con respecto a la interfaz gráfica se comprobó por medio de las pruebas de *“first click”*, donde se les solicito a los usuarios que realizaran tres trámites con el rol de alumno a través del sistema y más del 80% de las veces, los usuarios realizaron el primer clic en la opción correcta.

Por otra parte, los resultados de la prueba mostraron una reducción del tiempo conforme interactuaban con la interfaz gráfica, mientras que para la primer tarea, los usuarios tardaron un promedio de 23 segundos para realizar el primer clic, mientras que la última tarea el promedio fue de 6 segundos.

De lo anterior se concluye que los usuarios se familiarizaron rápidamente con la interfaz y por otra parte, los servicios que se ofrecen a través del sistema LORE son claros y no permiten ambigüedades con respecto al tipo de trámite que se esta solicitando.

6.4. Pruebas y funcionamiento del sistema.

Con la aplicación de pruebas con expertos del área del diseño y la informática, así como los usuarios finales, permitió una depuración y corrección de errores, así como, integrar elementos que no estaban considerados en las fases de planeación.

Por otra parte, se pudo observar el comportamiento de los usuarios durante las pruebas y de esta manera se obtuvo información acerca del qué y cómo interactúan con el sistema, previo al lanzamiento de una versión operativa.

Dado que el objetivo de esta investigación es el desarrollo de un prototipo del sistema y fue orientado a la prestación de servicios con mayor demanda a los usuarios con rol de estudiantes, no se realizaron pruebas con docentes y coordinadores.

Debido a que en la fase de organización y desarrollo, se detectó la necesidad de una base de datos con un modelo de entidad-relación, debido a que la información que contiene el sistema debía ser segura y sólida. Por otra parte, se requieren conocimientos en el área de la ingeniería de software para desarrollar una base de datos con las características antes mencionadas.

Sí no se cuentan con los conocimientos en el área de la ingeniería de software, el uso un sistema de gestión de contenidos como *Joomla*, permitió resolver el problema del diseño antes mencionado, debido a que, este sistema cuenta con una base de datos que cumple con las necesidades detectadas en la fase de organización y desarrollo.

Sin embargo, el sistema de gestión de contenidos no contaba con una función para el desarrollo de formularios de acuerdo a las pautas establecidas en la etapa de organización y desarrollo. Por esta razón fue necesario adquirir un componente que cumpliera con los criterios de funcionamiento marcados en los diagramas de flujo y que se integrara a la base de datos de *Joomla*.

Adicionalmente, este componente permitió el envío a múltiples correos electrónicos, así como una alerta por medio de un sistema de mensajería instantánea como *Telegram*, por la cual, fue posible enviar de forma inmediata un mensaje al titular de la coordinación de cada solicitud por parte de los usuarios para el caso del módulo de justificantes y de los servicios de tutorías.

Los resultados obtenidos con la implementación del sistema, permitió reducir los tiempos de respuesta de la coordinación a los usuarios con respecto a la solicitud de justificantes, pasando de tres días a catorce horas en promedio en obtener una respuesta.

Por otra parte, se realizaron cincuenta solicitudes de registro de materias optativas a través del sistema. Cabe resaltar que dos estudiantes que se encontraban en España, consultaron la oferta de materias y realizaron su registro por medio de LORE.

Con esto se concluye que el uso de sistemas de gestión de contenido validados para el desarrollo de sistemas hipermediales, permitió reducir los tiempos de implementación y costes, debido a que no fue necesario programar el *front-end* y el *back-end* del sistema LORE. Por otra parte, el uso de complementos desarrollados por terceros, permitió la implementación de la interfaz gráfica de usuario de acuerdo con las necesidades marcadas en la etapa de diseño.

En conclusión, por medio de una metodología de diseño gráfico flexible, en conjunto con técnicas y herramientas para el desarrollo de *software*, permitió el desarrollo de sistemas de gestión escolar hipermedial para la administración de servicios académicos, ofreciendo los trámites con mayor demanda en una plataforma digital de fácil acceso, las 24 horas del día, los 365 días del año.

6.5. Prospectivas futuras.

Durante las fase de *cardsorting*, se desprende una categoría que corresponde al módulo de Coordinación-Indicadores, la cual contiene información estadística acerca de la población estudiantil, como es Ingreso-Egreso, Titulados, Sexo y Edad, misma que sirve para la planeación presupuestal de la FBA.

El diseño de la información y la visualización de datos es un medio que permite analizar datos por medio de una plataforma digital. Meirelles (2014) menciona que: “las representaciones visuales de información pueden considerarse artefactos cognitivos, ya que complementan o refuerzan nuestras habilidades mentales” (p.13). Por otra parte, existen los Sistemas de Información Gerencial (SIG), que tienen como propósito ofrecer información para la toma de decisiones.

Sin embargo y derivado de la fase de entrevistas a los Coordinadores de los PE, muchos de ellos no cuentan con experiencia previa en la interpretación de la información estadística y de que forma esta puede ayudar a la planeación anual de la Institución. Con lo anterior, el desarrollo de este módulo debe presentar la información para la toma de decisiones desde la perspectiva de la visualización de datos y diseño de la información, de tal forma que se pueda potencializar los datos que se presenta en este módulo para facilitar la toma de decisiones en la planeación anual de la Coordinación, siendo esta una futura línea de investigación.

Por otro lado, el módulo de “Alumnos” con sus respectivas categorías, una vez aprobado y autorizado por el H. Consejo Académico de la FBA, pueda ser implementado en la LDCV para continuar con el crecimiento del sistema respecto a nuevas necesidades de trámites y servicios de la coordinación, para que pueda ser replicado en los otros PE restantes de la FBA con la posibilidad de adaptar el sistema de acuerdo a las necesidades de cada PE.

Se diseñará un manual de uso del sistema y se ofrecerá un curso de capacitación para los coordinadores y el personal administrativo, para que el sistema pueda ser administrado por cada PE de la FBA de acuerdo a sus necesidades.

A su vez, se comenzará con la etapa de desarrollo de los módulos de aspirantes para que pueda ser utilizado en los procesos de selección de la LDCV y de los otros PE que conforman la FBA

Con respecto al personal docente, se desarrollarán los módulos correspondientes siguiendo las pautas de diseño mostradas a lo largo de esta investigación y desarrollarse conforme a las necesidades de la categoría “Docentes”.

Una vez implementado el sistema LORE en los diversos PE de la FBA, se mostrará a otras Facultades de la UAQ que requieran de un sistema de administración similar, en especial los campus que se encuentran fuera de C.U. y que los usuarios deben realizar trámites ante las dependencias de cada Facultad, que en su mayoría se encuentran concentradas en la ciudad de Querétaro.

Referencias bibliográficas.

- Acevedo Ibáñez, A., & López Martín, A. F. (2007). *El proceso de la entrevista: conceptos y modelos*. México D.F., México: Limusa.
- Aguilar-Barojas, S. (11 de Enero de 2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. Recuperado el 07 de Mayo de 2018, de Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal:
<http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=48711206>
- AIIM. (01 de Enero de 2018). *What is Web 2.0*. Recuperado el 12 de Junio de 2018, de AIIM: <https://www.aiim.org/What-is-Web-20>
- Angrosino, M. (2012). *Etnografía y observación participante en Investigación Cualitativa*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Arias, G. F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Episteme, C.A.
- Ayuda Joomla. (06 de Marzo de 2009). *Esquema de la base de datos de Joomla 1.5*. Recuperado el 14 de Junio de 2020, de Ayuda Joomla:
<https://ayudajoomla.com/joomla/programacion/30-esquema-de-la-base-de-datos-de-joomla-1-5.html>
- Baquero, P. I., & Cámara, M. C. (5 de Julio de 2014). *Introducción a Joomla!* Madrid, España.
- Boyle S, J. (2003). *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquía.
- Cardona, D. (2002). El gobierno electrónico, una revisión desde la perspectiva de la prestación de servicios. *I Congreso catalán de gestión pública* (pág. 16). Barcelona: CCGP.

- Chaves, N. (2010). *La imagen corporativa. Teoría y práctica de la identificación institucional*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Conteras, J. A. (01 de Junio de 2009). *PRONAD-SIIA*. Recuperado el 05 de Marzo de 2017, de PRONAD-SIIA: <http://www.joseacontreras.net/pronadsiia.htm>
- Contreras Bustamante, J. R. (01 de Enero de 2013). El sistema de registro de la carga académica mediante entornos web. Una propuesta tecnológica para la gestión en la Universidad Nacional Experimental de Táchira (Venezuela). *Tesis Doctoral*. Tarragona, Cataluña, España: Universidad Rovira i Virgili.
- EcuRed contributors. (10 de Agosto de 2011). *Diagramas de flujo*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de EcuRed: https://www.ecured.cu/index.php?title=Diagrama_de_Flujo&oldid=804959
- Fernández Nogales, A. (2004). *Investigación y técnicas de mercado*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Gantry. (20 de Noviembre de 2019). *Custom Responsive Grids in Content | Gantry Documentation*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2019, de Gantry 5: <http://docs.gantry.org/gantry5/advanced/content-in-particles>
- Gobierno de la República. (20 de Mayo de 2013). *DOF - Diario Oficial de la Federación*. Recuperado el 05 de Marzo de 2017, de Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5299465
- Gobierno de la República. (22 de Diciembre de 2014). *Estrategia Digital Nacional*. Recuperado el 05 de Marzo de 2017, de Gobierno de la República: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17083/Estrategia_Digital_Nacional.pdf
- Gómez, L. (01 de Enero de 2000). *Diseño de Interfaces de Usuario Principios, Prototipos y Heurísticas para Evaluación*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2018, de

ResearchGate:

https://www.researchgate.net/publication/228877430_Diseño_de_Interfaces_de_Usuario_Principios_Prototipos_y_Heurísticas_para_Evaluación

Hassan Montero, Y. (01 de Enero de 2002). *Diseño hipertexto centrado en el usuario*.

Recuperado el 05 de Abril de 2017, de NO SOLO USABILIDAD:

<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/hipertexto.htm>

Hassan Montero, Y., & Martín Fernández, F. (07 de Septiembre de 2007). *La experiencia*

de usuario. Recuperado el 02 de Abril de 2017, de NO SOLO USABILIDAD:

http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia_del_usuario.htm

Hassan Montero, Y., & Martín Fernández, F. d. (01 de Enero de 2004). *Propuesta de adaptación de la metodología de diseño centrado en el usuario para el desarrollo de sitios web accesibles*.

Recuperado el 07 de Noviembre de 2018, de Repositorio

IBERoamericano sobre DIScapacidad: <http://riberdis.cedd.net/handle/11181/3877>

Hassan Montero, Y., & Martín Fernández, F. J. (23 de Marzo de 2004). *Card Sorting:*

Técnica de categorización de contenidos. Recuperado el 14 de Junio de 2018, de No

Solo Usabilidad: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting.htm>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014).

Metodología de la investigación. México D.F.: Mc Graw Hill.

Herrera Ruiz, G. (24 de Febrero de 2016). 4to. Informe. Querétaro, Querétaro, México.

Hom, J. (01 de Enero de 2000). *Evaluación heurística*. Recuperado el 16 de Diciembre de

2018, de SIDAR:

<https://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/inspeccion/Heur.htm>

Hom, J. (01 de Enero de 2000). *Paseo Cognitivo*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2018,

de Sidar: <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/inspeccion/Cogn.htm>

Horn, J. (01 de Enero de 2000). *Prototipado de Alta Fidelidad*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2018, de Sidar:

<https://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/tecnicas/High.htm>

International Bussiness Machines [IBM]. (24 de Octubre de 2014). *Patrón de diseño de modelo-vista-controlador*. Recuperado el 16 de Julio de 2019, de Patrón de diseño de modelo-vista-controlador:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSZLC2_8.0.0/com.ibm.commerce.developer.doc/concepts/csdmvcdespat.htm

Keller, E. (2004). *Psicología del color*. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: PEARSON EDUCACIÓN.

