



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS,

GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

ESCUELA DE SISTEMAS

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TEMA:

IMPACTO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA
APLICACIÓN DE REACTIVOS DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN
DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS ADMINISTRATIVAS GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR,
AÑO 2016 - 2017.

AUTORES:

GAIBOR AVILÉS MIGUEL ANGEL

PACHALA REA JOFRE ANGEL

TUTOR:

DRA. GUEVARA IÑIGUEZ EDELMIRA LILA

PARES ACADÉMICOS:

ING. ALBÁN YÁNEZ EDGAR HENRY

DR. VALLEJO BALLESTEROS HENRY FERNANDO

GUARANDA – ECUADOR

AGOSTO 2017

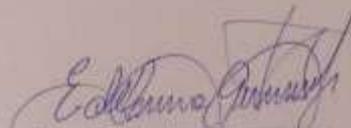
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Guaranda, julio 26 del 2017

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Yo, Edelmira Guevara I. Tutora del Proyecto de Investigación titulado "IMPACTO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA APLICACIÓN DE REACTIVOS DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, AÑO 2016-2017" elaborado por los señores Gaibor Aviles Miguel Angel y Pachala Rea Jofre Angel estudiantes de la carrera de Sistemas certifico que se ha cumplido con la revisión a través de la herramienta URKUND, dando como resultado 8% de coincidencia porcentaje que se encuentra dentro de los parámetros establecidos.

Es todo cuanto puedo certificar,



Dra. Edelmira Guevara I.

TUTORA

ANÁLISIS URKUND

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: INFORME_FINAL_ANGEL_PACHALA_MIGUEL_GAIBOR.pdf
(D29776663)

Submitted: 2017-07-26 16:31:00

Submitted By: japachala16@gmail.com

Significance: 8 %

Sources included in the report:

- Código.docx (D29653990)
- proyecto final.docx (D15067777)
- Tesis_Delgado_Nazareno.docx (D23210651)
- FINAL-URKUND2.docx (D18181839)
- http://raae.org.ec/Record/0031_202ec2626d3cdf034cff3377a0cb63b8
- <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/7582>
- http://www.guia-ubuntu.com/index.php?title=PgAdmin_III
- <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>

Instances where selected sources appear:

43

es/definicion/MySQL
16.03
R.H.



INDICE DE CONTENIDOS

| | |
|-------------------------------------|------|
| CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR | I |
| ANÁLISIS URKUND | II |
| LISTA DE GRAFICOS | IV |
| LISTA DE TABLAS | V |
| LISTA DE ILUSTRACIONES..... | VIII |
| LISTA DE APÉNDICES | X |
| GLOSARIO DE TERMINOS..... | XI |
| RESUMEN EJECUTIVO | XIII |
| ABSTRACT (SUMARY)..... | XIV |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA..... | 1 |
| 3. MÉTODO | 13 |
| 4. RESULTADOS | 16 |
| 5. DISCUSIÓN | 35 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 36 |
| 7. APÉNDICES | 40 |

LISTA DE GRAFICOS

| | |
|---|----|
| Grafico N° 1. Resultado de la pregunta N° 1. Encuesta “Antes” | 16 |
| Grafico N° 2. Resultado de la pregunta N° 2. Encuesta “Antes” | 17 |
| Grafico N° 3. Resultado de la pregunta N° 3. Encuesta “Antes” | 18 |
| Grafico N° 4. Resultado de la pregunta N° 4. Encuesta “Antes” | 19 |
| Grafico N° 5. Resultado de la pregunta N° 5. Encuesta “Antes” | 20 |
| Grafico N° 6. Resultado de la pregunta N° 6. Encuesta “Antes” | 21 |
| Grafico N° 7. Resultado de la pregunta N° 7. Encuesta “Antes” | 22 |
| Grafico N° 8. Resultado de la pregunta N° 8. Encuesta “Antes” | 23 |
| Grafico N° 9. Resultado de la pregunta N° 1. Encuesta “Después” | 24 |
| Grafico N° 10. Resultado de la pregunta N° 2. Encuesta “Después” | 25 |
| Grafico N° 11. Resultado de la pregunta N° 3. Encuesta “Después” | 26 |
| Grafico N° 12. Resultado de la pregunta N° 4. Encuesta “Después” | 27 |
| Grafico N° 13. Resultado de la pregunta N° 5. Encuesta “Después” | 28 |
| Grafico N° 14. Resultado de la pregunta N° 6. Encuesta “Después” | 29 |
| Grafico N° 15. Resultado de la pregunta N° 7. Encuesta “Después” | 30 |
| Grafico N° 16. Resultado de la pregunta N° 8. Encuesta “Después” | 31 |
| Grafico N° 17. Resultado de la pregunta N° 9. Encuesta “Después” | 32 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 1. Puntos Importantes de los tipos de programación. | 9 |
| Tabla N° 2. Puntos Importantes de las metodologías de desarrollo Web. | 11 |
| Tabla N° 3. Resultados de la pregunta N° 1. Encuesta “Antes” | 16 |
| Tabla N° 4. Resultados de la pregunta N° 2. Encuesta “Antes”. | 17 |
| Tabla N° 5. Resultados de la pregunta N° 3. Encuesta “Antes”. | 18 |
| Tabla N° 6. Resultados de la pregunta N° 4. Encuesta “Antes”. | 19 |
| Tabla N° 7. Resultados de la pregunta N° 5. Encuesta “Antes”. | 20 |
| Tabla N° 8. Resultados de la pregunta N° 6. Encuesta “Antes”. | 21 |
| Tabla N° 9. Resultados de la pregunta N° 7. Encuesta “Antes” | 22 |
| Tabla N° 10. Resultados de la pregunta N° 8. Encuesta “Antes”. | 23 |
| Tabla N° 11. Resultados de la pregunta N° 1. Encuesta “Después” | 24 |
| Tabla N° 12. Resultados de la pregunta N° 2. Encuesta “Después” | 25 |
| Tabla N° 13. Resultados de la pregunta N° 3. Encuesta “Después” | 26 |
| Tabla N° 14. Resultados de la pregunta N° 4. Encuesta “Después” | 27 |
| Tabla N° 15. Resultados de la pregunta N° 5. Encuesta “Después”. | 28 |
| Tabla N° 16. Resultados de la pregunta N° 6. Encuesta “Después”. | 29 |
| Tabla N° 17. Resultados de la pregunta N° 7. Encuesta “Después” | 30 |
| Tabla N° 18. Resultados de la pregunta N° 8. Encuesta “Después”. | 31 |
| Tabla N° 19. Resultados de la pregunta N° 9. Encuesta “Después” | 32 |
| Tabla N° 20. Frecuencias Observadas. | 33 |
| Tabla N° 21. Frecuencias Esperadas. | 33 |
| Tabla N° 22. Resultado de las Frecuencias Observadas y Frecuencias Esperadas ... | 34 |
| Tabla N° 23. Docentes de la Escuela de Sistemas. Periodo Septiembre 2016 – Marzo 2017..... | 41 |
| Tabla N° 24. Docentes de la Esc. de Sistemas. Periodo abril 2017 – agosto 2017... 45 | 45 |
| Tabla N° 25. Historia de usuario (1/19) del SGR. | 52 |
| Tabla N° 26. Historia de usuario (2/19) del SGR. | 53 |
| Tabla N° 27. Historia de usuario (3/19) del SGR. | 53 |
| Tabla N° 28. Historia de usuario (4/19) del SGR. | 54 |
| Tabla N° 29. Historia de usuario (5/19) del SGR. | 54 |
| Tabla N° 30. Historia de usuario (6/19) del SGR. | 55 |
| Tabla N° 31. Historia de usuario (7/19) del SGR. | 55 |

| | |
|--|----|
| Tabla N° 32. Historia de usuario (8/19) del SGR. | 56 |
| Tabla N° 33. Historia de usuario (9/19) del SGR. | 56 |
| Tabla N° 34. Historia de usuario (10/19) de SGR. | 57 |
| Tabla N° 35. Historia de usuario (11/20) del SGR. | 57 |
| Tabla N° 36. Historia de usuario (12/19) del SGR. | 58 |
| Tabla N° 37. Historia de usuario (13/19) del SGR. | 58 |
| Tabla N° 38. Historia de usuario (14/20) del SGR. | 59 |
| Tabla N° 39. Historia de usuario (15/19) del SGR. | 59 |
| Tabla N° 40. Historia de usuario (16/19) del SGR. | 60 |
| Tabla N° 41. Historia de usuario (17/19) del SGR. | 60 |
| Tabla N° 42. Historia de usuario (18/19) del SGR. | 61 |
| Tabla N° 43. Historia de usuario (19/19) del SGR. | 61 |
| Tabla N° 44. Prioridad y tiempo de las historias de usuarios del SGR..... | 63 |
| Tabla N° 45. Historias de usuarios de la Iteración 1 del SGR. | 64 |
| Tabla N° 46. Historias de usuarios de la Iteración 2 del SGR. | 65 |
| Tabla N° 47. Historias de usuarios de la Iteración 3 del SGR. | 65 |
| Tabla N° 48. Historias de usuarios de la Iteración 4 del SGR. | 66 |
| Tabla N° 49. Velocidad del proyecto del SGR. | 66 |
| Tabla N° 50. Factibilidad Económica. Puntos de Función. | 68 |
| Tabla N° 51. Determinación de los Puntos de Función. | 69 |
| Tabla N° 52. Determinación de los Niveles de Influencia del Sistema | 71 |
| Tabla N° 53. Factibilidad Técnica de Hardware. | 75 |
| Tabla N° 54. Factibilidad Técnica de Software. | 76 |
| Tabla N° 55. Descripción de la Pantalla de Inicio del SGR..... | 88 |
| Tabla N° 56. Descripción de la Pantalla de Iniciar Sesión del SGR..... | 89 |
| Tabla N° 57. Descripción de la Pantalla de Lista de Reactivos del SGR. | 90 |
| Tabla N° 58. Descripción de la Pantalla de Crear Grupo de Reactivos del SGR. | 91 |
| Tabla N° 59. Descripción de la Pantalla de Crear Preguntas del SGR. | 92 |
| Tabla N° 60. Descripción de la Pantalla de Actualizar Preguntas del SGR. | 93 |
| Tabla N° 61. Descripción de la Pantalla de Enviar Reactivos del SGR. | 94 |
| Tabla N° 62. Descripción de la Pantalla de Lista de Reactivos del SGR. | 95 |
| Tabla N° 63. Descripción de la Pantalla de Lista de Reactivos del SGR. | 96 |
| Tabla N° 64. Descripción de la Pantalla de Enviar Email del SGR..... | 97 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 65. Descripción Pantalla Asignar Coordinador de Titulación del SGR. ... | 98 |
| Tabla N° 66. Descripción de la Pantalla de Generar Pruebas del SGR. | 99 |
| Tabla N° 67. Pruebas de funcionalidad del SGR. | 106 |
| Tabla N° 68. Pruebas de interfaz del SGR. | 107 |
| Tabla N° 69. Pruebas de base de datos. Sistema de SGR. | 108 |
| Tabla N° 70. Pruebas de rendimiento. Sistema de SGR. | 109 |
| Tabla N° 71. Pruebas de control y seguridad. Sistema de SGR..... | 110 |
| Tabla N° 72. Pruebas de configuración del SGR..... | 111 |

LISTA DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|-----|
| Ilustración N° 1. Mapa de ubicación de la UEB. | 40 |
| Ilustración N° 2. Llenado de Encuesta. Docente Danilo Barreno | 44 |
| Ilustración N° 3. Llenado de Encuesta. Docente Rafael Medina | 44 |
| Ilustración N° 4. Modelo Entidad-Relación del SGR. | 77 |
| Ilustración N° 5. Caso de uso Docente de la Escuela de Sistemas..... | 82 |
| Ilustración N° 6. Caso de uso Coordinador(a) de Área de la Escuela de Sistemas. 82 | |
| Ilustración N° 7. Caso de uso Director(a) de Escuela de Sistemas. | 83 |
| Ilustración N° 8. Caso de uso Coordinador(a) de Titulación de la Escuela de Sistemas. | 83 |
| Ilustración N° 9. Diagrama de secuencia Docente. | 84 |
| Ilustración N° 10. Diagrama de secuencia Coordinador(a) de área. | 85 |
| Ilustración N° 11. Diagrama de secuencia Director(a) de la Escuela de Sistemas.. 86 | |
| Ilustración N° 12. Diagrama de secuencia Coordinador(a) de Titulación..... | 87 |
| Ilustración N° 13. Pantalla de Inicio del SGR..... | 88 |
| Ilustración N° 14. Pantalla de Iniciar Sesión del SGR. | 89 |
| Ilustración N° 15. Pantalla de Lista de Reactivos del SGR..... | 90 |
| Ilustración N° 16. Pantalla de Crear Grupo de Reactivos del SGR..... | 91 |
| Ilustración N° 17. Pantalla de Crear Preguntas del SGR..... | 92 |
| Ilustración N° 18. Pantalla de Actualizar Preguntas del SGR..... | 93 |
| Ilustración N° 19. Pantalla de Enviar Reactivos del SGR..... | 94 |
| Ilustración N° 20. Pantalla de Lista de Reactivos del SGR..... | 95 |
| Ilustración N° 21. Pantalla de Lista de Reactivos del SGR..... | 96 |
| Ilustración N° 22. Pantalla de Enviar Email del SGR. | 97 |
| Ilustración N° 23. Pantalla de Asignar Coordinador de Titulación del SGR. | 98 |
| Ilustración N° 24. Pantalla de Generar Pruebas del SGR..... | 99 |
| Ilustración N° 25. Mapa de navegación del Docente. | 100 |
| Ilustración N° 26. Mapa de navegación del Coordinador(a) de Área. | 100 |
| Ilustración N° 27. Mapa de navegación del Director(a)..... | 101 |
| Ilustración N° 28. Mapa de navegación del Coordinador(a) de Titulación..... | 101 |
| Ilustración N° 29. Arquitectura del Sistema Cliente – Servidor modelo de tres capas..... | 102 |
| Ilustración N° 30. Arquitectura del Sistema modelo generalizado de tres capas.. | 102 |

| | | |
|---------------------------|---|-----|
| Ilustración N° 31. | Interfaz de Inicio del SGR. | 115 |
| Ilustración N° 32. | Interfaz de para iniciar sesión del SGR..... | 115 |
| Ilustración N° 33. | Interfaz para crear grupo de reactivos del SGR. | 116 |
| Ilustración N° 34. | Interfaz para crear preguntas del SGR. | 116 |
| Ilustración N° 35. | Interfaz de verificar preguntas del SGR..... | 117 |
| Ilustración N° 36. | Interfaz de generar preguntas para pruebas del SGR..... | 117 |
| Ilustración N° 37. | Capacitación del SGR. | 119 |