Meirelles, I. (2014). *La información en el diseño*. Barcelona, España: Parramón Arts & Design.

Merelo Guervos, J. J. (14 de Marzo de 2005). *Introducción a los sistemas de gestión de contenido*. Recuperado el 08 de Agosto de 2019, de Introducción a los sistemas de gestión de contenido: <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/tutoriales/cms/>

Morville, P. (01 de Junio de 2004). *User Experience Design*. Recuperado el 28 de Marzo de 2017, de Semantic Studios: http://semanticstudios.com/user_experience_design/

Mozilla. (03 de Enero de 2017). *HTML5*. Recuperado el 09 de Junio de 2018, de MDN web docs: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>

Mozilla. (18 de Agosto de 2016). *CSS*. Recuperado el 09 de Junio de 2018, de MDZ web docs: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

Münch Galindo, L. (2007). *Administración. Escuelas, proceso administrativo, áreas funcionales y desarrollo emprendedor* (1ª Edición ed.). México: Pearson Educación.

Nielsen, J. (01 de Enero de 1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*.

Recuperado el 17 de Diciembre de 2018, de NN/g Nielsen Norman Group:

<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

NN/g Nielsen Norman Group. (15 de Enero de 2012). *Nielsen Norman Group*. Recuperado

el 16 de Diciembre de 2019, de Thinking Aloud: The #1 Usability Tool:

<https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>

Olvera, R. I. (2012). *Seis años Haciendo Universidad*. Universidad Autónoma de

Querétaro. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.

Open Source Matters, Inc. (27 de Noviembre de 2018). *Joomla Technical Requirements*.

Recuperado el 16 de Julio de 2019, de Joomla:

<https://downloads.joomla.org/technical-requirements>

OPSOA. (26 de Octubre de 2011). *Bibli*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2018, de Bibli-

Centro de apoyo tecnológico de Castilla-La Mancha:

https://www.bilib.es/fileadmin/user_upload/doc-plantilla-opsoa.pdf

Osuna Alarcón, M. R., & De la Cruz Gómez, E. (2010). Los sistemas de gestión de

contenidos en Información y Documentación. *Revista general de información y documentación* , 67-100.

Ramonet, J. (11 de Enero de 2013). *Diagramas de Flujo - Guia*. Recuperado el 14 de

Septiembre de 2019, de Jaume Ramonet:

<https://www.jramonet.com/content/publicaciones/diagramas-de-flujo-guia>

Ronda León, R. (01 de Enero de 2013). *Diseño de Experiencia de Usuario: Etapas,*

Actividades, Técnicas y Herramientas. Recuperado el 27 de Marzo de 2017, de No solo usabilidad:

http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm_source=feedly

- Ronda León, R. (25 de Diciembre de 2007). *La diagramación en la arquitectura de información*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2018, de No solo usabilidad: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diagramacion.htm>
- Samara, T. (2004). *Diseñar con y sin retícula*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Sauro, J. (19 de Octubre de 2011). *MeasuringU: Getting the firsts click right*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2018, de MeasuringU: <https://measuringu.com/first-click/>
- StatCounter GlobalStats. (23 de Junio de 2020). *Desktop Screen Resolution Stats Mexico | StatCounter Global Stats*. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de StatCounter GlobalStats: <https://gs.statcounter.com/screen-resolution-stats/desktop/mexico/2019>
- Universidad Autónoma de Querétaro. (01 de Enero de 2017). *Unidad Institucional de Información*. Recuperado el 06 de Mayo de 2018, de Por programa/Edad - Unidad de información institucional: <http://planeacion.uaq.mx/uii/index.php/2017-2018/bellas-artes/alumnos/por-programa-edad>
- Universidad Autónoma de Querétaro. (14 de Agosto de 2009). *Sistema de Control de Documentos*. Recuperado el 05 de Marzo de 2017, de MASTERWEB-Sistema de Control de Documentos: <http://iso.uaq.mx>
- Universidad Autónoma de Querétaro. (15 de Enero de 2000). *Universidad Autónoma de Querétaro*. Recuperado el 05 de Marzo de 2017, de PIDE 2000-2010: <http://www.uaq.mx/planeacion/pide/pide2000-2010/politica.html#simplificacion>
- Universidad Autónoma de Querétaro. (15 de Enero de 2012). *¿Qué es Calidad (SGC)?* Recuperado el 05 de Marzo de 2017, de Calidad UAQ: <http://calidad.uaq.mx/index.php/gestion-de-calidad/que-es-calidad>
- Universidad Autónoma de Querétaro. (19 de Enero de 2016). *Plan Institucional de Desarrollo 2015-2018*. Querétaro, Querétaro, México.

Varela, A. (06 de Octubre de 2015). *Qué es un framework web*. Recuperado el 11 de Agosto de 2019, de Academia:

https://www.academia.edu/login?post_login_redirect_url=https%3A%2F%2Fwww.academia.edu%2F19615055%2FQue_es_un_framework_web%3Fauto%3Ddownload

Anexos.

Anexo I. Formato de consentimiento.

Nombre del investigador: Mauricio González Méndez

La presente entrevista tiene como finalidad, recabar información acerca del proyecto denominado “**Sistema de Gestión Hipermedial para la administración de servicios académicos de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual de la Facultad de Bellas Artes**” como parte de la tesis de posgrado del investigador antes mencionado. El investigador se compromete con los sujetos de la investigación a no publicar la totalidad de la entrevista de ninguna forma, y por lo tanto el acceso a terceras personas no está permitido, salvo que cada entrevistado de su consentimiento por escrito y que la información obtenida sea utilizada para la elaboración de informes que podrán presentarse de manera parcial.

Anexo II. Entrevistas a coordinadores y auxiliares administrativos.

Transcripción de la Entrevista a Coordinador uno realizada el 14 de febrero de 2018 en las Instalaciones de la Facultad de Bellas Artes C.U.

Entrevistador	Bueno, a continuación te voy a hacer una serie de preguntas, si tienes alguna duda o algo por el estilo, podemos aunar. Para consulta de indicadores tales como estados académicos, altas y bajas de materias, carga horaria que te corresponden como programa educativo, ¿Cuáles son tus principales fuentes de información?
Coordinador uno	De entrada el sistema oficial, el SIIA, y particularmente para las cargas horarias, la información que se genera dentro de la coordinación y que generamos cada semestre
Entrevistador	¿Con que frecuencia, referente a indicadores del programa educativo?
Coordinador uno	Normalmente, cada semestre
Entrevistador	Del día a día, con respecto a las operaciones que se llevan a cabo con respecto a almacenamiento de información, ¿cuáles son los medios o recursos que utilizas, ya sean de manera análoga o digital para el almacenamiento de información?
Coordinador uno	Normalmente es en la computadora, tenemos dropbox, (que por cierto ya se lleno) y este, aunado a eso, también se imprimen algunos de los documentos y se guardan en físico en algún archivo específico.
Entrevistador	¿Y con que frecuencia, realizas respaldos de la información del equipo que tienes asignado?
Coordinador uno	No hacemos respaldos
Entrevistador	¿No han hecho respaldos?
Coordinador uno	Como todo esta en dropbox, pues finalmente es información que se mantiene
Entrevistador	Aparte del dropbox, utilizas otro servicio de almacenamiento online?
Coordinador uno	Este, en algunas cosas tengo WeShare y básicamente eso
Entrevistador	Con respecto a las actividades que tiene en este caso el programa educativo que tiene turno vespertino, ya sea préstamo de salones, solicitudes de equipo, etc, ¿De que manera respondes a esas solicitudes, que realizan estudiantes y docentes fuera del horario de oficina y como atiendes esas necesidades?
Coordinador uno	Bueno, por lo regular, si es una situación muy emergente, los chicos se llegan a contactar conmigo y si hay una necesidad muy grande, debemos de contactar directamente con el secretario administrativo, para que nos pueda prestar esos espacios.
Entrevistador	¿Pero esto es por un medio de Facebook, teléfono?

Coordinador uno	Digamos, algunos me contactan por Facebook, me buscan de manera personal o algunos me escriben por whatapps. La mayoría de las veces, me buscan personalmente.
Entrevistador	¿En que medida contribuirían las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la gestión académico-administrativa, eficaz de la coordinación.
Coordinador uno	De entrada, el contar con sistema adecuado específicamente para el uso del programa educativo, más allá del oficial, ayudaría mucho a poder tener la información directamente sobre lo que se requiere, y poder hacer gestiones también muy específicas del día a día,
Entrevistador	Y que importancia tendría en el contexto de la coordinación el diseño de un sistema web, para la integración de actividades, pues en este caso académico-administrativas.
Coordinador uno	Sobre todo, la gran ventaja que le veo, es que uno no se quedaría necesariamente hay, este, repito, no tendría uno que estar pegado en la oficina para poder resolver problemas que de pronto se susciten
Entrevistador	En el caso, por ejemplo de algunas de las funciones que tienes como coordinador, que es la autorización por ejemplo, de justificantes, de repente, la solicitud que hacen de viajes académicos, y demás, ¿de que manera realizas todos esos procedimientos?
Coordinador uno	Bueno, ya, digamos que eso esta formalizado, igualmente, los chicos nos buscan en horarios de oficina, en caso de yo no encontrarme, se lo pasan a la secretaria y la secretaria me pasa toda esa información, se revisa y posteriormente se le da el visto bueno y todo este tipo de cosas.
Entrevistador	¿Tienen algunos formatos?
Coordinador uno	Hay formatos específicos para justificantes, para viajes escolares, para prestamos de espacios, para préstamo de equipos, etc.
Entrevistador	¿Qué opinas del sistema de información integral SIIA? Con respecto a accesibilidad, funciones, etc.
Coordinador uno	Creo que es poco amigable, este, tiene la gran desventaja de que al conectarse muchos usuarios se aletargue bastante y este y de pronto como que hay que estar muy seguros de lo que uno esta buscando para poder obtener la información, por que si uno ya tiene mas o menos la idea de lo que necesita, pero no se exactamente que es, me puedo perder o me puedo tardar mas en conseguirla.
Entrevistador	Y has utilizado o conoces algún sistema de gestión electrónica para el desarrollo de tus actividades como coordinador? A parte del SIIA, has utilizado algún otro software en algún momento
Coordinador uno	Fuera de la universidad, cuando yo trabajaba en un laboratorio, mandamos hacer un sistema de gestión a la medida, para cubrir todas la necesidades que tenia el laboratorio, estas desde servicio a cliente, hasta que salía el equipo, entre ellos, logramos, reducir en

	<p>mucho, los tiempos y los errores que esto ocasiona, este, del paso de la información a los certificados de calibración, este, dirección, datos que el cliente tenía que revisar antes para que eso se copie y se pegue directamente en los formatos, permitía llevar un registro mucho más adecuado del historial de certificaciones que sacaban, si yo necesitaba revisar el historial o un equipo en particular de algún cliente, simplemente en una búsqueda se hacía esto y prácticamente todo esto era un sistema basado en web, aunque no estaba directamente en la red, digamos abierto, el sistema este, era una intranet, pero con toda la programación web, y era bastante amigable en ese sentido, entonces no requería grandes movimientos, simplemente uno entraba al menú del usuario específico, había un menú para técnicos, un menú para jefe de laboratorio que en este caso era yo, un menú para el gerente de laboratorio, un menú para servicio a clientes, y cada quien tenía el acceso a lo que requería, entonces este, en este caso como jefe de laboratorio, tenía prácticamente el acceso a todos, y llevaba la administración del sistema, entonces, una ventaja de que fuera un sistema a la medida, era precisamente que cuando detectábamos un error, este, yo le hablaba al programador, oye mira, necesito que cambiemos esto, y esto iba mejorando cada vez más el sistema, entonces de pronto nos encontramos con que podía darse un error al inicio del proceso, y no darnos cuenta hasta que el equipo ya se había mandado, entonces empezamos a meter candados, para evitar esos errores y eso iba haciendo cada vez más robusto el sistema, entonces, digamos eso sería un caso de éxito en este tipo de sistemas de gestión.</p>
--	---

Tabla anexo 1. Transcripción de entrevista a coordinador. Elaboración propia.

Transcripción de la Entrevista a Coordinador dos, realizada el 07 de febrero de 2018 en las Instalaciones de la Facultad de Bellas Artes C.U.

Entrevistador	Muy bien, pues vamos a hacer una serie de preguntas y ya cualquier duda que tengas y demás podemos aunar mayor información. Bien bueno, para la consulta de estados académicos, altas y bajas de materias, carga horaria, que le corresponden en este caso al programa educativo ¿Cuáles son tus principales fuentes de información para el desarrollo de tú trabajo?
Coordinador dos	La secretaría académica de la facultad.
Entrevistador	¿Con que frecuencia actualizas tú la información referente a los indicadores del programa educativo?
Coordinador dos	Pues, procuramos que sea semestral, pero pues digamos, anualmente.
Entrevistador	Bien, de las operaciones al día a día con respecto al almacenamiento de información, ¿cuáles son los medios y recursos que utilizas ya sean de forma análoga o digital?
Coordinador dos	Haber, me repites la pregunta
Entrevistador	Con todo gusto, de las operaciones al día al día con respecto al almacenamiento de información, ¿Cuáles son los medios y recursos que utilizas, ya sea de forma análoga o digital?
Coordinador dos	Pues se almacena vía..., bueno todo lo que tiene que ver con la papelería u oficios, pues se organiza en carpetas y todo lo que es digital pues se organiza en carpetas digitales en la computadora que el corresponde a la coordinación y en parte a la asistente de la coordinación
Entrevistador	¿Con que frecuencia realizas respaldos de la información almacenada en el equipo que tienes asignado?
Coordinador dos	6 meses. Cada semestre se realiza un respaldo de información
Entrevistador	¿Utilizas algún servicio de almacenamiento online para compartir información relacionada con sus actividades?
Coordinador dos	Pues el Dropbox
Entrevistador	En el caso de actividades vespertinas o en horarios fuera de oficina como préstamo de salones equipo y demás, ¿De que forma respondes a ese tipo de solicitudes, ya sea de docentes o alumnos, fuera de esos horarios?
Coordinador dos	Pues vía celular o sea, se habla con las personas interesadas y se autoriza en el celular y posteriormente se hace el registro de la ocupación del espacio.
Entrevistador	¿En que medida contribuirían las Tecnologías de la información y la Comunicación en la gestión académico-administrativa eficaz de la institución?
Coordinador dos	Ehh, ¿en que medida contribuirían...?
Entrevistador	¿En que medida contribuirían las TICS en la gestión académico-

	administrativa de manera eficaz en la institución?
Coordinador dos	Pues, efficientarían todos los procesos este porque es el medio de mayor acceso, incluso desde el celular, puedes hacer ahí, consultas, puedes hacer solicitudes, entonces si, bueno si muchas de las actividades se hicieran de forma electrónica, si se efficientaría mucho esa parte.
Entrevistador	¿Qué importancia tendría en el contexto de la dependencia, el diseño de un sistema web para la integración de actividades académico-administrativas de la coordinación?
Coordinador dos	No, pues yo creo que facilitaría mucho las actividades en una plataforma web
Entrevistador	Dentro de las funciones que tienes como coordinador, por ejemplo, la cuestión de cargas horarias, justificantes, etc., ¿de que manera realizas esos procedimientos?
Coordinador dos	Pues es este, todo lo que tiene que ver con eso, es en... desde forma escrita, el alumno lo solicita pues con su, por ejemplo receta medica, o algún elemento, este, digamos tangible, que justifique esa parte, posteriormente, se le hace como el seguimiento, vía oficio.
Entrevistador	¿Formatos?, ¿Manejan algunos formatos?
Coordinador dos	Formatos para solicitar, lo único que solicitamos para solicitar es que especifiquen los, bueno que el doctor los días, por ejemplo, que... por que a veces faltan tres días y lo justifican con una receta, entonces que la receta misma ya diga cuantos días de reposo se recomiendan, con eso se justifican los días
Entrevistador	¿Qué opina del sistema de información integral SIIA?, con respecto a funciones, operatividad, accesibilidad.
Coordinador dos	Pues es un sistema mmm, básico en cuanto a las consultas. Nosotros allá, cuando lo ocupamos es solo cuando hacemos altas y bajas, eh, incluso para consultas, si no tenemos la posibilidad, osea, si no tenemos los, como le llaman, los privilegios, no se puede hacer la consulta y hacemos, si fuera ese el caso, la consulta la hacemos directamente con el área de servicios escolares del campus.
Entrevistador	¿Haz utilizado algún sistema de gestión electrónica para el desarrollo de tus actividades en la coordinación?
Coordinador dos	No, no conozco

Tabla anexo 2. Transcripción de entrevista a coordinador. Elaboración propia.

Transcripción de la Entrevista a Coordinador tres, realizada el 1 de febrero de 2018 en las Instalaciones de la Facultad de Bellas Artes C.U.

Entrevistador	Muchas gracias, bueno para darle continuidad a la entrevista te voy a hacer una serie de preguntas, son once preguntas, ya cualquier duda que tengas pues con todo gusto lo vamos aclarando. Para la consulta de indicadores, tales como, estados académicos, altas y bajas de materias, carga horaria, que le corresponden al programa educativo, ¿Cuáles son las principales fuentes de información para el desarrollo de tu trabajo?
Coordinador tres	El SIIA. El SIIA, aunque tiene muy pocos privilegios el que tenemos como coordinador. Nada mas puedo ver estados académicos y ahí si se inscribió o no se re-inscribió el alumno, si fue dado de baja o sigue vigente y ya. Si me gustaría tener consulta de cargas horarias.
Entrevistador	¿Con que frecuencia actualizas la información referente a los indicadores del programa educativo?
Coordinador tres	¿Qué yo la actualice en mi base de datos?
Entrevistador	Así es
Coordinador tres	Cada semestre y durante el semestre, después de que se hacen las altas y bajas y después de que se pueden dar de baja total del semestre. Son tres veces al semestre.
Entrevistador	De las operaciones al día a día con respecto al almacenamiento de información, ¿Cuáles son los medios, ya de sea de forma análoga o digital?
Coordinador tres	Lo hacemos de forma digital, tenemos bases de datos de alumnos de instrumentos, cargas horarias y este semestre hemos implementado guardarlos en el drive para evitar que se pierda información.
Entrevistador	¿Algún programa en especifico o simplemente nada mas guardan en drive?
Coordinador tres	Guardamos en drive, archivos de Excel. Puro Excel
Entrevistador	¿Y con que frecuencia realizas respaldos en el equipo que tienes asignado?
Coordinador tres	No la realizamos, hasta ahorita me esta cayendo el veinte
Entrevistador	Ninguna, ningún respaldo de información
Coordinador tres	No
Entrevistador	¿Utiliza algún servicio de almacenamiento online para compartir información relacionada con sus actividades?
Coordinador tres	El drive es que utilizo, si aclaro aquí lo de respaldo de información, que en esta computadora de esta coordinación, utilizo nada mas para hacer oficios y para checar el SIIA, pero la mayor parte del trabajo, casi el 100% lo hago en mi computadora y esos respaldos si los hago cada año.

Entrevistador	Bueno, la pregunta va en el tenor actividades que luego tienen de manera vespertina o extra clase.
Coordinador tres	Si
Entrevistador	¿De que forma respondes a las solicitudes de docentes y alumnos que se dan fuera del horario de oficina y como atiendes dichas necesidades?
Coordinador tres	Muchas de ellas, las atiendo en línea, algunas son porque, algo que podían haber resuelto con Gaby, no lo hacen, y pues si nos llega a conflictuar eso, esa información que ella tiene y no necesitan tanto de mi venia, si es por ejemplo una firma o algo, pues no es posible, si les doy respuesta, dependiendo que luego son en vacaciones y trato de no darle respuesta a eso, pero cuando son por las tardes si les respondo a veces en la nochecita que tengo chance de darle continuidad a lo que solicitan, pero mucho de eso se pudo haber resuelto desde antes de manera presencial aquí en la facultad y por alguna razón no lo llevan a cabo, pero lo hago que quede una evidencia por escrito, ya sea por correo, el whatapp o Messenger.
Entrevistador	¿En que medida contribuirían las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la gestión académico-administrativa eficaz de la institución?
Coordinador tres	En mucho y creo que nuestro mayor coco es el SIIA, de que no hay una actualización tan rápida, nosotros vamos a hacer un movimiento en el SIIA y en el portal de los alumnos aparece 24 o 48 horas después.
Entrevistador	¿Qué importancia tendría en el contexto de la dependencia, el diseño de un sistema web para la integración de actividades académico-administrativas de la coordinación?
Coordinador tres	Muchísima utilidad, porque nosotros como coordinadores somos como tanto como académicos y administrativos, estamos en las dos, no se diga para presupuestos, pa PIFI aunque no tenemos un presupuesto pero requerimos de el para equipamiento, pues seria totalmente innovador y muy bueno.
Entrevistador	Dentro del manual de funciones o de calidad, este, ¿Conoces tus funciones como coordinador?
Coordinador tres	Si, de hecho yo diseñe el manual que nos pidieron hace casi cinco años.
Entrevistador	Si bueno, ya que conoces la cuestión de las actividades correspondientes a tu cargo ¿de que manera ciertos procedimientos, ya sean académicos o administrativos, tú como los realizas? Ya sea utilizas por ejemplo, algún programa, tienes algún formato.
Coordinador tres	Formatos que he diseñado en Excel algunos son que nos dejo la administración anterior, pero implemente algunos, para hacer un poco más rápida y con menos errores en la medida de lo posible las cargas horarias, me tengo que preocupar en un buen de cosas, para

	empezar son 10 grupos en 8 salones, muchos maestros son de honorarios y de tiempo libre y trabajan en otros lados, adecuarles acorde de su capacidad laboral otros trabajan en la orquesta, somos músicos, trabajamos en la orquesta y entonces tienen libre de 7 a 9 y de una en adelante y ese hueco que me queda de 9 a 1, es complicado llenarlo, a veces quedan muchos huecos, me apoyo si, principalmente del Excel, no he encontrado algo, que tome en cuenta todas esas variables para resolverme los horarios en un clic.
Entrevistador	¿Qué opina del sistema integral de información SIIA?
Coordinador tres	Que podría ser muy bueno, por viva voz de las secretarías, que fueron a tomar un curso de el y les dijeron todo lo que puede hacer el SIIA y es maravilloso, pero les dijeron, ustedes no van a tener esos privilegios, nomas para que sepan que existe, pero no tenemos para nada privilegios, no quiero otra cosa mas que poder revisar cargas horarias y que coincidan, no alterarlas, no modificarlas, no tener que hacerlas, nada mas consultarlas.
Entrevistador	¿Y en el aspecto de accesibilidad al sistema SIIA?
Coordinador tres	El llega a fallar un poco el Internet y se quedo sin SIIA, ya no tenemos acceso, depende mucho de la red, quizá eso es normal y es necesario, desconozco de eso, pero la accesibilidad que nada mas tengamos en un solo equipo si esta complicado.
Entrevistador	¿Y haz utilizado o conoces algún sistema de gestión electrónica para el desarrollo de tus actividades como coordinador, aparte de lo que seria el SIIA? Algún software o algo por el estilo
Coordinador tres	No, ningún software, solo las hojas de calculo de Excel para llevar las bases de datos de los alumnos, es la principal.