LISTA DE APÉNDICES

| | |
|--|-----|
| Apéndice N° 1. Ubicación Geográfica. | 40 |
| Apéndice N° 2. Docentes de la Escuela de Sistemas periodo Septiembre 2016 - Marzo 2017. | 41 |
| Apéndice N° 3. Modelo de Encuesta “Antes”..... | 42 |
| Apéndice N° 4. Llenado de encuestas por los Docentes “Antes”. | 44 |
| Apéndice N° 5. Docentes de la Escuela de Sistemas periodo Abril 2017- Agosto 2017..... | 45 |
| Apéndice N° 6. Modelo de Encuesta “Después” | 46 |
| Apéndice N° 7. Ficha de Entrevista “Antes” al Director de la Escuela de Sistemas.48 | |
| Apéndice N° 8. Ficha de Entrevista “Antes” al Director del Área de Titulación. | 50 |
| Apéndice N° 9. Ingeniería del Software. Metodología Programación Extrema. | 52 |
| Apéndice N° 10. Decreto 1014 expedido por presidente Rafael Correa..... | 112 |
| Apéndice N° 11. Interfaces del SGR en funcionamiento..... | 115 |
| Apéndice N° 12. Convocatoria a la capacitación del SGR. | 118 |
| Apéndice N° 13. Capacitación del SGR..... | 119 |
| Apéndice N° 14. Tabla de valores de distribución del Chi cuadrado..... | 120 |
| Apéndice N° 15. Asistencia a la capacitación y llenado de encuestas del SGR. | 121 |

GLOSARIO DE TERMINOS

Sistemas Informático: Un sistema informático es un conjunto de partes o recursos formados por el hardware, software y las personas que lo emplean, que se relacionan entre sí para almacenar y procesar información con un objetivo en común.

Reactivos: Es una interrogante a responder, ejercicio a resolver o hecho a desarrollar

Herramienta Informática: son programas, aplicaciones o instrucciones usadas para efectuar otras tareas de modo más sencillo.

Lenguaje de Programación: es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar.

Procesador de Texto: Un procesador de texto es un software informático que generalmente se utiliza para crear y editar documentos; esta aplicación informática se basa en la creación de textos que abarca desde cartas, informes, artículos de todo tipo, revistas, libros entre muchos otros, textos que después pueden ser almacenados e impresos.

Software Libre: Software Libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software.

Base de Datos: Es una herramienta que nos permite para guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente.

E-Mail: También conocido como correo electrónico es una aplicación de internet, la cual permite a los usuarios el intercambio de mensaje vía electrónica o a través de internet.

Encuesta: Es un conjunto de preguntas especialmente diseñadas y pensadas para ser dirigidas a una muestra de población.

Entrevista: Una entrevista es un intercambio de ideas, opiniones mediante una conversación que se da entre una, dos o más personas donde un entrevistador es el designado para preguntar.

Involucrados: Son personas, grupos de personas, instituciones que forman parte de un proyecto.

Datos Estadísticos: Es información que puede ser comparado, analizado e interpretado.

Variable: es el conjunto de valores que puede tomar cierta característica de la población sobre la que se realiza el estudio estadístico.

Notificación: es la modalidad más extendida y formal que se emplea a la hora de tener que comunicar a alguien, o a un público determinado, una noticia, una información, la resolución sobre un tema.

Metodología XP: La programación extrema es una metodología de desarrollo ágil que tiene como principal objetivo aumentar la productividad a la hora de desarrollar un proyecto software.

Iteraciones: El acto de realizar un proceso con la intención de alcanzar un objetivo, resultado o meta deseada.

Storage: Es la acción de guardar documentos o información en formatos ópticos o electromagnéticos en un ordenador, no obstante, esta acción dentro de las empresas implica una mayor responsabilidad debido al valor de lo que se almacena.

BSD: Distribución de software de Berkeley

GPL: Licencia publica general

SQL: Lenguaje de consulta estructurado

SGR: Sistema de Gestión de Reactivos

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación pretende determinar el impacto de un sistema informático para la aplicación de reactivos de la Unidad de Titulación de la carrera de sistemas de la Facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar, año 2016 - 2017.

Una vez analizado las diferentes alternativas para la aplicación de reactivos, y obteniendo información en la Unidad de Titulación de la Escuela de Sistemas se ha puesto en marcha el proyecto de investigación, para lo cual se ha desarrollado un sistema informático que facilita la elaboración, revisión y almacenamiento de reactivos.

La hipótesis planteada fue “con la utilización de un sistema informático mejora la gestión de reactivos” en la Unidad de Titulación de la Carrera de Sistemas.

Mediante diferentes métodos, técnicas e instrumentos como entrevistas, encuestas y observación, aplicado a todos los involucrados en la Unidad de Titulación de la Escuela de Sistemas, se obtuvo información relevante para poder conocer el proceso que realizan en la gestión de reactivos.

Con la presente investigación se demostró que con un sistema informático mejora los procesos de la gestión de información de reactivos agilizando la elaboración, revisión, almacenamiento, tiempos de respuestas y consultas.

Palabras clave: reactivos, elaboración, almacenamiento, sistema informático.

ABSTRACT (SUMMARY)

The present project of investigation claim to resolve the impact of a computer system for the application of reactivities of the Unit of Degree of the Career of Systems of the Department of Administrative Sciences, Business Management and Computing of the State University of Bolivar, year 2016-2017.

After analyzing the different alternatives for the application of reactivities, and compiling information in the Degree Unit of the School of Systems, it has been implemented the project of investigation, for which a computer system has been developed that facilitates the devising, revision and storage of reactivities.

The hypothesis set out was "with the use of a computer system improves the management of reactivities" in the Unit of Degree of the Systems Career.

By means of different methods, techniques and instruments such as interviews, surveys and inspections, applied to all those involved in the Unit of Degree of Systems, important information was obtained to know the process that they make in the management of reactivities.

With the present investigation it was demonstrated that with a computer system it improves the processes of the information management of reagents, speeding up the devising, revision, storage, response times and look up.

1. INTRODUCCIÓN

En la Facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar se encuentra la Carrera de Sistemas la cual cuenta con su Área de Titulación y sus respectivos miembros, los cuales se encargan de realizar los procesos para otorgar el título profesional a los estudiantes que han culminado la fase académica.

Una de las modalidades con las que cuenta el Área de Titulación es el “Examen de grado o de fin de Carrera” para lo cual solicitan a los docentes un número de reactivos que son entregados vía e-mail o impreso en el transcurso de cada semestre para realizar la evaluación a los estudiantes.

El proyecto se realizó con el método mixto y técnicas e instrumentos como la encuesta, entrevista, observación lo cual proporciono información para la investigación, los datos obtenidos se tabulo y se realizó mediante herramientas como Word y Excel.

Analizado los requerimientos de cada usuario el sistema se desarrolló a través de la metodología XP (Programación Extrema) la cual propone un desarrollo ágil e iterativo y se ajusta a las necesidades de la investigación.

Los objetivos trazados se cumplieron con el mejor de los éxitos teniendo como resultados la satisfacción de los usuarios y mejor funcionamiento en la gestión de los procesos de elaborar, revisar y almacenar reactivos que se lleva a cabo en la Escuela de Sistemas.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Unidad de Titulación de la Escuela de Sistemas

La Unidad de Titulación de la carrera de Sistemas de la facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática, es la unidad curricular que incluye las asignaturas, cursos o sus equivalentes, que permiten la validación académica de los conocimientos, habilidades y desempeños adquiridos en la carrera

para la resolución de problemas, dilemas o desafíos de una profesión. Su resultado final fundamentalmente es:

a) El desarrollo de un trabajo de titulación, basado en procesos de investigación e intervención o,

b) La preparación y aprobación de un examen de grado de carácter complejo.

La Unidad de Titulación durante su trayectoria ha venido confrontando serias dificultades en aumentar el número de efectividad terminal en cuanto a la titulación de sus estudiantes, quienes se han titulado tardíamente una vez concluido la fase académica, no han elaborado su trabajo final de grado y por tanto no están titulados.

Para aumentar el número de efectividad de titulación de los estudiantes de la carrera de Sistemas, mediante la aprobación del segundo debate el reglamento de la Unidad de Titulación de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, han optado por las siguientes modalidades de titulación: Análisis de Casos, Proyecto de investigación y Examen de grado o de fin de carrera (Reglamento de la Unidad de Titulación de la Facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática, 2015, p.3).

En caso de optar por la modalidad de Examen de grado o fin de carrera, la Unidad de Titulación no cuenta un sistema informático de reactivos que permita agilizar y suprimir técnicas y procesos que no garantizan la integridad de los datos, solo cuenta con un proceso interno donde los docentes de la carrera realizan el proceso de generar reactivos que son enviados por cada periodo académico vía e-mail al coordinador de carrera para que realice la evaluación y aprobación de las preguntas.

El desarrollo del presente proyecto de investigación se realizó mediante un estudio entorno al problema que tenía la Unidad de Titulación en elaborar, revisar y almacenar reactivos, en la cual se identificó que los procesos que realizaban no eran los adecuados.

Software: El software es una palabra que proviene del idioma inglés, pero que, gracias a la masificación de uso, ha sido aceptada por la Real Academia Española.

Según la RAE, el software es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.

Se considera que el software es el equipamiento lógico e intangible de un ordenador. En otras palabras, el concepto de software abarca a todas las aplicaciones informáticas, como los procesadores de textos, las planillas de cálculo y los editores de imágenes (Pérez. J, 2008, p.1).

Software privado

Es un software cerrado, donde el dueño del software controla su desarrollo y no divulga sus especificaciones.

Características del software propietario:

- Este software no te pertenece no puedes hacerle ningún tipo de modificación al código fuente.
- No puedes distribuirlo sin el permiso del propietario.
- El usuario debe realizar cursos para el manejo del sistema como tal debido a su alta capacidad de uso.
- Este posee accesos para que el usuario implemente otro tipo de sistema en él.
- Cualquier ayuda en cuanto a los antivirus (Gonzales. H, 2016, p.11).

Software libre

La definición de software libre estipula los criterios que se tienen que cumplir para que un programa sea considerado libre. De vez en cuando modificamos esta definición para clarificarla o para resolver problemas sobre cuestiones delicadas. Más abajo en esta página, en la sección Historial, se puede consultar la lista de modificaciones que afectan la definición de software libre.

Las cuatro libertades esenciales

Un programa es software libre si los usuarios tienen las cuatro libertades esenciales:

- La libertad de ejecutar el programa como se desea, con cualquier propósito (libertad 0).

- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.
- La libertad de redistribuir copias para ayudar a su prójimo (libertad 2).
- La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (libertad 3). Esto le permite ofrecer a toda la comunidad la oportunidad de beneficiarse de las modificaciones. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello (Free Software Foundation [FSF], 2017).

La Universidad Estatal de Bolívar basada en el decreto 1014 fomenta el uso de software libre y tomando en cuenta todas las ventajas con las que cuentan con relación al software privativo como costos de licencias, uso de antivirus entre otros se eligió al software libre para el desarrollo del presente proyecto de investigación. (Ver Apéndice N°11)

Tecnología cliente/servidor.

Su funcionamiento es sencillo: se tiene una máquina cliente, que requiere un servicio de una máquina servidor, y éste realiza la función para la que está programado.

Cliente

El cliente es el proceso que permite al usuario formular los requerimientos y pasarlos al servidor, se le conoce con el término front-end.

El Cliente normalmente maneja todas las funciones relacionadas con la manipulación y despliegue de datos, por lo que están desarrollados sobre plataformas que permiten construir interfaces gráficas de usuario (GUI), además de acceder a los servicios distribuidos en cualquier parte de una red.

Las funciones que lleva a cabo el proceso cliente se resumen en los siguientes puntos:

- Administrar la interfaz de usuario.
- Interactuar con el usuario.
- Procesar la lógica de la aplicación y hacer validaciones locales.

- Generar requerimientos de bases de datos.
- Recibir resultados del servidor.
- Formatear resultados (Márquez. B & Zulaica. M, 2014, p.1).

Servidor

Es el proceso encargado de atender a múltiples clientes que hacen peticiones de algún recurso administrado por él. Al proceso servidor se le conoce con el término back-end.

El servidor normalmente maneja todas las funciones relacionadas con la mayoría de las reglas del negocio y los recursos de datos. Las funciones que lleva a cabo el proceso servidor se resumen en los siguientes puntos:

- Aceptar los requerimientos de bases de datos que hacen los clientes.
- Procesar requerimientos de bases de datos.
- Formatear datos para transmitirlos a los clientes.
- Procesar la lógica de la aplicación y realizar validaciones a nivel de bases de datos (Márquez B & Zulaica M, 2014, p.1).