Tabla anexo 3. Transcripción de entrevista a coordinador. Elaboración propia.

Transcripción de la Entrevista a Auxiliar uno, realizada el 07 de febrero de 2018 en las Instalaciones de la Facultad de Bellas Artes C.U.

Entrevistador	A continuación te voy a hacer una serie de preguntas, son once, si el alguna pregunta tienes alguna duda, con todo gusto podemos aunar un poco más. Bien para la consulta indicadores tales como estados académicos, altas y bajas de materias, carga horaria, que corresponden en este caso, tanto a los dos programas que actualmente apoyas, ¿Cuáles son tus principales fuentes de información para el desarrollo de tu trabajo?
Auxiliar uno	¿Las principales fuentes?
Entrevistador	De información, aja... ¿te apoyas con la coordinación, secretaria académica?
Auxiliar uno	Con secretaria académica
Entrevistador	Ok, muy bien, ¿Con que frecuencia actualizas la información referente a los indicadores del programa educativo? Sexo, edad... ¿no lo actualizan?
Auxiliar uno	No
Entrevistador	De las operaciones del día a día con respecto al almacenamiento de información, ¿Cuáles son los medios o recursos que utilizas, ya sea de forma análoga o digital?
Auxiliar uno	Otra vez
Entrevistador	¿De las operaciones del día a día con respecto al almacenamiento de información, ¿cuáles son los medio o recursos que utilizas, ya sea de forma análoga o digital?
Auxiliar uno	Pues digital, de diseño, ahorita...
Entrevistador	Entonces trabajas de manera digital la cuestión de... oficios, justificantes,
Auxiliar uno	Nada más los oficios, los justificantes no
Entrevistador	¿Con que frecuencia respaldas la información del equipo que tienes asignado?
Auxiliar uno	¿Realizar que...? ¿Respaldos?...ahhh cada semestre.
Entrevistador	¿Utilizas algún servicio de almacenamiento online para compartir información relacionada con tus actividades?
Auxiliar uno	Si
	¿Cuáles son los que utilizas?
Auxiliar uno	Outlook, dropbox
Entrevistador	En el caso de las actividades del turno vespertino, cuando son horarios ya fuera del horario de oficina, ¿De que manera, se responden a las solicitudes de docentes y alumnos?, por ejemplo, para préstamo de salones, la cuestión de equipo, justificantes, ¿De que forma atienden esas solicitudes? Dado que tu tienes un horario de 8 de la mañana a las 5 de la tarde, pero el turno termina a las 9 de la noche, ¿Cómo atienden todo eso?

Auxiliar uno	Pues ya no hay nadie, tienen que llegar antes, o si no hasta el otro día
Entrevistador	¿De que manera contribuirían las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la gestión académico-administrativa eficaz de la institución?
Auxiliar uno	Otra vez
Entrevistador	¿En que medida contribuirían las Tecnologías de la Comunicación en la gestión académico-administrativa eficaz de la institución?
Auxiliar uno	No entiendo...
Entrevistador	Por ejemplo, en el caso del SIIA I es una tecnología digital, que, hasta donde yo tengo entendido es de manera presencial, ya que tienes que estar frente al equipo para poder utilizarlo, si hablamos de otros programas o software, por ejemplo que te permitan desarrollar mejor tus actividades, o sea, consideras que si serian buenas o no serian buenas.
Auxiliar uno	Pues si serian buenas
Entrevistador	¿Qué importancia tendrían en el contexto de la coordinación, el diseño de un sistema web, para la integración de actividades académico-administrativas? Una plataforma por ejemplo, como podría o que importancia podría tener
Auxiliar uno	Bueno, facilitaría un poco más el trabajo y ya no habría tanto papeleo.
Entrevistador	En el caso de tus funciones como auxiliar, que es la atención a usuarios, maestros, alumnos, expedir justificantes, realización de oficios, ¿De que manera, realizas toda esa cuestión de manera procedimental?, como te decía, si tenias algún formato, machote de archivos
Auxiliar uno	Tengo machotes de archivos.
Entrevistador	¿En que programas los tienes?
Auxiliar uno	En Word y Excel
Entrevistador	¿Qué opinas del sistema de información SIIA?, por ejemplo en la cuestión de funciones, operatividad, accesibilidad...
Auxiliar uno	Le falta un poquito, más este, que se actualice un poco más, por que la información se pierde
Entrevistador	¿Conoces o has utilizado un sistema de información electrónica para el desarrollo de tus actividades?, algo parecido al SIIA, pero, algún otro programa que hayas utilizado en algún momento
Auxiliar uno	No

Tabla anexo 4. Transcripción de entrevista a auxiliar de coordinación. Elaboración propia.

Anexo III. Encuestas a estudiantes de LDCV, LAV y LM

1.- Licenciatura a la que perteneces

117 respuestas

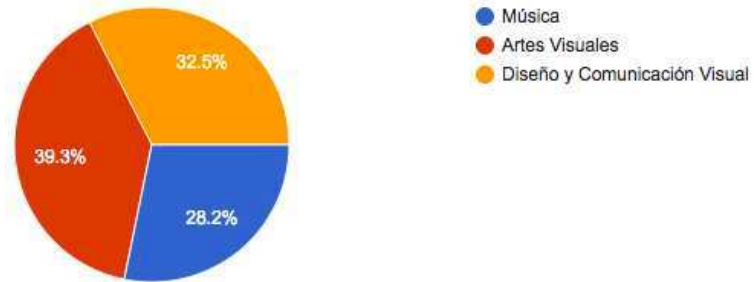


Figura anexo 1. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

2.- Edad

117 respuestas

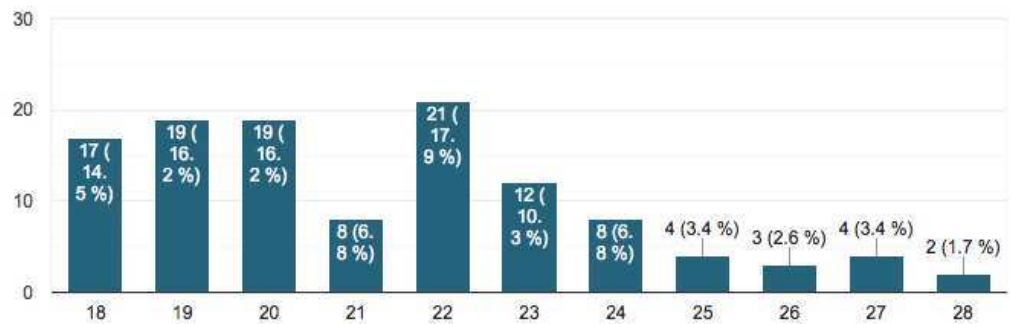


Figura anexo 2. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

3.- Género

117 respuestas

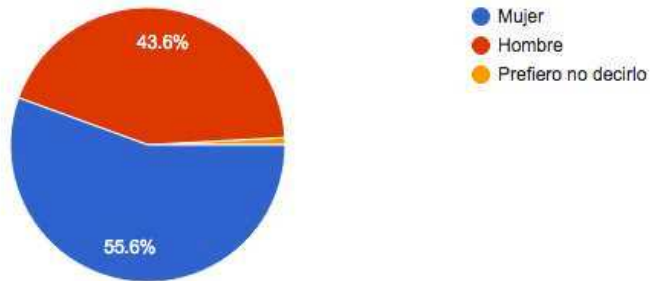


Figura anexo 3. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

4.- Semestre

117 respuestas

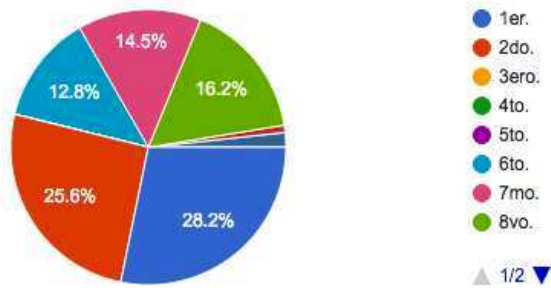


Figura anexo 4. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

5.- Cuando te conectas a Internet ¿Qué medio utilizas?

117 respuestas

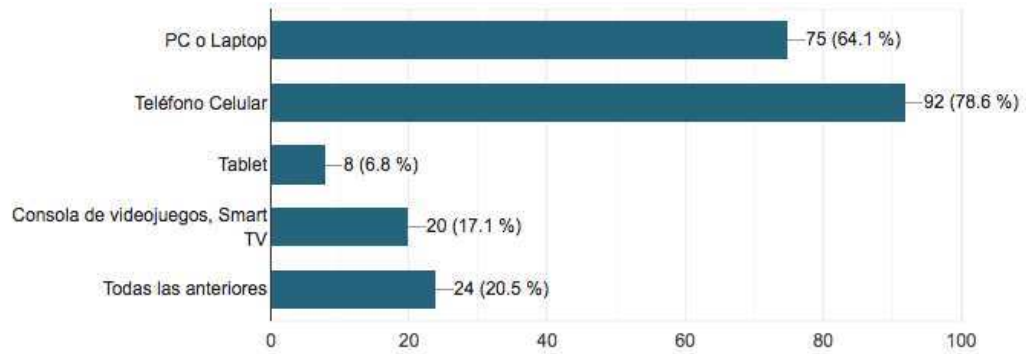


Figura anexo 5. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

6.- ¿Qué sistema operativo utiliza tu teléfono?

115 respuestas

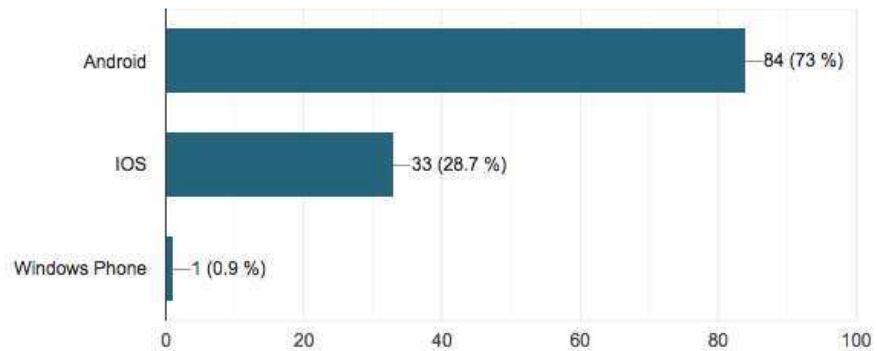


Figura anexo 6. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

7.- ¿Cuál es el navegador que utilizas con mayor frecuencia?

117 respuestas

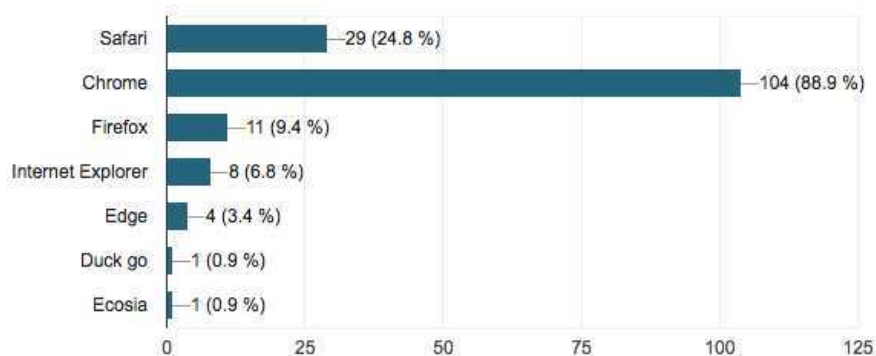


Figura anexo 7. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

8.- ¿Qué medios utilizas para obtener información acerca de algún trámite académico o administrativo de la Facultad?

115 respuestas

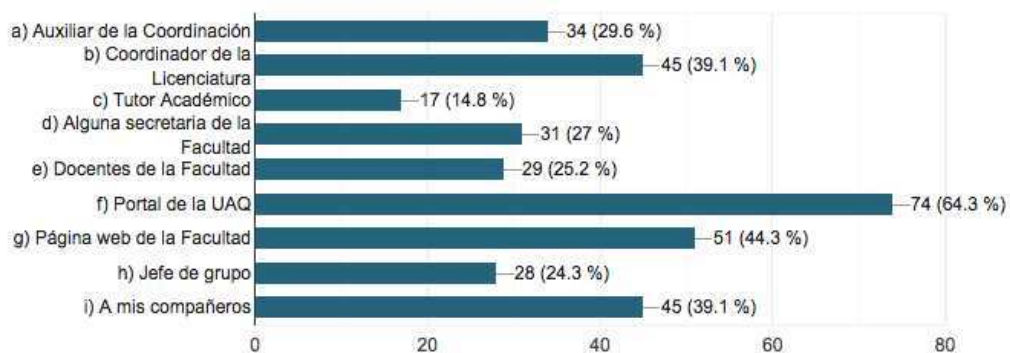


Figura anexo 8. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

9.- Qué trámite realizas con mayor frecuencia como estudiante ante la Coordinación?

109 respuestas

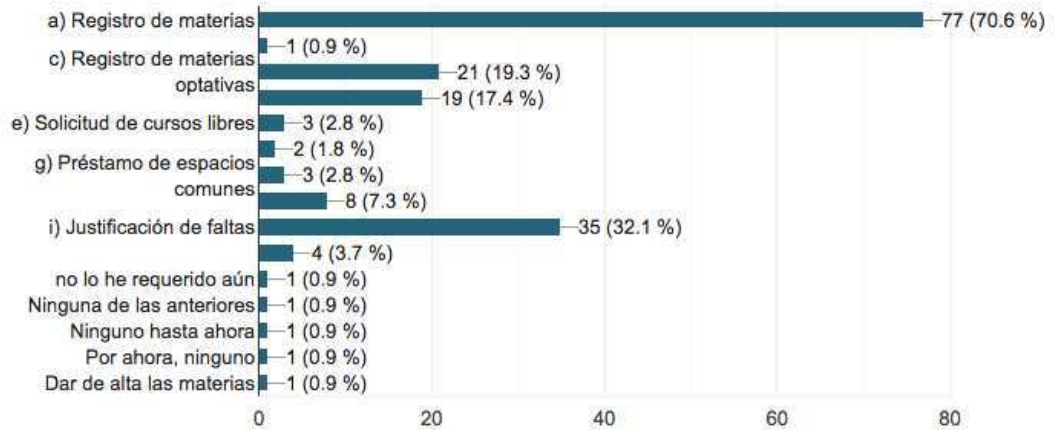


Figura anexo 9. Resultados de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

10.- ¿Cuáles de los servicios que ofrece la Coordinación conoces?

109 respuestas

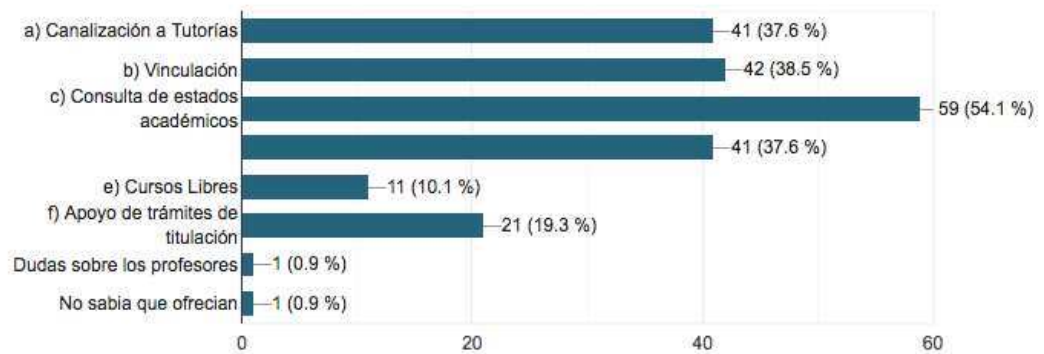


Figura anexo 10. Resultado de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

11.- ¿Por qué medio te comunicas con el Coordinador de la Licenciatura?

116 respuestas

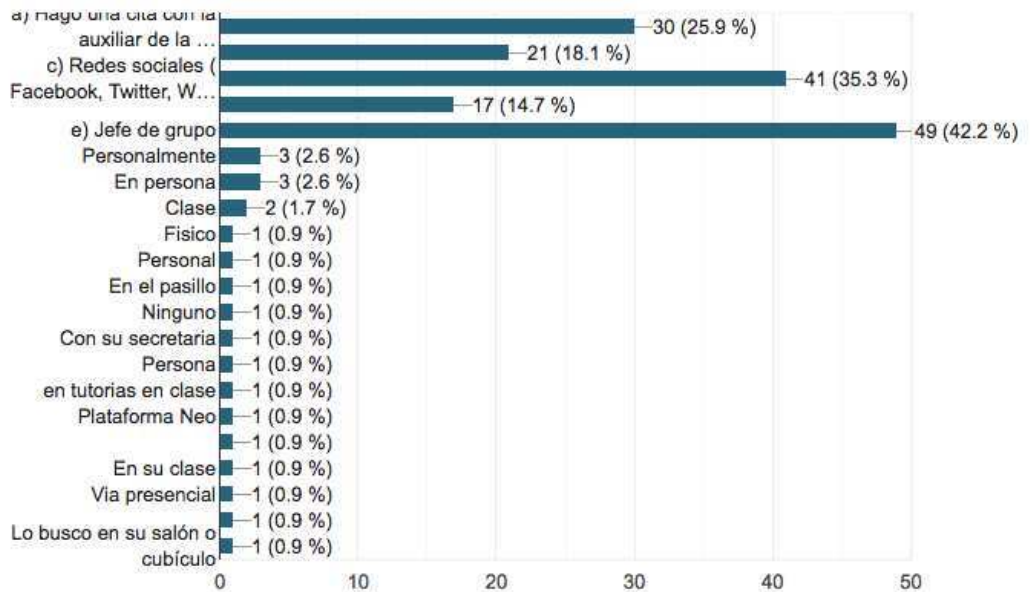


Figura anexo 11. Resultado de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

12.- Cuándo necesitas localizar a un profesor ¿Qué medios utilizas?

113 respuestas

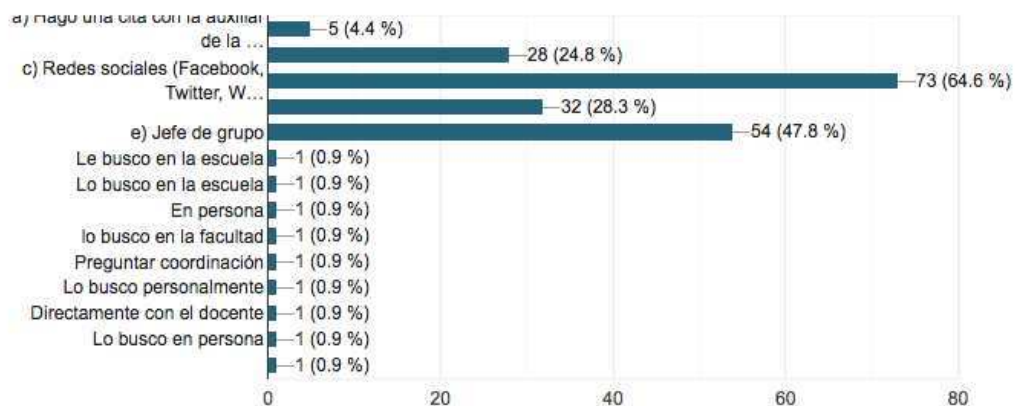


Figura anexo 12. Resultado de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

13.- ¿Consideras que un sistema de coordinación electrónica mejoraría la prestación de servicios académico-administrativos de la Licenciatura?

116 respuestas

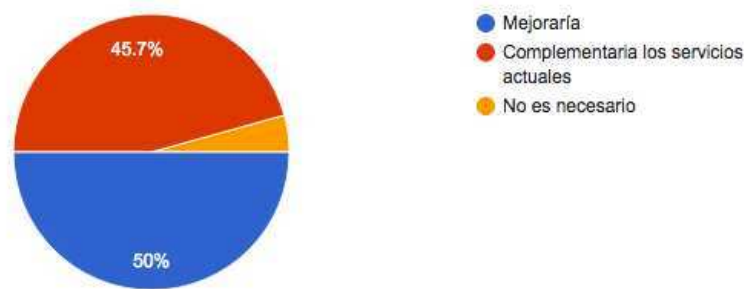


Figura anexo 13. Resultado de encuestas a estudiantes. Elaboración propia.

Anexo IV. Personas.