Lenguajes y Tecnologías Web

Php

PHP es un lenguaje de programación. Con una sintaxis similar a los lenguajes C y Perl, que se interpreta por un servidor web Apache y genera código HTML dinámico. Es decir, nos permite crear un programa que se pueda ejecutar en el servidor desde un programa visualizador de páginas web y dar respuestas en función de los datos que introduzca el usuario (Muñoz. P, 2011, p.123).

Javascript

JavaScript se presenta como un lenguaje de desarrollo de aplicaciones cliente/servidora través de Internet. El programa en JavaScript tiene la particularidad de que está insertado dentro del mismo documento HTML que lo presenta al usuario y no es por ello un programa aparte. Es un mecanismo que se ha utilizado en los servidores Web para implementar las páginas Web activas (Sánchez. M, 2012, p.9).

CSS 3 (Cascading Style Sheets)

Las hojas de estilo en cascada nos permiten definir de manera eficiente la representación de nuestras páginas y es uno de los conocimientos fundamentales que todo diseñador web debe manejar a la perfección para realizar su trabajo (Damian, 2010, p.1).

HTML 5

HTML5 es un lenguaje markup (de hecho, las siglas de HTML significan Hyper Text Markup Language) usado para estructurar y presentar el contenido para la web. Es uno de los aspectos fundamentales para el funcionamiento de los sitios, pero no es el primero (Barbarapvn, 2013, p.1).

Base de Datos

Una base de datos es una colección de archivos relacionados que permite el manejo de la información de alguna compañía. Cada uno de dichos archivos puede ser visto como una colección de registros y cada registro está compuesto de una colección de campos. Cada uno de los campos de cada registro permite llevar información de algún atributo de una entidad del mundo real (Chávez, 2010, p.1).

Base de datos PostgreSQL

Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiar a otras bases de datos comerciales. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema.

PostgreSQL se distribuye bajo licencia BSD, lo que permite su uso, redistribución, modificación con la única restricción de mantener el copyright del software a sus autores. Puede funcionar en múltiples plataformas Linux y UNIX y Windows (Martínez. R, 2013).

Base de datos MySQL

Es un sistema gestor de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL), MySQL fue adquirida por Oracle en 2008.

MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows, libre distribución en Internet bajo licencia GPL. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea (Rouse. M, 2017).

Base de datos Microsoft Access

Microsoft Access es un sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) de Microsoft Office. Es un sistema interactivo de administración de base de datos para Windows, que tiene la capacidad de organizar, buscar y presentar la información como manejo de sus bases de datos.

Cuenta con una interfaz de usuario amigable, beneficios de compatibilidad y coincidencia de herramientas con Visual Basic (Paredes, 2014, p.12).

La Base de Datos que se utilizó para el desarrollo del sistema es PostgreSQL porque funciona con grandes cantidades de datos, permite una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez y es de código abierto, además porque el Sistema de Gestión de Reactivos esta implementada en el servidor de la Universidad Estatal de Bolívar en donde los distintos proyectos desarrollados se han realizado con PostgreSQL de acuerdo a lo mencionado anteriormente se eligió esta Base de Datos.

Herramientas de desarrollo Web.

PgAdmin III

PgAdmin III es una aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL, siendo la más completa y popular con licencia Open Source. Es capaz de gestionar versiones a partir de la PostgreSQL 7.3 ejecutándose en cualquier plataforma, pgAdmin III está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos

complejas. El interfaz gráfico soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración (MediaWiki default, 2008).

Elegido la Base de Datos PostgreSQL para el desarrollo del sistema está claro que el sistema administrador de Base de Datos para este es PgAdmin III, que permite su administración mediante una interfaz gráfica y soporta las características que ofrece PostgreSQL.

Gimp

Es una herramienta de manipulación fotográfica multiplataforma. GIMP es un acrónimo de GNU Image Manipulation Program. En el GIMP se pueden realizar todo tipo de tareas de manipulación de imágenes, incluyendo retoque fotográfico, composición de imágenes y creación de imágenes.

Ofrece muchas funcionalidades. Puede ser usado como un simple programa de dibujo, como un programa de retoque fotográfico profesional, como un sistema en línea de procesamiento por lotes, como un generador de imágenes para producción en masa, para convertir una imagen de formato, etc (Vindas. K, 2012, p.22).

Sublime Text

Sublime Text es un editor de código multiplataforma, es una herramienta concebida para programar sin distracciones. Su interfaz de color oscuro y la riqueza de coloreado de la sintaxis, centra nuestra atención completamente.

Sublime Text es un programa de pago, aunque se puede descargar una versión de prueba, plenamente funcional y sin limitación de tiempo, la aplicación está disponible para Linux y Windows (Manuel, 2012).

Tipos de programación

Programación Estructurada (PE)

La Programación Estructurada: “es una técnica de construcción de programas que utilizan al máximo los recursos del lenguaje, limita el conjunto de estructuras aplicables a leer y presenta una serie de reglas que coordinan adecuadamente el desarrollo de las diferentes fases de la programación” (Desongles, 2005, p.410).

Programación Orientada a Objetos (POO)

En la programación Orientada a Objetos: “los objetos son entidades que combinan estado, comportamiento e identidad. La POO expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas. Esto permite hacer los programas y módulos más fáciles de escribir, mantener y reutilizar” (Place, 2014, p.40).

Programación de Inteligencia Artificial (AI)

La programación de Inteligencia Artificial: “es una disciplina académica relacionada con la teoría de la computación cuyo objetivo es emular algunas de las facultades intelectuales humanas en sistemas artificiales” (Benítez. R & Escudero. G, p.11).

| Tipo de programación | Puntos importantes |
|--|--|
| Programación Estructurada (PE) | <ul style="list-style-type: none">- Código más fáciles de entender- Puede ser leído en secuencia- Su estructura, instrucciones están más relacionadas- Fallos y errores fáciles de encontrar |
| Programación Orientada a Objetos (POO) | <ul style="list-style-type: none">- Es más moderna- Diseña y programa app en el lenguaje PHP- Incluye datos y procedimientos en una clase- Los procedimientos están separados y sin relación- Fallos y errores no tan fáciles de encontrar |
| Programación de Inteligencia Artificial (AI) | <ul style="list-style-type: none">- Actualmente centrados en este tipo de programación- Sistemas complejos- Requiere de mucho tiempo poder ejecutarlos- Está más relacionada con sistemas, para tareas físicas que realiza el hombre |

Tabla N° 1. Puntos Importantes de los tipos de programación.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Está investigación.

El tipo de programación elegido para el desarrollo del sistema informático es la POO en primera instancia porque es la más moderna para desarrollo web, ofrece también

resolver problemas de una forma más inmediata expresando las cosas como funciona en el mundo real.

Otro punto importante de haber elegido la POO es que ofrece una técnica de diseñar y programar conjuntamente con el lenguaje PHP para aplicaciones dinámicas, el cual está relacionado con nuestro sistema. También la POO ayuda que el sistema pueda ser incremental y utilizable en otro proyecto web.

Metodologías de Desarrollo Web

Programación Extrema (XP)

La Programación Extrema usa un enfoque orientado a objetos como paradigma preferido de desarrollo, y engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas (Pressman, 2010, p.62).

Proceso Unificado Racional (RUP)

El RUP es un modelo en fases que identifica cuatro fases discretas en el proceso de software. Sin embargo, a diferencia del modelo en cascada, donde las fases se igualan con actividades del proceso, las fases en el RUP están más estrechamente vinculadas con la empresa que con las preocupaciones técnicas (Somerville, 2011, p.50).

SCRUM

Los principios Scrum son congruentes con el manifiesto ágil y se utilizan para guiar actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis que incorpora las siguientes actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega. Dentro de cada actividad estructural, las tareas del trabajo ocurren con un patrón del proceso (que se estudia en el párrafo siguiente) llamado sprint. El trabajo realizado dentro de un sprint (el número de éstos que requiere cada actividad estructural variará en función de la complejidad y tamaño del producto) se adapta al problema en cuestión y se define, y con frecuencia se modifica en tiempo real por parte del equipo Scrum (Pressman, 2010, p.69).

| Metodologías | Fases | Puntos importantes |
|-------------------------------------|---|--|
| Programación Extrema (XP) | <ul style="list-style-type: none"> • Planeación • Diseño • Codificación • Pruebas | <p>-Apropiado para entornos volátiles</p> <p>-Estar preparados para el cambio, significa reducir su coste.</p> <p>-Planificación más transparente para nuestros clientes, conocen las fechas de entrega de funcionalidades. Vital para su negocio</p> <p>-Permitirá definir en cada iteración cuales son los objetivos de la siguiente</p> <p>Permite tener realimentación de los usuarios muy útil.</p> |
| El Proceso Unificado Racional (RUP) | <ul style="list-style-type: none"> • Concepción • Elaboración • Construcción • Transición | <p>-Funciona bien en proyectos de innovación.</p> <p>-Es sencillo, ya que sigue los pasos intuitivos necesarios a la hora de desarrollar el software.</p> <p>-Seguimiento detallado en cada una de las fases.</p> |
| SCRUM | <ul style="list-style-type: none"> • Entradas • Hitos • Entregas | <p>-Demostración de los resultados del proyecto en cada iteración</p> <p>-Visualización del avance del proyecto diariamente</p> <p>-Adaptación de nuevas prioridades que requiera el cliente en su producto</p> |

Tabla N° 2. Puntos Importantes de las metodologías de desarrollo Web.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Está investigación.

Reactivo

Reactivo es una interrogante a responder, ejercicio a resolver o hecho a desarrollar; este tipo de pruebas ayuda al docente lograr la medición de los conocimientos en distintos niveles de pensamiento, recordar, relacionar, memorizar, comprender, sintetizar, analizar y evaluar, son claros, breves, su calificación esta netamente determinada, libre de dudas o errores (López & Hinojosa, 2005, p.75).

Tipos de Reactivos

Reactivos de Verdaderos y Falso

Se trata de un conjunto de proposiciones y obligan al estudiante que emita su criterio de cada una diferentes maneras, por lo general suelen ser Verdad Para estos exámenes, dicho reactivo debe de encontrarse de una manera, clara y concisa, para de una forma disminuir el margen de confusión al alumno Verdadero-Falso, o Correcto-Incorrecto.

Se utiliza para determinar y medir la capacidad del estudiante en diferenciar opiniones y hechos (López & Hinojosa, 2005, p.76).

Reactivos de Respuesta corta o Complementación

Este tipo de reactivo se responde mediante una frase, palabra o símbolo, para que el alumno pueda responder correctamente este tipo de preguntas implica que debe memorizar datos, símbolos, entre otros (López & Hinojosa, 2005, p.76).

Reactivos de opción múltiple

En este tipo de pregunta se presentan varias opciones que son respuestas posibles en donde solo una es la correcta y las que restan son solo distractores. Estos reactivos se pueden utilizar para lograr medir los resultados de aprendizaje, y las respuestas son más objetivas (López & Hinojosa, 2005, p.76).

Reactivos de relación o correspondencia

Estos reactivos se formulan con la creación de 2 o más columnas que contengan palabras, frases, oraciones, números y símbolos, en donde el estudiante deberá ligar o relacionar en función a la instrucción establecida en el reactivo.

A la primera columna se la considera como interrogante y a la segunda su contestación, con este tipo de reactivos se logra evaluar que el estudiante tenga la capacidad de relacionar el contenido visto en clases como definiciones, fechas, leyes entre otros (López & Hinojosa, 2005, p.76).

3. MÉTODO

Para el presente proyecto se utilizó diferentes métodos, instrumentos, técnicas de investigación como la descriptiva, bibliográfica, de campo, método mixto, entrevistas, encuestas y observación.

El método descriptivo permitió conocer la situación, actividades y procesos de la Unidad de Titulación de la Escuela de Sistemas a través de una descripción de características del área de interés que se investigó, con el método bibliográfico se obtuvo información de leyes, régimen académico, resoluciones, libros, revistas e internet, con lo cual se sustentó la investigación, mediante el método de campo se obtuvo datos concretos con los cuales se maneja la Unidad de titulación.

El proyecto se realizó mediante el enfoque de investigación Mixto que es la combinación del método cualitativo y cuantitativo, a través del cual se recolectó, analizó, y vinculó datos en un mismo estudio que permitió obtener respuestas a las diferentes interrogantes de la investigación.

Mediante el método cualitativo se analizó la situación actual de como ejecutan los procesos en la gestión de generar, revisar y almacenar reactivos en la Unidad de Titulación.

Por medio del método cuantitativo se recolectó, analizó y comprobó las variables y la hipótesis propuesta en la investigación, por medio de datos estadísticos se estableció la exactitud de los procesos.

La presente investigación se ejecutó en la Unidad de Titulación de la Escuela de Sistemas de la Universidad Estatal de Bolívar en el periodo 2016-2017. (Ver Apéndice N°1)

La información proporcionada se obtuvo de los involucrados en la Unidad de Titulación mediante diálogos, encuestas, entrevistas. Para las encuestas se tomó en cuenta a todos los involucrados como muestra porque el universo es pequeño, en la cual se obtuvo información con respecto a cómo realizaban los procesos de generar, revisar y almacenar reactivos. Las entrevistas se realizaron al Director de la Escuela de Sistemas y al Director del Área de Titulación. (Ver Apéndices N° 3, N° 8, N° 9)

De acuerdo a los datos obtenidos, en la Unidad de Titulación se encuentra 21 docentes vinculados con un promedio de edad de 43 años en los cuales son 14 hombres y 7 mujeres razón por la cual se tomó en cuenta a todos los involucrados como muestra, ya que el universo es pequeño. (Ver Apéndice N° 2)

Luego de un minucioso estudio de las diferentes metodologías de desarrollo Web se optó por la metodología XP (Programación Extrema) para el desarrollo del sistema informático, porque se fundamenta en la simplicidad, la comunicación y en el principio de “Mantenlo Sencillo”, también se utiliza para proyectos a corto plazo y presenta una tasa de error pequeña.