<p>Persona para LORE</p> 		<p>PERFIL Coordinador de PE</p>		<p>FECHA DE ELABORACIÓN 07/05/18</p>									
<p>Nombre: Ismael Vázquez Rivera</p> <p>Ismael Vázquez es un profesionalista que cuenta con estudios de posgrado. Se dedica a la docencia en la UAG. Actualmente se desarrolla como líder de equipo en la empresa Flash Servicios de Telecomunicaciones.</p>		<p>Contexto</p> <p>Ismael Vázquez es un coordinador con 9 años de experiencia en el cargo. Actualmente coordina los programas de Música Popular Contemporánea y Música. También se dedica a la docencia y debe de combinar sus funciones como Coordinador y su labor docente. Sus funciones específicas son: Planeación, organización, dirección y control, con la finalidad de coadyuvar en las facultades y funciones del secretario académico de la facultad, en lo que respecta al programa educativo de música, sus docentes y los estudiantes inscritos. Coadyuvar en el desarrollo optimo de las actividades académicas y artísticas de la Facultad de Bellas Artes, en base al PIDE y al plan de desarrollo de la Facultad.</p>											
<p>Tareas</p> <p>Objetivo</p> <p>Consultar estados académicos</p> <p>Oferta de grupos de instrumento</p>		<p>Demografía</p> <table border="1"> <tr> <td>Profesión:</td> <td>Docente</td> </tr> <tr> <td>Ingresos:</td> <td>\$29,000.00</td> </tr> <tr> <td>Edad:</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>Nivel de estudios</td> <td>Especialidad</td> </tr> </table>		Profesión:	Docente	Ingresos:	\$29,000.00	Edad:	38	Nivel de estudios	Especialidad	<p>Tecnología</p> <p>Utiliza dispositivos electrónicos tales como Laptop, Smartphone. Esta conectado a Internet todo el tiempo.</p>	
Profesión:	Docente												
Ingresos:	\$29,000.00												
Edad:	38												
Nivel de estudios	Especialidad												
<p>Personal</p> <p>Le gusta la música, toca instrumentos tales como el acordeón, el piano y el órgano. Practica deportes tales como natación y el atletismo. Le gusta aprender nuevas cosas e incursiona en nuevas formas de negocio Esta casado y tiene dos hijos.</p> <p>Motivaciones</p> <p>Necesita atender solicitudes por parte de estudiantes y docentes a través de una plataforma digital para complementar el control de la coordinación en las actividades del día a día.</p>		<p>Observaciones adicionales</p> <p>Tiene una formación previa de contabilidad y se encuentra estudiando su maestría en Gestión de Proyectos</p>											
<p>Escenario</p> <p>Navegando desde su Smartphone ingresa al sistema y realiza una consulta desde el panel del coordinador</p> <p>Desde su PC o Smartphone pueda ingresar grupos de instrumento</p>		<p>Características</p> <p>Un formulario simple para escribir una consulta y desplegar la información</p> <p>Un formulario donde pueda ingresar campos tales como Grupo, Nombre del Docente, Horario, Salón</p>		<p>Acciones</p> <p>Que la información destaque el número de NA y las materias que faltan por cursar del alumno</p> <p>Por medio de un panel de administración, el coordinador ingrese los datos requeridos para la oferta de grupos y se almacene en una BD</p>									

Figura anexo 14. Ficha de personaje de Coordinador de PE. Elaboración propia.


Persona para LORE		FECHA DE ELABORACIÓN 07/05/18	
		PERFIL Auxiliar Administrativo de la Coordinación	
Nombre: Lorena de la Torre Lorena de la Torre es una auxiliar administrativo con una carrera comercial de nivel medio superior. Tiene 3 años de experiencia como auxiliar en la UAQ y un año y medio en la Coordinación de Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual.		Lorena de la Torre es una auxiliar que presta sus servicios a dos PE, Artes Visuales y Diseño y Comunicación Visual. Sus funciones consisten en: Redacción de oficios, expedición de justificantes, elaboración de listas de asistencia, empaque de actas, entrega de Carga Horaria, registro de Oplativas, supervisión de Altas y Bajas, recepción de llamadas, asesoría a estudiantes, seguimiento para trámites de Egresados, difusión y aclaración de horarios de clases, archivo, recepción de programas semestrales de materias, calendarización de exámenes: ordinarios, extemporáneos y voluntarios, registro y recepción de documentos para alumnos de nuevo ingreso dos veces al año, agenda del Coordinador de carrera, agenda juntas de reuniones de maestros, coordinadores y jefes de grupo.	
Contexto		Demografía	Tecnología
		Profesión: Auxiliar Administrativo Ingresos: \$8,000.00 Edad: 34 Nivel de estudios: Media superior	Esta conectada a Internet todo el tiempo por medio de su Smartphone. Utiliza software ofimático como MS Office.
Personal		Observaciones adicionales	
Lorena de la Torre lleva a parte de su trabajo, sus actividades como madre de dos hijos y ama de casa. Desea tener un título universitario. Le gusta en sus ratos libres hacer ejercicio.		Actualmente de encuentra por ingresar a la Licenciatura en Administración.	
Motivaciones			
Debido a que tiene que atender a estudiantes de dos PE, cada uno de ellos con diferentes requerimientos, así como la atención de personal docente de ambos PE y personas externas, requiere de un sistema que le permita disminuir la carga de trabajo y minimizar la documentación física requerida.			
Tareas		Escenario	Acciones
Objetivo	Expedir Justificantes	A través de una plataforma web, el alumno llena un formulario donde menciona el motivo de la falta y los días. Anexa un comprobante médico	Al acceder al sistema, el usuario introduce la información solicitada y envía dicha solicitud para su aprobación
	Solicitud de documentación a aspirantes del PE	A través de una plataforma web, el aspirante ingrese la documentación requerida en la convocatoria de nuevo ingreso del PE	Acceso a un sistema donde el usuario ingresa la documentación requerida para su posterior consulta y cotejo.
Características			
		Formulario Web similar a los formatos de la coordinación	
		Formulario web con los campos de información requerida para los aspirantes de nuevo ingreso	

Figura anexo 15. Ficha de personaje de Auxiliar Administrativo de la Coordinación. Elaboración propia.


Persona para LORE		PERFIL	Estudiante	FECHA DE ELABORACIÓN	07/05/18																		
 <p>Nombre: Paola Novelo</p>		<p>Contexto</p> <p>Paola es una estudiante de Artes Visuales y se encuentra a la mitad de sus estudios universitarios. Estudia por las tardes y por las mañanas trabaja de medio tiempo. Los fines de semana practica deportes. Es una estudiante sumamente ocupada entre sus actividades académicas y su vida personal.</p>																					
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Demografía</th> </tr> <tr> <td>Profesión:</td> <td>Estudiante</td> </tr> <tr> <td>Ingresos:</td> <td>\$5,000.00</td> </tr> <tr> <td>Edad:</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Nivel de estudios:</td> <td>Bachillerato</td> </tr> </table>	Demografía		Profesión:	Estudiante	Ingresos:	\$5,000.00	Edad:	22	Nivel de estudios:	Bachillerato	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Tecnología</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Esta conectado a Internet todo el tiempo a través de su teléfono celular.</td> </tr> </table>	Tecnología		Esta conectado a Internet todo el tiempo a través de su teléfono celular.		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Observaciones adicionales</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Realiza compras a través de Internet. Utiliza plataformas digitales para solicitar diversos servicios.</td> </tr> </table>		Observaciones adicionales		Realiza compras a través de Internet. Utiliza plataformas digitales para solicitar diversos servicios.	
Demografía																							
Profesión:	Estudiante																						
Ingresos:	\$5,000.00																						
Edad:	22																						
Nivel de estudios:	Bachillerato																						
Tecnología																							
Esta conectado a Internet todo el tiempo a través de su teléfono celular.																							
Observaciones adicionales																							
Realiza compras a través de Internet. Utiliza plataformas digitales para solicitar diversos servicios.																							
<p>Paola Novelo es una estudiante de la Licenciatura en Artes Visuales de la FBA.</p>		<p>Personal</p> <p>Es una estudiante foránea, su familia se encuentra en la CDMX. Practica fútbol bandera los sábados por la mañana y en la semana trabaja en una oficina como recepcionista.</p>																					
		<p>Motivaciones</p> <p>Debido a que se encuentra trabajando, requiere realizar algún trámite en las oficinas de la Coordinación, pero los horarios de atención son por las mañanas y en su trabajo no le permiten salir antes para poder realizar el trámite.</p>																					
Tareas																							
Objetivo	Escenario	Características	Acciones																				
Registro de materias	Por medio de la computadora de su trabajo ingresa al sistema y pre-registra sus materias	Un formulario simple con las materias del plan curricular	Selecciona sus materias y envía la información a la coordinación																				
Trámite de justificante	Por medio de su Smartphone ingresa al sistema y solicita su justificante con la evidencia adjunta	Un formulario donde pueda ingresar su nombre, expediente, PE, días de inasistencia y evidencia	Ingresar la información que se le solicita y por medio de la cámara de su teléfono captura la receta médica.																				

Figura anexo 16. Ficha de personaje de Estudiante de la LAV. Elaboración propia

Anexo V. Resultados de pruebas de *cardsorting*.

Nivel Principal	2do. Nivel	3er. Nivel	4to. Nivel
Inicio	Aspirante	Plan de Estudios	Artes Visuales
			Música
			Diseño y Comunicación Visual
		Contacto	
	Alumno		
		Solicitudes	
			Préstamo de salones
			Justificantes
			Altas y bajas
			H. Consejo de Investigación y Posgrado
			H. Consejo Académico
			H. Consejo Universitario

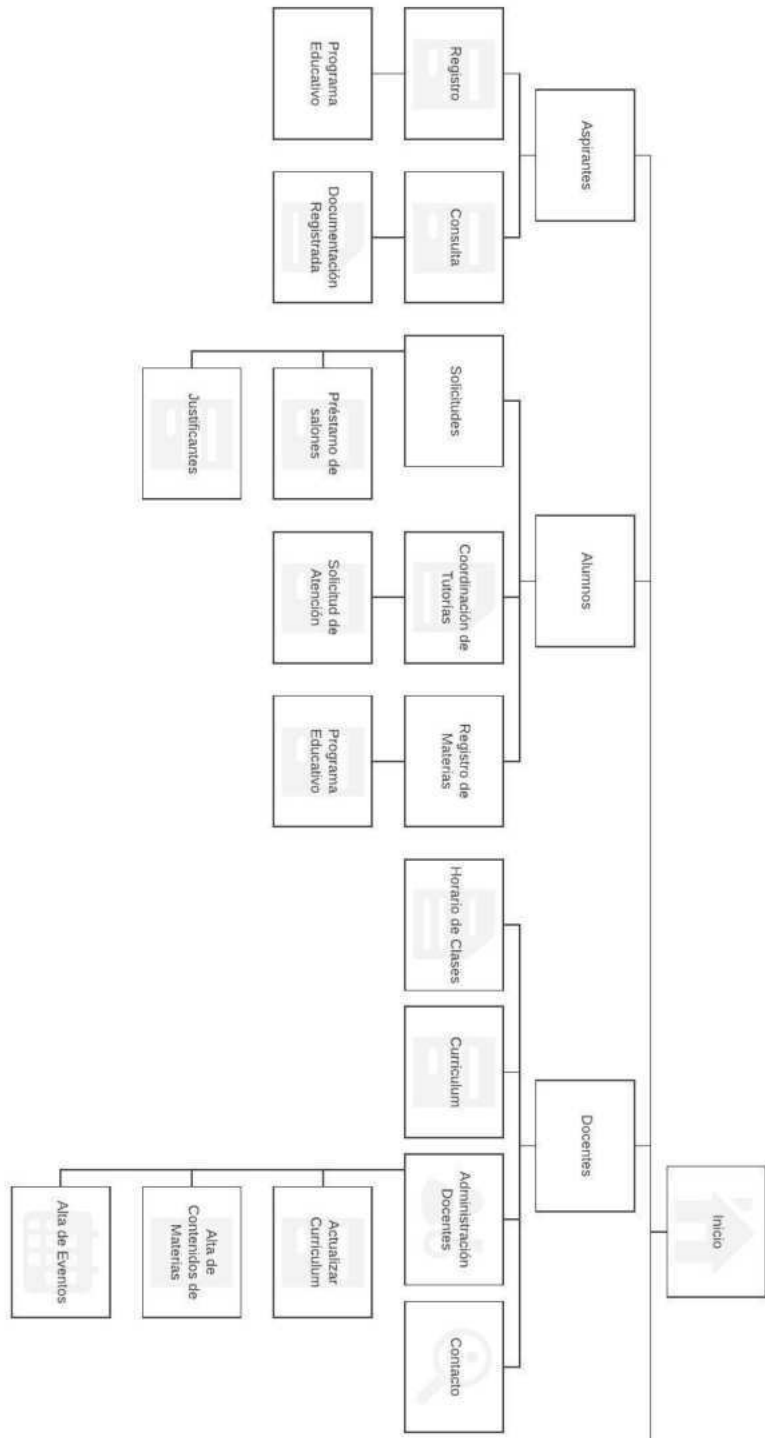
		<p>Contacto</p>
	Plan de Estudios	<p>Artes Visuales</p> <p>Música</p> <p>Escénicas</p>
	Coordinación de Tutorías	<p>Atención Psicológica</p> <p>Atención Nutriólogo</p> <p>Atención Fisioterapia</p>
	Optativas	<p>Artes Visuales</p> <p>Música</p> <p>Escénicas</p>
	Contacto	<p>Enviar mensaje</p> <p>Quejas y sugerencias</p> <p>Preguntas Frecuentes</p>

		Enviar mensaje
		Contacto
		Quejas y sugerencias
	Docentes	Curriculum
		Contacto
		Correo Institucional
		Grado de Estudios
		Enviar mensaje
	Agenda	Calendario UAQ
		H. Consejo Universitario
		H. Consejo de Investigación y Posgrado
		H. Consejo Académico
	Administrativo	Reportes de mantenimiento
		Inventario

		Oficios
		Préstamo de salones
		Solicitud de equipamiento
		Centros de Cómputo
		Quejas y sugerencias
	Indicadores	Ingreso y Egreso
		Titulados
		Línea de Generación de Conocimiento
		Planeación Institucional
		Sexo y Edad

Tabla anexo 5. Resultado de las pruebas de *Cardsorting* para la estructura de inicial de contenidos. Elaboración propia.

Anexo VI. Arquitectura de LORE.



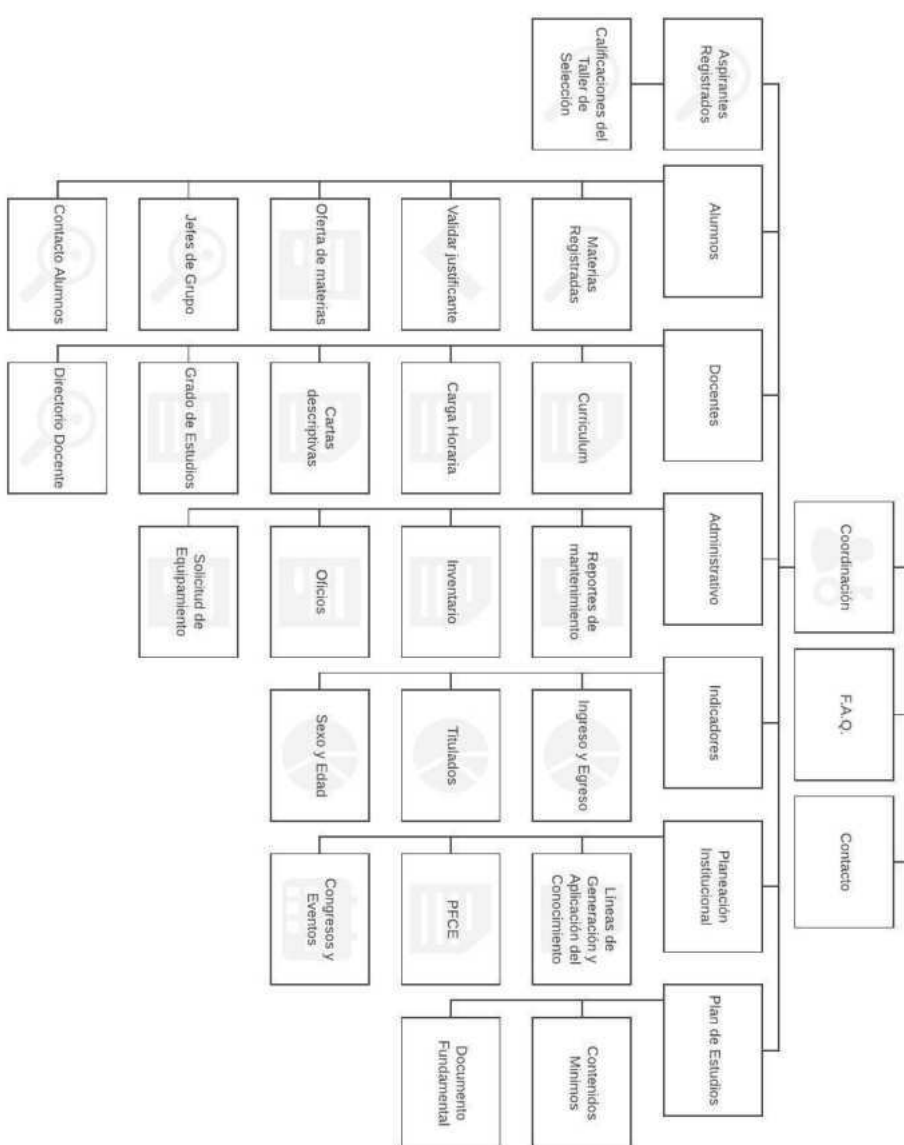


Figura anexo 17. Mapa de arquitectura de LORE. Elaboración propia.

Anexo VII. Diagrama de funcionamiento del módulo de aspirantes.

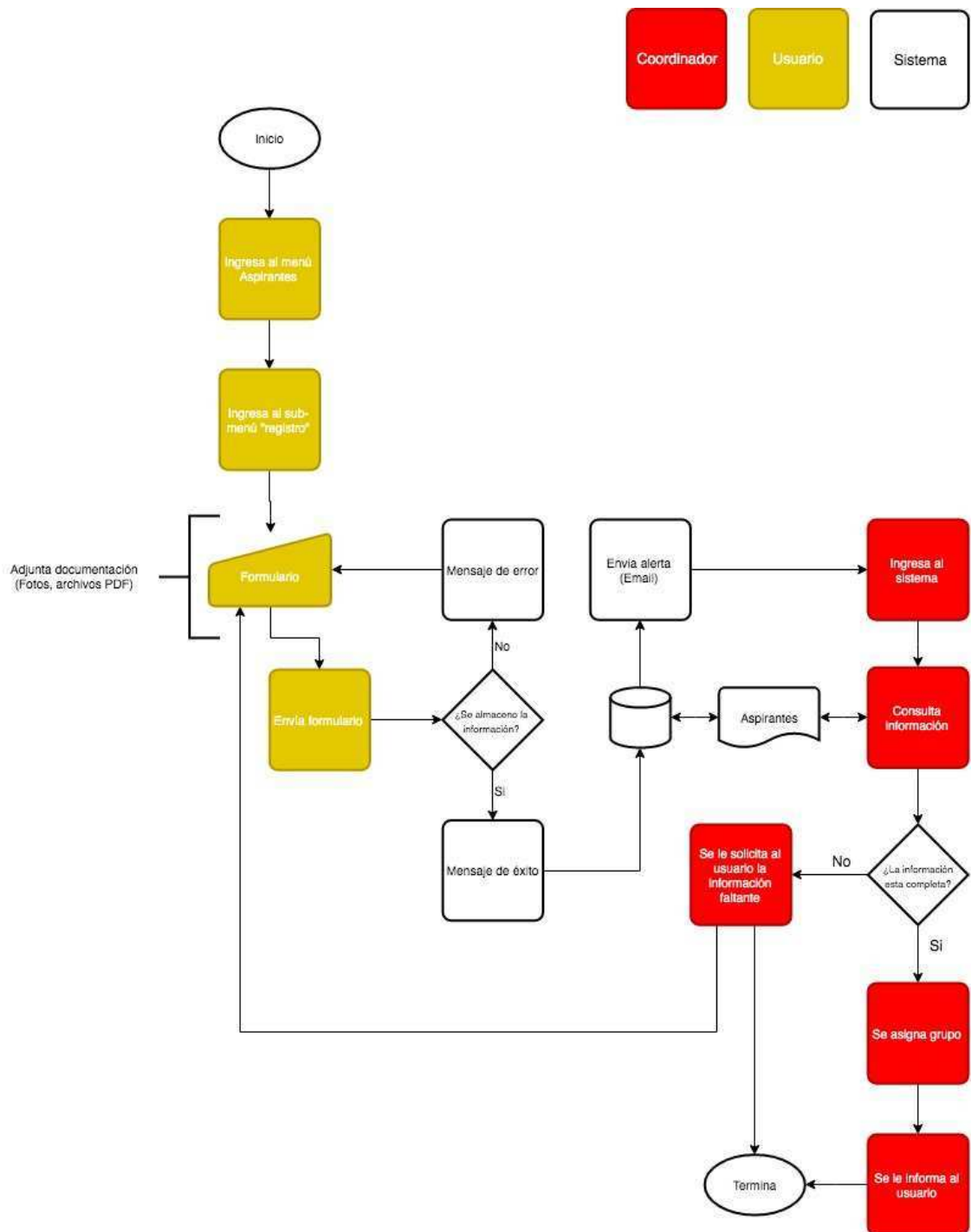


Figura anexo 18. Diagrama de funcionamiento del módulo de aspirantes. Elaboración propia.

Anexo VIII. Diagrama de funcionamiento del módulo de justificantes.

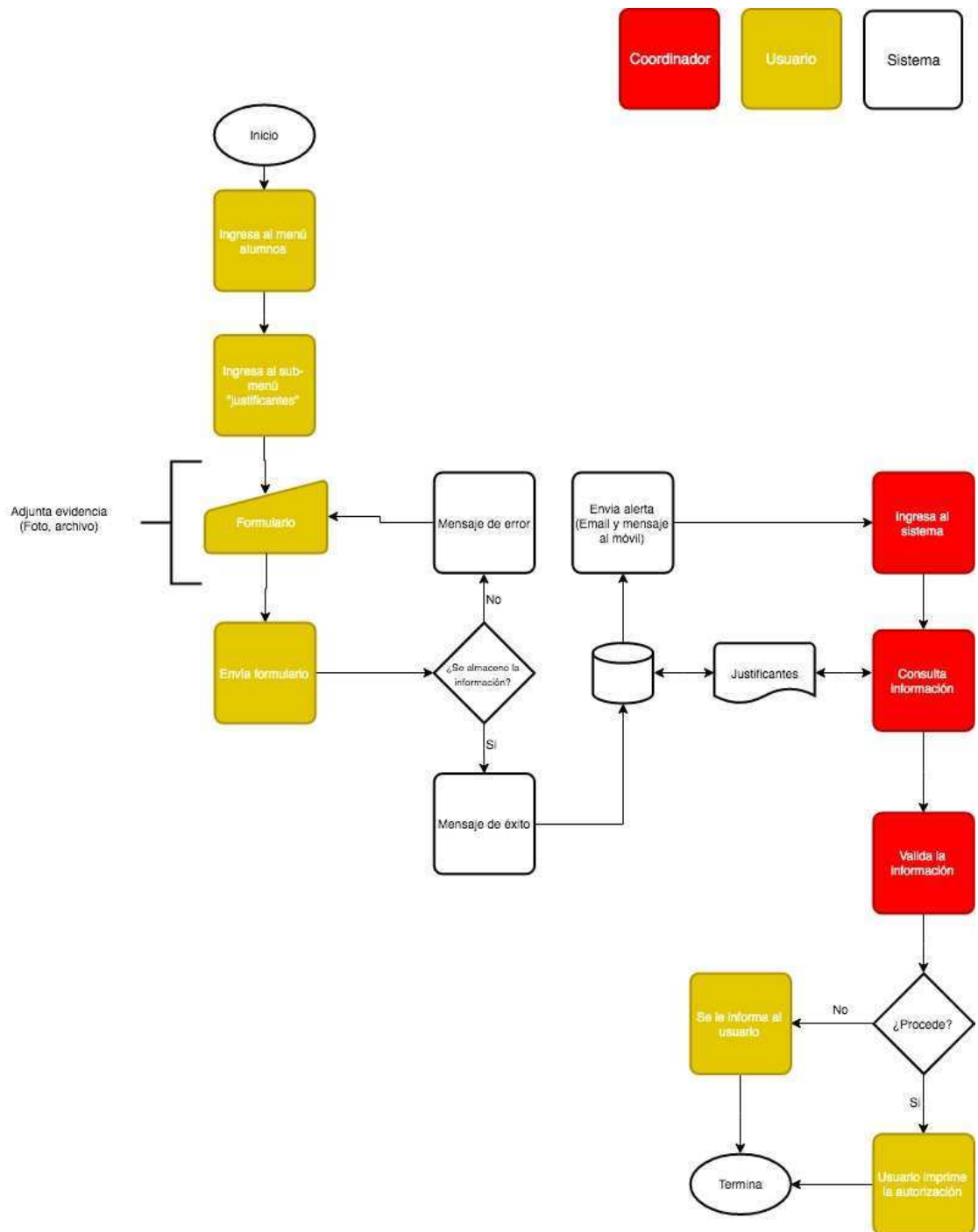


Figura anexo 19. Diagrama de funcionamiento del módulo de justificantes. Elaboración propia.