El proyecto inicio con una reunión en el cual se dio a conocer los inconvenientes y necesidades que tenía la Unidad de Titulación en el proceso de generar, revisar y almacenar reactivos, posterior a esto se estableció un dialogo con un número de docentes los cuales manifestaron que el proceso que llevaban no era el más adecuado.

Se tomó en cuenta a todos los involucrados en la Unidad de Titulación en el periodo 2016 - 2017 los cuales son 21 docentes y se aplicó las encuestas a cada uno de ellos, obteniendo información relevante que apporto para la investigación. Al realizar las respectivas encuestas los docentes nos colaboraron de una manera amable, el inconveniente mínimo que se presento fue localizar a los docentes por el desconocimiento físico de alguno de ellos.

Todos los datos obtenidos en las encuestas se procedieron a tabular con “Word” y “Excel” herramientas que nos permitieron generar tablas, gráficos estadísticos e interpretación de las preguntas.

La información recabada se obtuvo de cada uno de los involucrados mediante entrevistas, encuestas en la Unidad de Titulación con resultados favorables.

4. RESULTADOS

4.1. Datos de las encuestas “Antes”

Pregunta N° 1

¿Estaría de acuerdo en utilizar un Sistema Informático donde pueda usted elaborar y almacenar sus reactivos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 21 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 3. Resultados de la pregunta N° 1. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

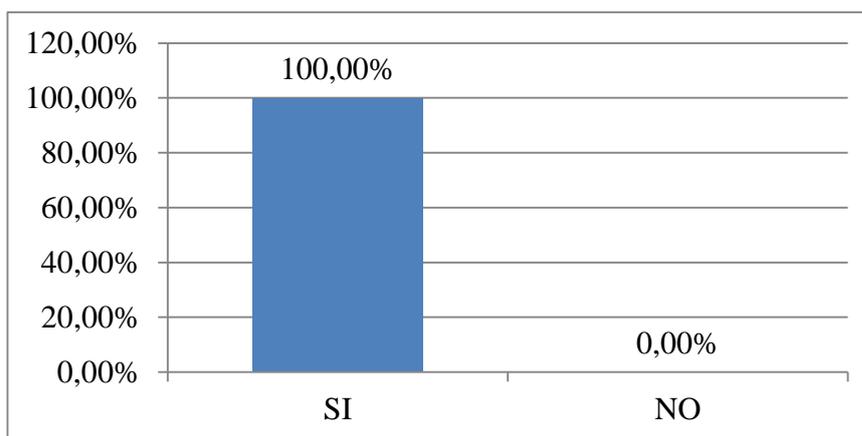


Grafico N° 1. Resultado de la pregunta N° 1. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas

Interpretación:

Tras el análisis de los resultados obtenidos muestran que los docentes en su totalidad estarían de acuerdo en utilizar un Sistema Informático que les permita elaborar y almacenar los reactivos y mediante esto agilizar los procesos actuales que llevan a cabo.

Pregunta N° 2

¿En el Área de Titulación de la Escuela de Sistemas existe una estructura estándar para la elaboración de reactivos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 14 | 67% |
| No | 7 | 33% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 4. Resultados de la pregunta N° 2. Encuesta “Antes”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

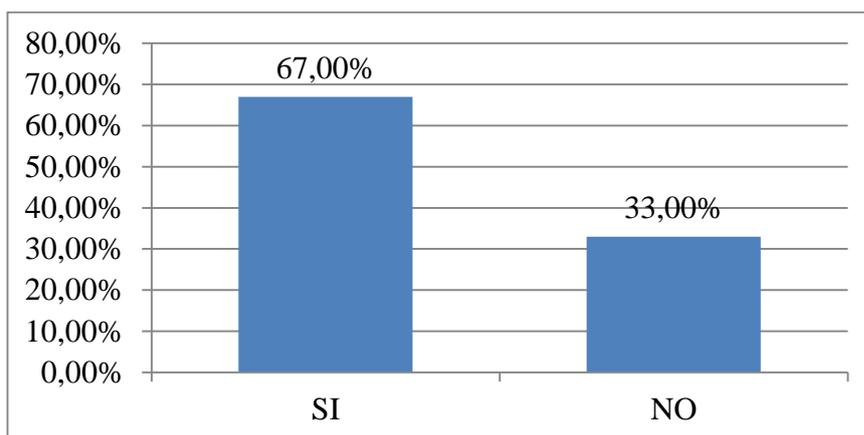


Gráfico N° 2. Resultado de la pregunta N° 2. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

El 67% de los docentes de la Unidad de Titulación manifiesta que, si existe una estructura estándar para la elaboración de reactivos, lo cual permitió conocer que el estándar utilizado es de preguntas con 4 opciones múltiples y una opción verdadera, y el 33% desconocía del estándar existente.

Pregunta N° 3

¿Tiene inconvenientes al momento de realizar los reactivos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 8 | 38% |
| No | 13 | 62% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 5. Resultados de la pregunta N° 3. Encuesta “Antes”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.



Grafico N° 3. Resultado de la pregunta N° 3. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

El 62% de los docentes de la Unidad de titulación manifiesta que no tiene inconvenientes para realizar los reactivos, y el 38% mencionan que si tienen inconvenientes por la falta de un sistema que les permita agilizar este proceso.

Pregunta N° 4

¿Le gustaría contar con un Sistema Informático para optimizar el tiempo en la elaboración de reactivos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 21 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 6. Resultados de la pregunta N° 4. Encuesta “Antes”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

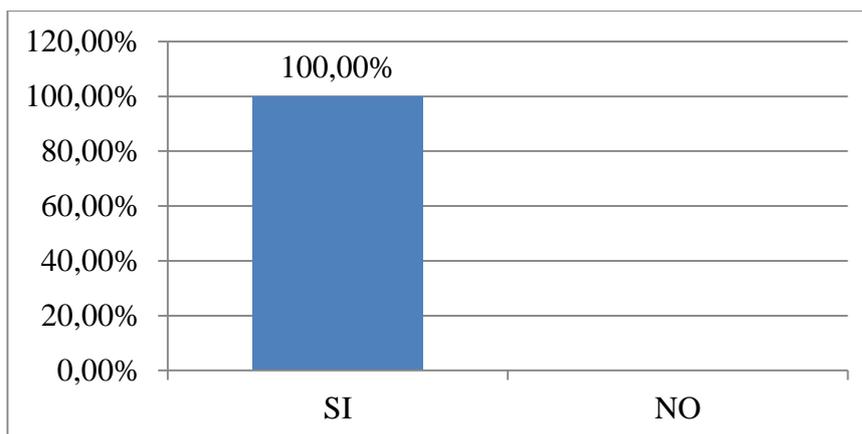


Grafico N° 4. Resultado de la pregunta N° 4. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

Satisfactoriamente el 100% de los docentes de la Unidad de titulación mencionan que les gustaría contar con un Sistema Informático para optimizar el tiempo en la elaboración de reactivos, con lo cual es factible la elaboración del Sistema de Gestión de Reactivos.

Pregunta N° 5

¿Cómo calificaría el proceso actual de llevar a cabo la elaboración y almacenamiento de reactivos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|--------------|-------------|
| Excelente | 0/21 | 0% |
| Bueno | 8/21 | 38% |
| Regular | 11/21 | 52% |
| Malo | 2/21 | 10% |
| Total | 21/21 | 100% |

Tabla N° 7. Resultados de la pregunta N° 5. Encuesta “Antes”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

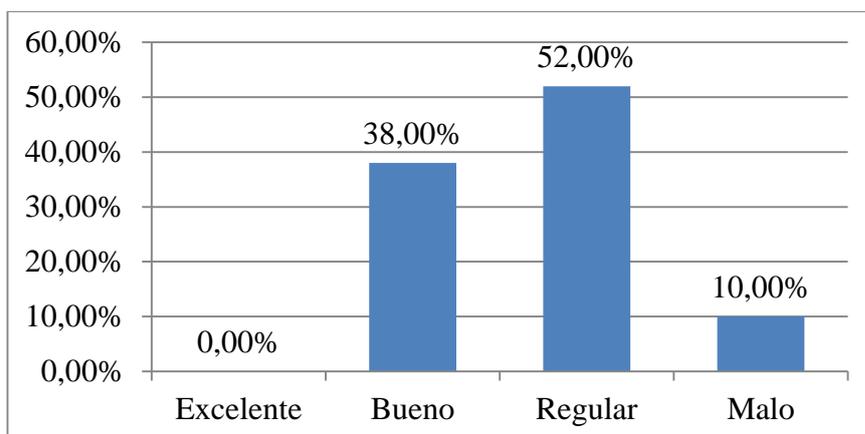


Grafico N° 5. Resultado de la pregunta N° 5. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas

Interpretación:

Los docentes involucrados en la Unidad de Titulación en su mayoría con el 52% indican que la elaboración y almacenamiento de reactivos es regular por la forma de almacenar en portafolios físicos con el riesgo de perder los registros, el 38% mencionan que es bueno, el 10% señalan como malo y ningún docente califico como excelente.

Pregunta N° 6

¿Seleccione todos los tipos de reactivos que usted considere que debe tener el Sistema Informático?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|----------------------------|--------------|-------------|
| Opción Múltiple | 21/21 | 100% |
| Selección Múltiple | 17/21 | 80% |
| Relación o Correspondencia | 18/21 | 85% |
| Verdadero o Falso | 14/21 | 67% |
| Total | 21/21 | 100% |

Tabla N° 8. Resultados de la pregunta N° 6. Encuesta “Antes”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

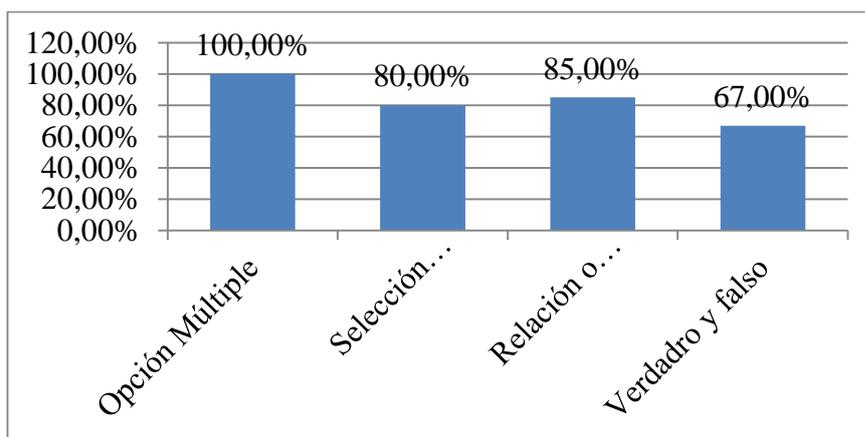


Grafico N° 6. Resultado de la pregunta N° 6. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas

Interpretación:

En su totalidad los docentes manifiestan que se debe contar con el tipo de reactivo de opción múltiple y en un porcentaje menor de relación y correspondencia lo cual es factible aplicar este tipo de preguntas en el Sistema de Gestión de Reactivos y de igual manera estas preguntas son utilizadas en el estándar que manejan actualmente la Escuela de Sistemas.

Pregunta N° 7

¿El Sistema Informático debería contar con una notificación que describa por qué un reactivo está mal formulado?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 21 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 9. Resultados de la pregunta N° 7. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

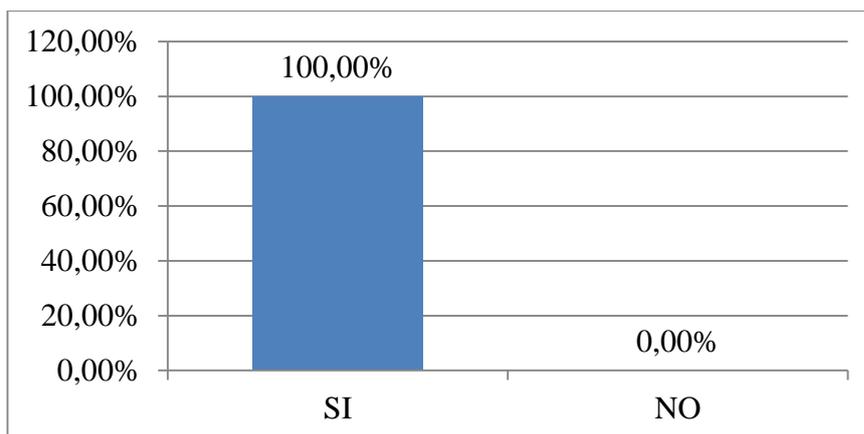


Grafico N° 7. Resultado de la pregunta N° 7. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

En su totalidad los docentes indican que el Sistema Informático debería contar con una notificación, donde se les detalle por qué un reactivo está mal formulado y así poder realizar la respectiva modificación.

Pregunta N° 8

¿Le gustaría que el Sistema cuente con la opción de “Modificar” en caso que el reactivo sea mal formulado?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 21 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 10. Resultados de la pregunta N° 8. Encuesta “Antes”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

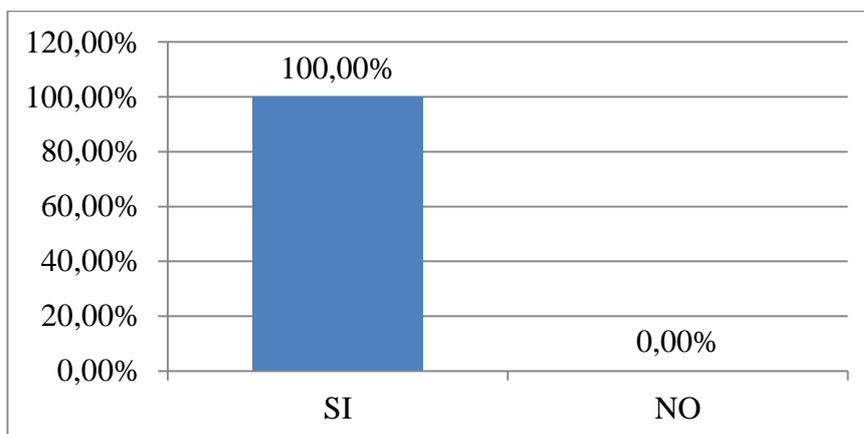


Grafico N° 8. Resultado de la pregunta N° 8. Encuesta “Antes”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas

Interpretación:

En su totalidad los docentes desean contar con la opción de modificar en caso de que un reactivo sea mal formulado, con lo cual se verifico que es factible implementar está opción en el Sistema.

4.2. Datos de las encuestas “Después”

Pregunta N° 1

¿Conoce para qué sirve el Sistema Informático (SGR)?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 21 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 11. Resultados de la pregunta N° 1. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

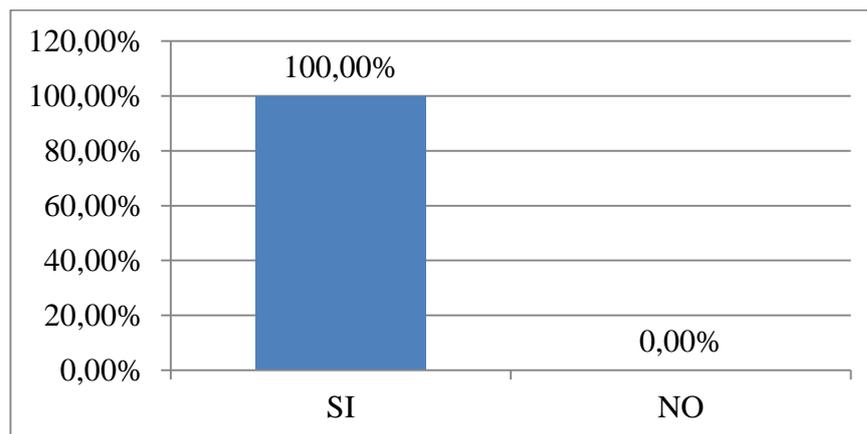


Gráfico N° 9. Resultado de la pregunta N° 1. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

En su totalidad los docentes indican que si conocen el Sistema de Gestión de Reactivos y las diferentes funciones con las que cuenta.

Pregunta N° 2

¿El estándar utilizado para la elaboración de reactivos en el Sistema Informático (SGR) es el adecuado?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 18 | 85.7% |
| No | 3 | 14.3% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 12. Resultados de la pregunta N° 2. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

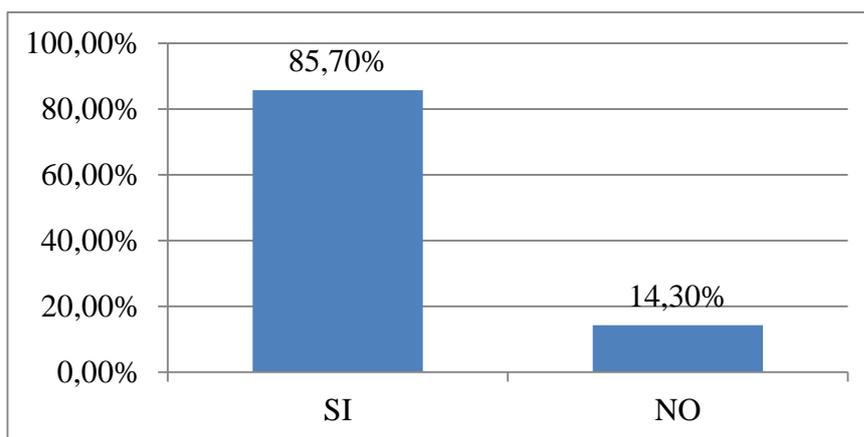


Grafico N° 10. Resultado de la pregunta N° 2. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

El 87% de los docentes indican que el Sistema cuenta con un estándar adecuado para elaborar los reactivos, con lo cual los docentes tienen una mejoría en los procesos de la elaboración de reactivos, el 14% indican que el estándar utilizado no es el adecuado.

Pregunta N° 3

¿Al utilizar el Sistema Informático (SGR) tiene inconvenientes al realizar los reactivos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 1 | 5% |
| No | 20 | 95% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 13. Resultados de la pregunta N° 3. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

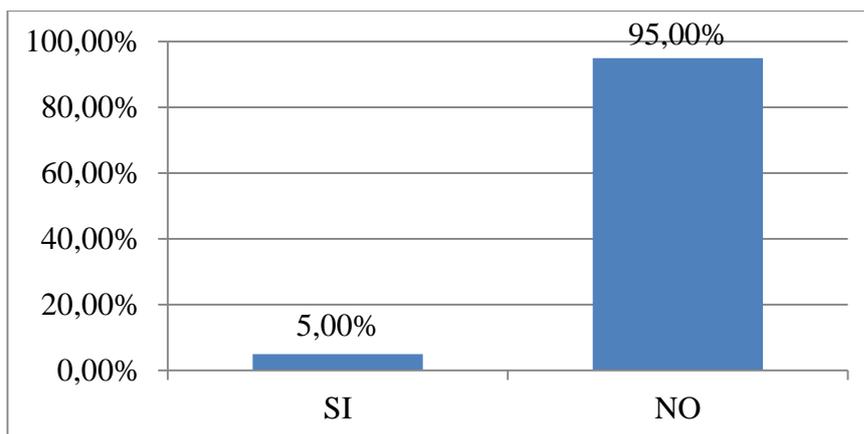


Grafico N° 11. Resultado de la pregunta N° 3. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

En su gran mayoría 95% de los docentes indican que no tienen inconvenientes al realizar los reactivos y solo un 5% mencionan lo contrario, como en su mayoría mencionan que no tienen inconvenientes podemos evidenciar que el SGR permite mejorar la gestión de los reactivos.

Pregunta N° 4

¿Al utilizar el Sistema Informático (SGR) le ayuda a optimizar el tiempo en la gestión de reactivos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 21 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 14. Resultados de la pregunta N° 4. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

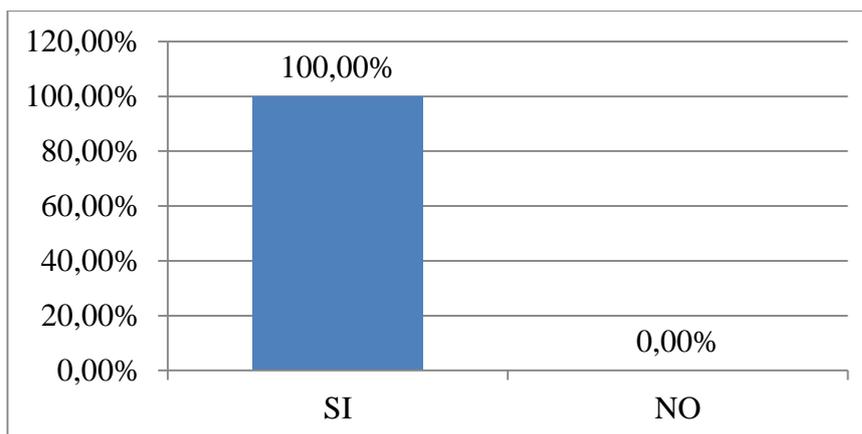


Grafico N° 12. Resultado de la pregunta N° 4. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

En su totalidad los docentes indican que el Sistema Informático ayuda optimizar el tiempo en los diferentes procesos que se realizan hasta que los reactivos sean aprobados.

Pregunta N° 5

¿Cómo califica el proceso en la elaboración y almacenamiento de reactivos al utilizar el Sistema Informático (SGR)?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|--------------|-------------|
| Excelente | 9/21 | 43% |
| Bueno | 12/21 | 57% |
| Regular | 0/21 | 0% |
| Malo | 0/21 | 0% |
| Total | 21/21 | 100% |

Tabla N° 15. Resultados de la pregunta N° 5. Encuesta “Después”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

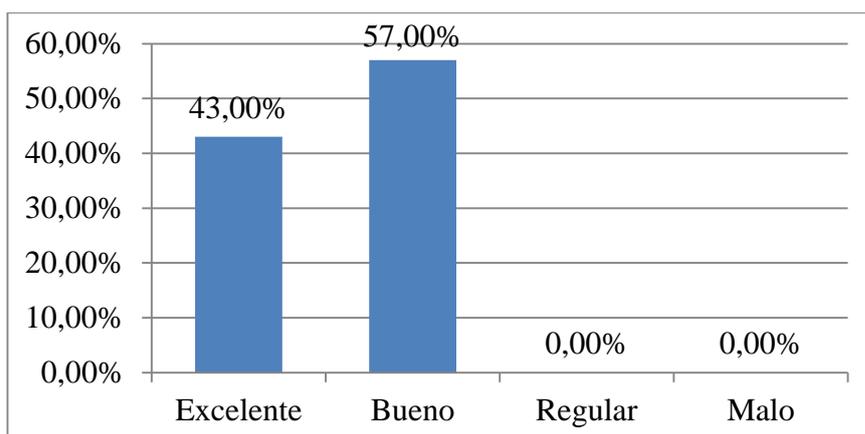


Grafico N° 13. Resultado de la pregunta N° 5. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas

Interpretación:

Los docentes involucrados en la Unidad de Titulación en su mayoría con el 57% indican que la elaboración y almacenamiento es bueno, el 38% mencionan que es excelente y el 0% que es regular y malo, con lo cual se puede verificar que el SGR cuenta con las funciones adecuadas para la gestión de reactivos.

Pregunta N° 6

¿Qué tipos de reactivos utiliza de los que posee el Sistema Informático (SGR)?
Seleccione.

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|----------------------------|--------------|-------------|
| Opción Múltiple | 21/21 | 100% |
| Completar | 15/21 | 71% |
| Relación o Correspondencia | 14/21 | 67% |
| Total | 21/21 | 100% |

Tabla N° 16. Resultados de la pregunta N° 6. Encuesta “Después”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

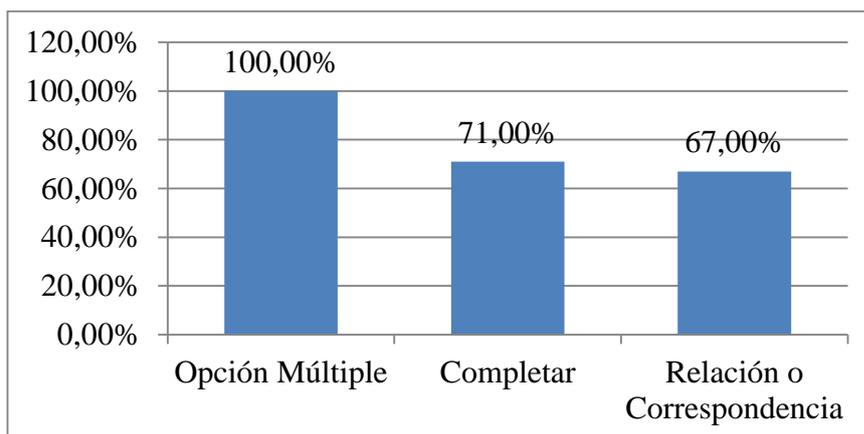


Grafico N° 14. Resultado de la pregunta N° 6. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas

Interpretación:

En su totalidad los docentes manifiestan que se utilizan los reactivos de opción múltiple, el 71% la opción de completar, y el 67% la opción de relación o correspondencia, lo cual fue factible aplicar este tipo de preguntas en el Sistema de Gestión de Reactivos y de igual manera estos reactivos son utilizadas en el estándar que manejan actualmente la Escuela de Sistemas.

Pregunta N° 7

¿Está conforme con la notificación que usted recibe, informando el estado de los reactivos una vez verificada los mismos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 19 | 90% |
| No | 2 | 10% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 17. Resultados de la pregunta N° 7. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

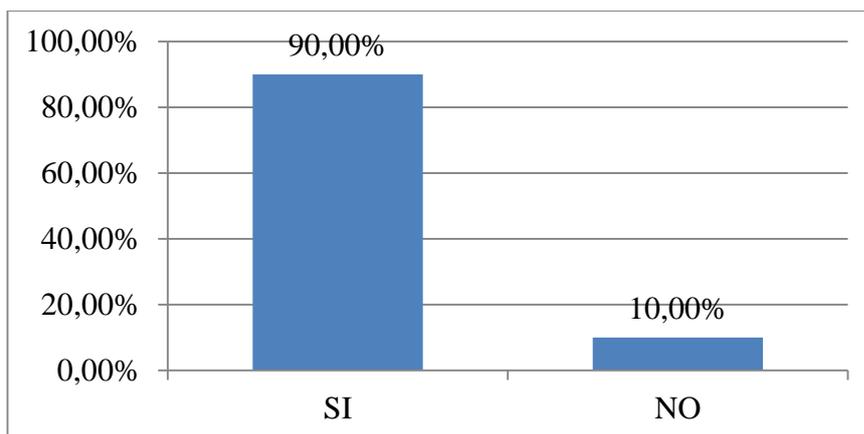


Grafico N° 15. Resultado de la pregunta N° 7. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

El 90% de los docentes indican que está conforme con la notificación del Sistema Informático, donde se les detalle por qué un reactivo está mal formulado y así poder realizar la respectiva modificación, el 10% no está de acuerdo con la notificación.