Anexo IX. Diagrama de funcionamiento del módulo de tutorías.

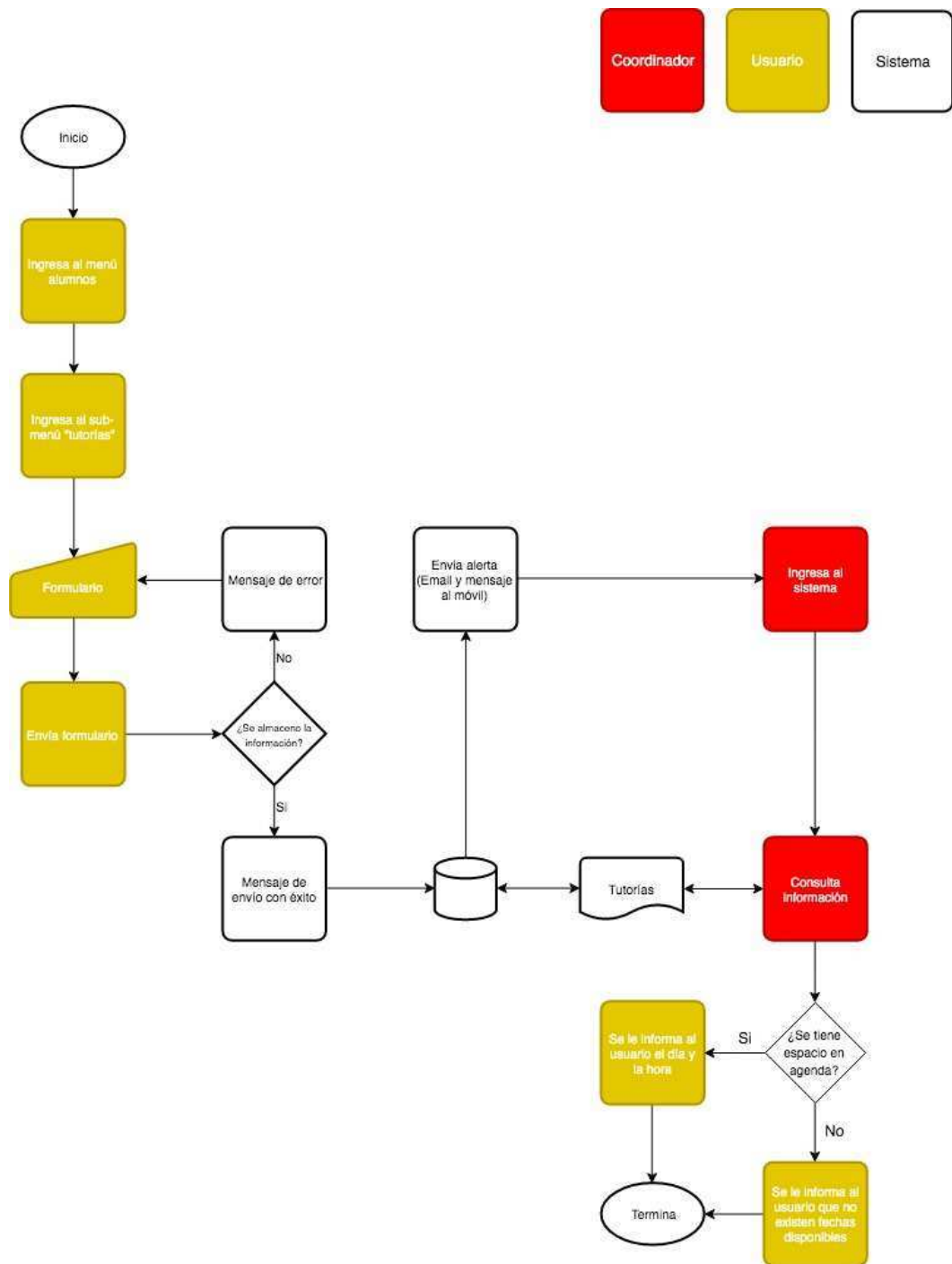


Figura anexo 20. Diagrama de funcionamiento del módulo de tutorías. Elaboración propia.

Anexo X. Diagrama de funcionamiento del módulo de registro de materias.

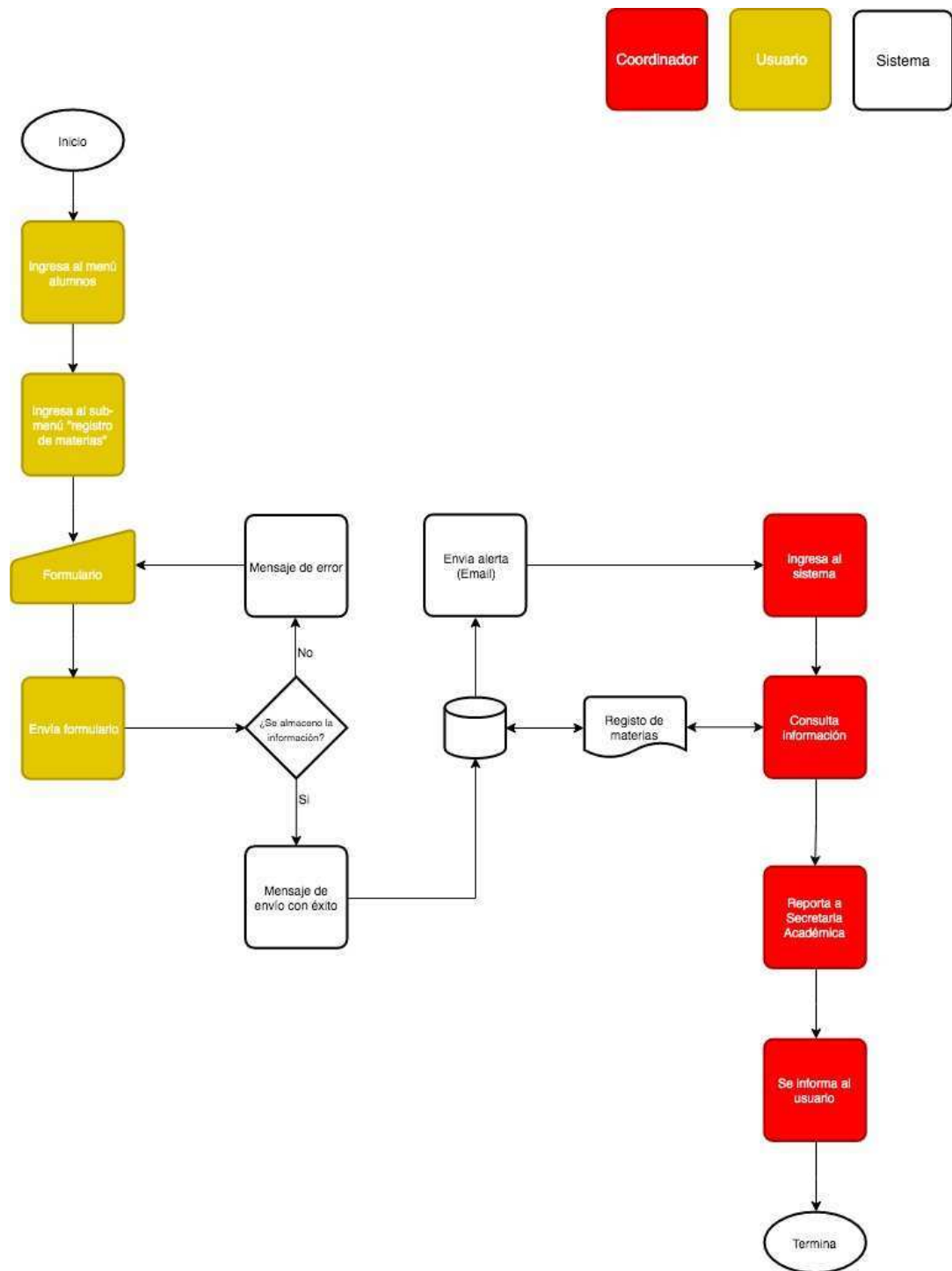


Figura anexo 21. Diagrama de funcionamiento del módulo de registro de materias. Elaboración propia.

Anexo XI. Prototipos de alta fidelidad.



Figura anexo 22. Prototipo de alta fidelidad de la pantalla de inicio. Elaboración propia.



Figura anexo 23. Prototipo de alta fidelidad de la pantalla de registro de aspirantes. Elaboración propia.



Figura anexo 24. Prototipo de alta fidelidad de la pantalla de justificantes. Elaboración propia.



Figura anexo 25. Prototipo de alta fidelidad de la pantalla de registro de materias. Elaboración propia.

LORE
SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA COORDINACIONES

INICIO ASPIRANTES ALUMNOS DOCENTES COORDINACIÓN F.A.Q.

MIÉRCOLES 30 DE OCTUBRE DE 2019

PRÉSTAMO DE SALONES

RECUERDA QUE ESTA SUJETO A DISPONIBILIDAD DEL ESPACIO

REGRESAR A MENÚ

ENVIAR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO FACULTAD DE BELLAS ARTES

Figura anexo 26. Prototipo de alta fidelidad de la pantalla de préstamo de salones. Elaboración propia.

LORE
SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA COORDINACIONES

INICIO ASPIRANTES ALUMNOS DOCENTES COORDINACIÓN F.A.Q.

MIÉRCOLES 30 DE OCTUBRE DE 2019

CURRICULUM DOCENTE

REGRESAR A MENÚ

SIGUIENTE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO FACULTAD DE BELLAS ARTES

Figura anexo 27. Prototipo de alta fidelidad de la pantalla de currículum docente. Elaboración propia.

LORE
SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA COORDINACIÓN

INICIO ASPIRANTES ALUMNOS DOCENTES COORDINACIÓN F.A.Q.

BURGASICA MÉRCOLES 30 DE OCTUBRE DE 2019

ALTA DE UCC

RECUERDA QUE DEBES PRESENTAR TU PLAN DE CLASE EN LA PRIMER SEMANA DE CLASES.

REGRESAR A MENÚ

NOMBRE

APELLIDOS

CLAVE

MATERIA

CLAVE DE MATERIA

MATERIAL DE APOYO

CONTENIDOS EN EXTENSO

ENVIAR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUÉBEC FACULTAD DE BELLAS ARTES

Figura anexo 28. Prototipo de alta fidelidad de la pantalla de alta de UCC. Elaboración propia.