Pregunta N° 8

¿Elija el nivel de satisfacción del Sistema Informático (SGR) en los diferentes procesos que realiza?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|--------------|-------------|
| Excelente | 11/21 | 52% |
| Bueno | 10/21 | 48% |
| Regular | 0/21 | 0% |
| Malo | 0/21 | 0% |
| Total | 21/21 | 100% |

Tabla N° 18. Resultados de la pregunta N° 8. Encuesta “Después”.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

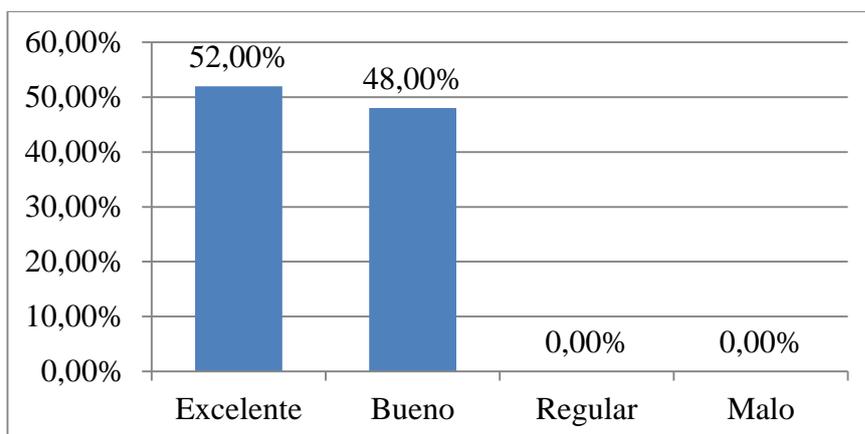


Grafico N° 16. Resultado de la pregunta N° 8. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas

Interpretación:

Los docentes involucrados en la Unidad de Titulación en su mayoría con el 52% indican que los procesos de gestión de reactivos con el SGR son excelentes y el 38% mencionan que es bueno, el 0% regular malo.

Pregunta N° 9

¿Estaría de acuerdo en dejar los procesos anteriores reemplazando por el Sistema Informático (SGR) para elaborar y almacenar sus reactivos?

| VARIABLES | ENCUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| Si | 21 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 21 | 100% |

Tabla N° 19. Resultados de la pregunta N° 9. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

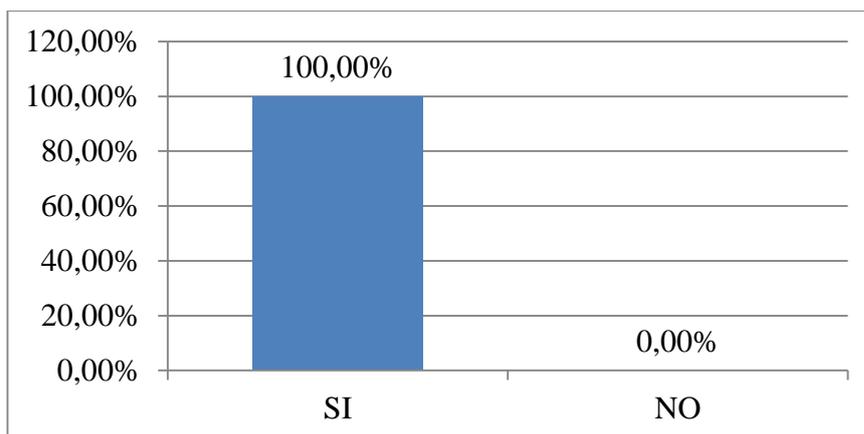


Grafico N° 17. Resultado de la pregunta N° 9. Encuesta “Después”

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Interpretación:

En su totalidad los docentes indican que utilizarían el SGR dejando los procesos que se llevaban de forma manual para la elaboración, revisión, corrección, y aprobación de los reactivos.

4.3. Comprobación de la Hipótesis

La hipótesis se comprobó mediante encuestas realizadas a los docentes de la Escuela de Sistemas, encuestas que se realizó antes y después de poseer el Sistema Informático de las cuales se pudo obtener datos para realizar la hipótesis.

A continuación, se muestra el cálculo del Chi cuadrado donde:

Hipótesis Nula

Con la utilización de un Sistema Informático no mejora la gestión de reactivos.

Hipótesis Alterna

Con la utilización de un Sistema Informático mejora la gestión de reactivos.

| FRECUENCIAS OBSERVADAS | | | | | |
|------------------------|----|----|----|----|-------|
| Preguntas | P2 | | P3 | | |
| Categoría | Si | No | Si | No | Total |
| Antes | 14 | 7 | 8 | 13 | 42 |
| Después | 18 | 3 | 1 | 20 | 42 |
| Total | 32 | 10 | 9 | 33 | 84 |

Tabla N° 20. Frecuencias Observadas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta investigación.

| FRECUENCIAS ESPERADAS | | | | | |
|-----------------------|----|----|-----|------|-------|
| Preguntas | P2 | | P3 | | |
| Categoría | Si | No | Si | No | Total |
| Antes | 16 | 5 | 4,5 | 16,5 | 42 |
| Después | 16 | 5 | 4,5 | 16,5 | 42 |
| Total | 32 | 10 | 9 | 33 | 84 |

Tabla N° 21. Frecuencias Esperadas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta investigación.

Calculo del Chi Cuadrado

Por tener una muestra menor que 30 y resultados en las frecuencias observadas menor que 5, se aplica la siguiente fórmula de corrección de Yates:

$$X^2 = \sum \frac{((O - E) - 0,5)^2}{E}$$

X^2 = Chi Cuadrado, Σ = Sumatoria, O = Frecuencias Observadas, E = Frecuencias Esperadas.

Resultado de las Frecuencias Observadas y Esperadas

| Frecuencias Observadas | Frecuencias Esperadas | $((O - E) - 0,5)^2/E$ |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 14 | 16 | 0,390625 |
| 18 | 16 | 0,140625 |
| 7 | 5 | 0,45 |
| 3 | 5 | 1,25 |
| 8 | 4,5 | 2 |
| 1 | 4,5 | 3,555555556 |
| 13 | 16,5 | 0,96969697 |
| 20 | 16,5 | 0,545454545 |
| | X^2 | 9,301957071 |

Tabla N° 22. Resultado de las Frecuencias Observadas y Frecuencias Esperadas

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta investigación.

Grados de libertad (gl)

F = filas, C = columnas

$$gl = (F - 1) (C - 1)$$

$$gl = (2 - 1) (4 - 1)$$

$$gl = 3$$

Nivel de Significación del grado de libertad: $0,05 = 5\%$

Dónde:

$$X^2 = 9,30$$

Según la tabla de valores de distribución del Chi cuadrado con el grado de libertad 3 y el nivel de significación de 0,05. (Ver Apéndice 14)

X Crítico = 7,85

Como el valor de X^2 es 9,30 y es mayor que el **X Crítico** se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con lo cual se demuestra que la utilización de un

Sistema Informático en la Unidad de Titulación de la Carrera de Sistemas mejora la gestión de reactivos.

5. DISCUSIÓN

Una vez finalizado el proyecto de investigación se logró cumplir con los objetivos y metas trazados resolviendo las diferentes dificultades que se presentaron en el transcurso con el mejor de los éxitos.

Mediante el análisis que se realizó con la información de los datos obtenidos mediante las encuestas, entrevistas y diálogos se conoció la forma actual de cómo se lleva a cabo el proceso de elaborar, revisar y almacenar reactivos; y se estableció los requerimientos de los usuarios del sistema informático.

Una vez realizado el análisis y tomando en cuenta todo lo manifestado por los usuarios se procedió a analizar y diseñar la Base de Datos, y se realizó las respectivas pruebas de funcionamiento; posterior a esto se desarrolló las interfaces para cada usuario dependiendo de su necesidad y de igual manera se realizó las respectivas pruebas de funcionamiento entre interfaces y con la base de datos.

La aplicación fue desarrollada mediante la metodología XP porque ofrece eficiencia al momento de la comunicación entre usuarios y desarrolladores facilitando cambios en tiempo real, lo cual es muy recomendable para realizar proyectos de investigación, el proyecto se desarrolló con lenguajes y tecnologías web libres como Html 5, PHP7, PostgreSQL, JavaScript.

Antes de la implementación final del sistema de reactivos se realizó varias pruebas de funcionamiento con un grupo de usuarios, lo cual permitió verificar que cumple con las necesidades y mejora los procesos de elaborar, enviar, validar y almacenar los reactivos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía:

- Benítez, R., Escudero, G., & Kanaan, S. (2014). Inteligencia artificial avanzada. Barcelona: UOC.
- Desongles, J. (2005). Ayudantes tecnicos. Opcion informatica. Junta de andalucia. Temario volumen i. Sevilla: MAD, S.L.
- López & Hinojosa, (2005) Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos. Trillas.
- Monestel, K. V. (2014). Edición de gráficos con Inkscape y Gimp. Revista Digital: Matemática, Educación e Internet, 12(2).
- Muñoz, P. (2012). PHP. En mantenimiento de portales de información (200). Mexico: Visión Libros.
- Paredes Bruno, P. (2014). Guía práctica. Gestiona base de datos con Access 2013. Peru: Macro.
- Place, E. (2014). POO & UML para PHP5. Madrid: Surforce.
- Saborido, S. (2013). Propuesta de creación de un repositorio digital de Ámbito cultural en Andalucía. 28/11/2016, de Universidad Carlos III de Madrid. Sitio web: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/18003#preview>
- Sánchez, M. (2012). Descripción Javascript. En Javascript(186). Malaga: Innovación Y Cualificación.

Web grafía:

- Chávez, M. A. (2010). Maestría en Ingeniería Industrial. Recuperado el 03/03/2017, de Maestría en Ingeniería Industrial.: <http://www.gridmorelos.uaem.mx/~mcruz//cursos/miic/bd1.pdf>.
- Chávez, P. Ivette, J. (2016). Proyecto piloto de reactivos para docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil integrado al SIU. Recuperado el 02/02/2017, de Red Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador. Sitio web: http://rraae.org.ec/Record/0031_202ec2626d3cdf034cff3377a0cb63b8
- Chévez, J. (2016). Proyecto piloto de reactivos para docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Recuperado el 15/12/2016, de Red Repositorio de Acceso Abierto del Ecuador Sitio web: <http://rraae.org.ec/Search/Results?lookfor=Proyecto+piloto+de+reactivos+para+docentes+de+la+Carrera+de+Ingenier%C3%ADa+en+Sistemas+Computacionales&type=AllFields&limit=20&sort=relevance>
- Cobo, E. (2014). La aplicación de reactivos de evaluación y su incidencia en el resultado de los aprendizajes del Módulo de Motivación y Recreación en la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 14/01/2017, de Repositorio Didital Universidad Técnica de Ambato Sitio web: <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/7582>
- F, Manuel. (2012). Sobre Sublime Text. 09/05/2017, de Gembeta Sitio web: <https://www.genbeta.com/herramientas/sublime-text-un-sofisticado-editor-de-codigo-multiplataforma>
- Figueroa, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. (2008). Metodologías tradicionales vs. Metodologías ágiles. Universidad Técnica Particular de

- Loja, Escuela de Ciencias en Computación. (En línea), Recuperado el 03/04/2017 Disponible en: <http://adonisnet.files.wordpress.com/2008/06/articulo-metodologia-de-sw-formato.doc>.
- González. H. A. (2016). CONCEPTOS DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍAS DIGITALES. Argentina: SEDICI. Recuperado el 29/04/2017.
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54373/Documento_completo___.pdf-PDFA2u.pdf?sequence=3
 - Martínez, M. (2013). Sobre PostgreSQL. 18/03/2017, de PosgreSQL-es Sitio web: http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql
 - MediaWiki default. (2008). Sobre PgAdmin III. 09/05/2017, de guia-ubuntu Sitio web: http://www.guia-ubuntu.com/index.php?title=PgAdmin_III
 - Palacios, A. (2015). TECNICAS DE LA OBSERVACION Y SUS INSTRUMENTOS. Recuperado el 28/12/1016, de <https://prezi.com> Sitio web: <https://prezi.com/k6guzchgqm9u/tecnicas-de-la-observacion-y-sus-instrumentos/>
 - Rouse, M. (2017). Sobre Definition MySQL. Recuperado el 08/05/2017, de TechTarget Sitio web: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>
 - Saborido, S. (2013). La aplicación de reactivos de evaluación y su incidencia en el resultado de los aprendizajes del Módulo de Motivación y Recreación en la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 15/12/2016. de Biblioteca Universidad Carlos III de Madrid Sitio web: <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/18003>
 - Vazquez, L. (2012). Empresas y Economía. Recuperado el 20/01/2017. de Empresas y Economía: <http://www.empresayeconomia.es/aplicaciones-para-empresas/ventajas-y-desventajas-de-postgresql.html>

7. APÉNDICES

Apéndice N° 1. Ubicación Geográfica.



Ilustración N° 1. Mapa de ubicación de la UEB.

Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de la UEB.

Elaborado por: Ing. Danilo Barreno.

Apéndice N° 2. Docentes de la Escuela de Sistemas periodo Septiembre 2016 - Marzo 2017.

| Docente | Facultad | Escuela |
|------------------------------------|-----------------|----------------|
| Albán Yáñez Edgar Henry | Administrativas | Sistemas |
| Aroca Pazmiño Martha Beatriz | Administrativas | Sistemas |
| Barreno Naranjo Danilo Geovanny | Administrativas | Sistemas |
| Bonilla Manobanda Mónica Elizabeth | Administrativas | Sistemas |
| Cargua Suarez Salomón Rodrigo | Administrativas | Sistemas |
| Carrión Buenaño Darwin Paul | Administrativas | Sistemas |
| Del Pozo Durango Rodrigo Humberto | Administrativas | Sistemas |
| Espín Morejón Maricela Araceli | Administrativas | Sistemas |
| García Camacho Galuth Irene | Administrativas | Sistemas |
| González Nájera Manola Lorena | Administrativas | Sistemas |
| Guevara Iñiguez Edelmira Lila | Administrativas | Sistemas |
| Jaya Escobar Aida Isabel | Administrativas | Sistemas |
| Martínez Guashima Oswaldo Geovanny | Administrativas | Sistemas |
| Medina Velasco Segundo Rafael | Administrativas | Sistemas |
| Núñez Aguiar Fátima del Rocío | Administrativas | Sistemas |
| Pórteles Coba Dania Elena | Administrativas | Sistemas |
| Rivadeneira Ramos Edgar Patricio | Administrativas | Sistemas |
| Santillán Lima Juan Carlos | Administrativas | Sistemas |
| Taco Padilla Carlos Enrique | Administrativas | Sistemas |
| Vallejo Ballesteros Henry Fernando | Administrativas | Sistemas |
| Villacres Borja Rene Mesías | Administrativas | Sistemas |

Tabla N° 23. Docentes de la Escuela de Sistemas. Periodo Septiembre 2016 – Marzo 2017.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Apéndice N° 3. Modelo de Encuesta “Antes”.



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
ESCUELA DE SISTEMAS
UNIDAD DE TITULACIÓN
FICHA DE ENCUESTA**

Objetivo: Obtener información acerca de la forma de elaboración de reactivos.

INDICACIÓN GENERAL: Señale con una (x) la opción a elegir.

1. ¿Estaría de acuerdo en utilizar un Sistema Informático donde pueda usted elaborar y almacenar sus reactivos?

Sí ()

No ()

2. ¿En el Área de Titulación de la Escuela de Sistemas existe una estructura estándar para la elaboración de reactivos?

Sí ()

No ()

3. ¿Tiene inconvenientes al momento de realizar los reactivos?

Sí ()

No ()

¿Por qué?

4. ¿Le gustaría contar con un Sistema Informático para optimizar el tiempo en la elaboración de reactivos?

Sí ()

No ()

5. ¿Cómo calificaría el proceso actual de llevar a cabo la elaboración y almacenamiento de reactivos?

Excelente ()

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

6. ¿Seleccione todos los tipos de reactivos que usted considere que debe tener el Sistema Informático?

Opción Múltiple ()

Selección Múltiple ()

Relación o Correspondencia ()

Verdadero y Falso ()

7. ¿El Sistema Informático debería contar con una notificación que describa por qué un reactivo está mal formulado?

Sí ()

No ()

8. ¿Le gustaría que el Sistema cuente con la opción de “Modificar” en caso que el reactivo sea mal formulado?

Sí ()

No ()

Apéndice N° 4. Llenado de encuestas por los Docentes “Antes”.



Ilustración N° 2. Llenado de Encuesta. Docente Danilo Barreno

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.



Ilustración N° 3. Llenado de Encuesta. Docente Rafael Medina

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Apéndice N° 5. Docentes de la Escuela de Sistemas periodo Abril 2017- Agosto 2017

| Docente | Facultad | Escuela |
|-------------------------------------|-----------------|----------------|
| Acebo del Valle Gina Marisol | Administrativas | Sistemas |
| Albán Yáñez Edgar Henry | Administrativas | Sistemas |
| Aranda Núñez Víctor Clemente | Administrativas | Sistemas |
| Aroca Pazmiño Martha Beatriz | Administrativas | Sistemas |
| Barreno Naranjo Danilo Geovanny | Administrativas | Sistemas |
| Bonilla Manobanda Mónica Elizabeth | Administrativas | Sistemas |
| Cargua Suarez Salomón Rodrigo | Administrativas | Sistemas |
| Carrión Buenaño Darwin Paul | Administrativas | Sistemas |
| Chávez Galo | Administrativas | Sistemas |
| Del Pozo Durango Rodrigo Humberto | Administrativas | Sistemas |
| Espín Morejón Maricela Araceli | Administrativas | Sistemas |
| González Nájera Manola Lorena | Administrativas | Sistemas |
| Guevara Iñiguez Edelmira Lila | Administrativas | Sistemas |
| Medina Velasco Segundo Rafael | Administrativas | Sistemas |
| Rivadeneira Ramos Edgar Patricio | Administrativas | Sistemas |
| Santillán Lima Juan Carlos | Administrativas | Sistemas |
| Sánchez Verdezoto Carmita del Roció | Administrativas | Sistemas |
| Taco Padilla Carlos Enrique | Administrativas | Sistemas |
| Vallejo Ballesteros Henry Fernando | Administrativas | Sistemas |
| Veloz Bosquez Milton Rodrigo | Administrativas | Sistemas |
| Villacres Borja Rene Mesías | Administrativas | Sistemas |

Tabla N° 24. Docentes de la Esc. de Sistemas. Periodo abril 2017 – agosto 2017

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Docentes de la Escuela de Sistemas.

Apéndice N° 6. Modelo de Encuesta “Después”



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
ESCUELA DE SISTEMAS
UNIDAD DE TITULACIÓN
FICHA DE ENCUESTA

Objetivo: Obtener información acerca del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR).

INDICACIÓN GENERAL: Señale con una (x) la opción a elegir.

1. ¿Conoce para qué sirve el Sistema Informático (SGR)?

Sí ()

No ()

2. ¿El estándar utilizado para la elaboración de reactivos en el Sistema Informático (SGR) es el adecuado?

Sí ()

No ()

3. ¿Al utilizar el Sistema Informático (SGR) tiene inconvenientes al realizar los reactivos?

Sí ()

No ()

4. ¿Al utilizar el Sistema Informático (SGR) le ayuda a optimizar el tiempo en la gestión de reactivos?

Sí ()

No ()

5. ¿Cómo califica el proceso en la elaboración y almacenamiento de reactivos al utilizar el Sistema Informático (SGR)?

Excelente ()

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

6. ¿Qué tipos de reactivos utiliza de los que posee el Sistema Informático

(SGR)? Seleccione.

Opción Múltiple () Relación o Correspondencia () Completar ()

7. ¿Está conforme con la notificación que usted recibe, informando el estado de los reactivos una vez verificada los mismos?

Sí ()

No ()

8. ¿Elija el nivel de satisfacción del Sistema Informático (SGR) en los diferentes procesos que realiza?

Excelente ()

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

9. ¿Estaría de acuerdo en dejar los procesos anteriores reemplazando por el Sistema Informático (SGR) para elaborar y almacenar sus reactivos?

Sí ()

No ()

Apéndice N° 7. Ficha de Entrevista “Antes” al Director de la Escuela de Sistemas.

Lugar: Universidad Estatal de Bolívar – Facultad de Ciencias Administrativas -
Oficina de la Dirección de Escuela de Sistemas.

Entrevistado: Ing. Danilo Barreno.

Cargo: Director de la Escuela de Sistemas.

Fecha: Martes, 07 de marzo de 2017

Entrevistadores: Miguel Gaibor, Angel Pachala.

1. ¿Utilizan alguna forma estándar para realizar los reactivos?

Si existe una forma estándar de preguntas objetivas, múltiples con una sola posible respuesta

2. ¿Cada que tiempo solicita a los docentes los reactivos?

Los reactivos se solicitan al final de cada semestre

3. ¿Cuál es el número de preguntas tipo reactivos solicitados a los docentes?

De 5 a 10 preguntas por cada asignatura, el número de preguntas puede ser variable dependiendo de las asignaturas que algunas son prácticas

4. ¿Una vez elaborado los reactivos cual es el proceso para realizar la entrega de los mismo?

Los reactivos se entregan de forma escrita a la dirección a través de un oficio como también vía digital a través del correo, pero la entrega formal es por escrito.

5. ¿Cuál es la forma de almacenar los reactivos una vez recibidos?

Se los archiva en una carpeta y obviamente los digitales se los pone en una carpeta digital.

Los reactivos se hacen una evaluación a nivel de cada área, cada área evalúa sus reactivos y verifican si es válido o no de acuerdo al contenido de las asignaturas estos reactivos son utilizados tanto para las asignaturas como para el área de Titulación.

6. ¿Conoce usted algún software que genere y almacene preguntas de tipo

reactivos?

No, no conozco ningún software

7. ¿Conoce usted algún lineamiento por parte de la universidad a nivel tecnológico que se deba considerar para la solución de reactivos?

Describa

No he sabido que se ha emitido ningún lineamiento, el único sería tal vez el reglamento de evaluación al estudiante, pero eso es para evaluación al estudiante no para el examen de grado final.

8. ¿Considera usted que la implementación de un Sistema Informático para generar y almacenar reactivos en el Área de titulación de la carrera de Sistemas es importante y por qué?

Es importante porque se podría hacer una selección más rápida, aleatoria, y también podríamos tener datos crecientes.

9. ¿Cómo considera usted que debería ser la estructura de reactivos en el Sistema Informático? Describa

Debería llevar el mismo tipo de descripción que tiene en la parte teórica e incluir una calificación de nivel si es teórico o práctico con una posible respuesta adecuada y él porque es la respuesta adecuada

10. ¿En caso de que un reactivo mal elaborado usted emite una notificación al docente?

No eso lo hacen a través de las áreas porque uno solo docente no se podría evaluar si los reactivos están correctos o no.

11. ¿Cuáles son las áreas que comprenden en la Carrera de Sistemas?

Área de programación, ciencias básicas o ciencias exactas, base de datos y redes cada área tiene un encargado y él es quien se reúne con los docentes y evalúa si los reactivos son correctos o no

Apéndice N° 8. Ficha de Entrevista “Antes” al Director del Área de Titulación.



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
ESCUELA DE SISTEMAS
UNIDAD DE TITULACIÓN
FICHA DE ENTREVISTA

Entrevistadores: Miguel Gaibor, Angel Pachala

Ciudad y Fecha:

1. ¿Utilizan alguna forma estándar para realizar los reactivos?

En la Escuela de Sistemas nos dieron un formato para la elaboración de reactivos.

2. ¿Una vez elaborado los reactivos por parte de los docentes son entregados a su persona o a la dirección de Escuela para la verificación y corrección de los mismos?

En la Escuela de Sistemas por lo general se envían los reactivos a la dirección de Escuela para su validación, luego pasa a la comisión de titulación para su verificación posterior al almacenamiento.

3. ¿Cuál es la forma de notificar a los docentes en caso de que los reactivos estén mal formulados?

Normalmente se les notifica a través de correo electrónico en la mayoría de los casos cuando los reactivos estén mal formulados o el formato no pertenece a las necesidades de la escuela.

4. ¿Cuál es la forma de almacenar los reactivos una vez recibidos

Normalmente los reactivos son entregados en un procesador de texto los mismos que son unidos en un solo archivo para luego ser analizados y validados.

5. ¿Conoce usted algún software que genere y almacene preguntas de tipo reactivos?

El software más conocido es moodle pero lamentablemente estas preguntas se generan en el sistema y para sacarlas las tiene digitar en forma manual para entregar a los estudiantes.

6. ¿Conoce usted algún lineamiento por parte de la universidad a nivel tecnológico que se deba considerar para la solución de reactivos?

Describa

Aquí en la Universidad no existe ninguna norma técnica o manual que permita realizar los reactivos en la Universidad peor tener un software que realice esta actividad.

7. ¿Considera usted que la implementación de un Sistema Informático para generar y almacenar reactivos en el Área de titulación de la carrera de Sistemas es importante y por qué?

Al tener una herramienta que permita automatizar la creación de reactivos en la escuela facilitara su validación y posterior entrega a los estudiantes para que ellos resuelvan dichas evaluaciones.

8. ¿Cómo considera usted que debería ser la estructura de reactivos en el Sistema Informático? Describa

En primera instancia el sistema debe tener una interfaz sumamente amistosa para el usuario, recordemos que los profesores universitarios en un porcentaje pequeño no utilizan el computador como una herramienta la estructura en si debe cumplir un sin número de parámetros que establezca la facultad especialmente la escuela de Sistemas para que los reactivos sean validados de forma correcta, lamentablemente este sistema no va ser un sistema experto que valide que los reactivos no se repitan cada vez que el docente lo ingrese, pero en si el sistema básicamente debe ingresar una pregunta tener cuatros opciones de respuesta cuando el estudiante la conteste, cuando el profesor la valide esta saldrá porque es una respuesta o porque es una respuesta incorrecta.

Apéndice N° 9. Ingeniería del Software. Metodología Programación Extrema.

1. Fase de Planeación

1.1. Historias de Usuarios

Las historias de usuario fueron elaboradas en base a entrevistas, encuestas y conversaciones con todos los usuarios que pertenecen a la Escuela de Sistemas y al Área de Titulación, todas las historias de usuario se definieron en los términos descritos por los usuarios para realizar el Sistema de Gestión de Reactivos (SGR).

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|---|
| Número: 1 | Nombre de la historia de Usuario: Asignar Coordinador de Titulación |
| Usuario: Director(a) de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Alta |
| Descripción: Le gustaría asignar al Coordinador de Titulación. | |
| Observaciones: Tendrá acceso a un formulario donde se podrá listar los docentes de la Carrera de Sistemas y asignar al Coordinador de Titulación. | |

Tabla N° 25. Historia de usuario (1/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|---|
| Número: 2 | Nombre de la historia de Usuario: Solicitar Reactivos |
| Usuario: Director(a) de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Media |
| Descripción: Me gustaría enviar un mensaje vía e-mail a los usuarios para que elaboren sus reactivos. | |
| Observaciones: Tendrá la posibilidad de enviar un mensaje vía e-mail desde el sistema para solicitar a los docentes que envíen reactivos. | |

Tabla N° 26. Historia de usuario (2/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|---|
| Número: 3 | Nombre de la historia de Usuario: Verificar los Reactivos |
| Usuario: Director(a) de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 4 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría verificar los reactivos. | |
| Observaciones: Cada docente es encargado de enviar un número n de reactivos, los cuales se tienen que verificar si están bien o mal elaborados. | |

Tabla N° 27. Historia de usuario (3/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|--|
| Número: 4 | Nombre de la historia de Usuario: Notificar estado del reactivo. |
| Usuario: Director(a) de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 4 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría notificar el estado del reactivo. | |
| Observaciones: Se envía una notificación del estado del o los reactivos con un comentario para su respetiva corrección cuando están mal formulados. | |

Tabla N° 28. Historia de usuario (4/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|---|
| Número: 5 | Nombre de la historia de Usuario: Almacenar Reactivos |
| Usuario: Director(a) de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría almacenar los reactivos. | |
| Observaciones: Una vez verificado los reactivos y se encuentren bien elaborados se procede almacenar y está a disposición del Coordinador de Titulación. | |

Tabla N° 29. Historia de usuario (5/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|---|
| Número: 6 | Nombre de la historia de Usuario: Reporte de Historial. |
| Usuario: Director(a) de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría generar un reporte del historial de las pruebas generados por el Coordinador(a) de Titulación. | |
| Observaciones: Generar reporte del historial de PDF que ha realizado el Coordinador(a) de Titulación. | |

Tabla N° 30. Historia de usuario (6/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|---|
| Número: 7 | Nombre de la historia de Usuario: Verificar Reactivos |
| Usuario: Coordinador de Área. | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Media |
| Descripción: Me gustaría verificar los reactivos. | |
| Observaciones: Cada docente es encargado de enviar un número n de reactivos, los cuales se tienen que verificar si están bien o mal elaborados, posterior a esto enviar al Director(a) de Escuela. | |

Tabla N° 31. Historia de usuario (7/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|--|
| Número: 8 | Nombre de la historia de Usuario: Validar los reactivos. |
| Usuario: Coordinador del Área. | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Media |
| Descripción: Me gustaría validar los reactivos. | |
| Observaciones: Todos los reactivos enviados por parte de los docentes deberán ser verificados. | |

Tabla N° 32. Historia de usuario (8/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|--|
| Número: 9 | Nombre de la historia de Usuario: Enviar Notificación. |
| Usuario: Coordinador del Área. | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Media |
| Descripción: Me gustaría enviar una notificación. | |
| Observaciones: Una vez revisado los reactivos se procederá a enviar una notificación con el estado de los mismos. En caso de que el reactivo este bien formulado con su visto bueno caso contrario con una descripción para su corrección | |

Tabla N° 33. Historia de usuario (9/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|--|
| Número: 10 | Nombre de la historia de Usuario: Envió de reactivos |
| Usuario: Coordinador del Área. | Iteración Asignada: 3 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría enviar los reactivos verificados. | |
| Observaciones: Una vez verificados los reactivos y que estén correctamente formulados se procede a enviar al director de escuela. | |

Tabla N° 34. Historia de usuario (10/19) de SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|---|
| Número: 11 | Nombre de la historia de Usuario: Elaboración de reactivos. |
| Usuario: Docentes de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría elaborar los reactivos. | |
| Observaciones: El docente elaborara sus reactivos de acuerdo a las materias que se encuentra asignado en el distributivo académico. | |

Tabla N° 35. Historia de usuario (11/20) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|---|
| Número: 12 | Nombre de la historia de Usuario: Enviar Reactivos. |
| Usuario: Docentes de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 2 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría enviar los reactivos. | |
| Observaciones: Una vez elaborado los reactivos por parte del docente se procede a enviar a los directores para su posterior verificación. | |

Tabla N° 36. Historia de usuario (12/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|---|
| Número: 13 | Nombre de la historia de Usuario: Notificación del estado de reactivos. |
| Usuario: Docentes de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 3 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría contar con una notificación. | |
| Observaciones: El docente contara con la opción de recibir una notificación del estado de los reactivos que es enviado por parte del director luego de su respectiva verificación. | |

Tabla N° 37. Historia de usuario (13/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|---|
| Número: 14 | Nombre de la historia de Usuario: Actualización de reactivos. |
| Usuario: Docentes de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 3 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría actualizar los reactivos. | |
| Observaciones: Una vez verificados los reactivos por parte del director y en caso de que un reactivo este mal formulado el docente tendrá la opción de actualizar dicho reactivo y enviar el o los reactivos corregidos. | |

Tabla N° 38. Historia de usuario (14/20) del SGR.

Elaborado por: Los autores.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|--|
| Número: 15 | Nombre de la historia de Usuario: Corrección de Reactivos. |
| Usuario: Docentes de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 3 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría corregir los reactivos notificados con error. | |
| Observaciones: El docente contara con la opción de corregir los reactivos que han sido notificados con error en base al comentario. | |

Tabla N° 39. Historia de usuario (15/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|---|
| Número: 16 | Nombre de la historia de Usuario: Imprimir Comprobante. |
| Usuario: Docentes de la Escuela de Sistemas. | Iteración Asignada: 3 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría imprimir un comprobante de los reactivos enviados. | |
| Observaciones: Podrá imprimir un comprobante de los reactivos que han enviado una vez que han sido aprobados. | |

Tabla N° 40. Historia de usuario (16/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|---|
| Número: 17 | Nombre de la historia de Usuario: Seleccionar reactivos por áreas |
| Usuario: Coordinador(a) del Área de Titulación. | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría seleccionar los reactivos por áreas. | |
| Observaciones: Podrá seleccionar un numero de reactivos de diferentes áreas. | |

Tabla N° 41. Historia de usuario (17/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|--|
| Número: 18 | Nombre de la historia de Usuario: Reporte. |
| Usuario: Coordinador(a) del Área de Titulación. | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Baja |
| Descripción: Me gustaría generar pruebas de los reactivos. | |
| Observaciones: Podrá generar un banco de preguntas de los reactivos almacenados seleccionados al azar. | |

Tabla N° 42. Historia de usuario (18/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| HISTORIAS DE USUARIOS | |
|---|---|
| Número: 19 | Nombre de la historia de Usuario: Imprimir Reporte. |
| Usuario: Coordinador del Área de Titulación. | Iteración Asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | Riesgo: Alta |
| Descripción: Me gustaría imprimir los reactivos. | |
| Observaciones: Una vez elaborado el reporte podrá imprimir los reactivos para su respectiva utilización. | |

Tabla N° 43. Historia de usuario (19/19) del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

1.2. Reunión de Planificación

Se trató cada una de las historias de usuarios especificando la prioridad para cada una de ellas como se detalla en la siguiente tabla.

Numero de historia de usuarios = N° H.U.

Esfuerzo = n semanas

Director de la Escuela de Sistemas = D.E.S.

Coordinador de Área= C.A.

Docente= Do.

Coordinador(a) del Área de Titulación= C.A.T.

| N° H.U. | Nombre y Usuario | Prioridad | Esfuerzo | Tareas |
|---------|---|-----------|-----------|---|
| 1 | Asignar Coordinador de Titulación. D.E.S. | Alta | 2 Semanas | -Interfaz de Usuario. -Comprobación de la base de datos. -Ingreso de datos. -Comprobación de resultados. |
| 2 | Solicitar Reactivos. D.E.S. | Alta | | -Interfaz de Usuario. -Ingreso de datos. -Envío de datos |
| 11 | Elaboración de Reactivos. Do | Alta | 3 Semanas | -Interfaz de Usuario -Ingreso de datos. -Lectura de datos. |
| 12 | Enviar Reactivos. Do. | Alta | | -Interfaz de Usuario -Comprobación de datos. -Envío de datos. |
| 7 | Verificar estado de Reactivos. C.A. | Alta | 3 Semanas | -Interfaz de Usuario. -Lectura de Datos. |
| 8 | Validar Reactivos. C.A. | Alta | | -Interfaz de Usuario. -Validación de datos. |
| 9 | Enviar Notificación. C.A | Alta | | -Interfaz de Usuario. -Ingreso de datos. -Envío de datos. |
| 13 | Notificación de Estado de Reactivos. Do | Alta | 1 Semana | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. -Comprobación de datos. |

| | | | | |
|----|---|-------|-----------|--|
| 14 | Actualización de Reactivos. Do. | Media | 1 Semana | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. -Actualización de datos. -Comprobación de datos. |
| 15 | Corrección de Reactivos. Do | Baja | 1 Semana | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. |
| 16 | Imprimir Comprobante. Do. | Alta | | -Interfaz de Usuario. -Comprobación de datos. -Impresión |
| 10 | Envío de Reactivos. C.A. | Alta | 1 Semana | -Interfaz de Usuario -Comprobación de datos. -Envío de datos. |
| 3 | Verificar estado de Reactivos. D.E.S. | Alta | 3 Semanas | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. |
| 4 | Notificar estado de Reactivos. D.E.S | Alta | | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. -Comprobación de datos. |
| 5 | Almacenamiento de Reactivos. D.E.S. | Alta | | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. -Comprobación de datos. -Almacenamiento. |
| 6 | Consulta de Reactivos. D.E.S. | Media | 1 Semana | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. |
| 17 | Seleccionar reactivos por áreas. C.A.T. | Media | 2 Semanas | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. |
| 18 | Reporte. C.A.T | Alta | | -Interfaz de Usuario. -Lectura de datos. -Comprobación de datos -Reporte |
| 19 | Imprimir Reporte. C.A.T. | Alta | | -Interfaz de Usuario. -Comprobación de datos. -Impresión |

Tabla N° 44. Prioridad y tiempo de las historias de usuarios del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

1.3. Iteraciones

1.3.1. Iteración 1

Una vez obtenida la información proporcionada por los usuarios se procedió a analizar y a elaborar la base de datos, para esta iteración se tomó en cuenta las 2 primeras historias de usuario, se diseñó las interfaces de usuarios y su respectivo funcionamiento de conectividad con la base de datos, posteriormente se ingresó la información de acuerdo a los procesos que se le asigna al director de la escuela de sistemas.

La primera iteración trata sobre trabajar en las funcionalidades de asignar el usuario Coordinador de Titulación y solicitar reactivos vía email a los docentes para que elaboren sus reactivos como se detalla en la siguiente tabla.

| N° H.U. | Historia de usuario | Prioridad | Riesgo | Esfuerzo |
|---------|-----------------------------------|-----------|--------|----------|
| 1 | Asignar Coordinador de Titulación | Alta | Alta | 2 |
| 2 | Solicitar Reactivos | Alta | Media | |

Tabla N° 45. Historias de usuarios de la Iteración 1 del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Para esta iteración el esfuerzo es de 2 semanas.

1.3.2. Iteración 2

En la iteración 2 se procede a realizar las funcionalidades comprendidas como elaborar y enviar reactivos que son unas de las principales funciones que cuenta el sistema para lo cual se diseñó una interfaz amigable para el usuario. También se realiza las funciones como verificar, validar y notificar reactivos teniendo en cuenta la correcta funcionalidad con la base de datos. Cada función se realiza en orden de acuerdo a las historias de usuarios mostrados en la siguiente tabla.

| N° H.U. | Historia de usuario | Prioridad | Riesgo | Esfuerzo |
|---------|--------------------------|-----------|--------|----------|
| 11 | Elaboración de Reactivos | Alta | Baja | 3 |
| 12 | Enviar Reactivos | Alta | Baja | |
| 7 | Verificar Reactivos | Alta | Media | 3 |
| 8 | Validar reactivos | Alta | Media | |
| 9 | Enviar notificación | Alta | Media | |

Tabla N° 46. Historias de usuarios de la Iteración 2 del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Para esta iteración el esfuerzo es de 6 semanas.

1.3.3. Iteración 3

En esta iteración se implementa en el sistema las funcionalidades de notificar, actualizar, corregir, imprimir y envío de reactivos para los diferentes usuarios teniendo en cuenta siempre un diseño de interfaz amigable. Se comprobará que la base de datos responda datos correctos para el reporte y posterior impresión.

| N° H.U. | Historia de usuario | Prioridad | Riesgo | Esfuerzo |
|---------|--------------------------------------|-----------|--------|----------|
| 13 | Notificación del estado de reactivos | Alta | Baja | 1 |
| 14 | Actualización de reactivos | Alta | Baja | 1 |
| 15 | Corrección de reactivos | Alta | Baja | 1 |
| 16 | Imprimir comprobante | Alta | Baja | 1 |
| 10 | Envío de reactivos | Alta | Baja | 1 |

Tabla N° 47. Historias de usuarios de la Iteración 3 del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Para esta iteración el esfuerzo es de 5 semanas.

1.3.4. Iteración 4

La iteración 4 en donde se implementa las últimas funciones requeridas para el sistema la cual se pretende entregar como producto final, donde los usuarios

involucrados darán su punto de vista de acuerdo a las peticiones establecidas en las historias de usuarios.

En esta iteración donde finaliza el desarrollo del sistema se implementa las funciones de verificar, notificar, almacenar, consultar, reporte e imprimir para los diferentes usuarios, donde también se realizará las respectivas pruebas del correcto funcionamiento entre interfaz y la base de datos en cada una de las iteraciones anteriores e iteración 4.

| N° H.U. | Historia de usuario | Prioridad | Riesgo | Esfuerzo |
|---------|---------------------------------|-----------|--------|----------|
| 3 | Verificar estado de reactivos | Alta | Baja | 1 |
| 4 | Notificar estado de reactivos | Alta | Baja | 1 |
| 5 | Almacenamiento de reactivos | Alta | Baja | 1 |
| 6 | Reporte de Historial | Alta | Baja | 1 |
| 17 | Seleccionar reactivos por áreas | Alta | Baja | 2 |
| 18 | Reporte | Alta | Baja | |
| 19 | Imprimir reactivos | Alta | Baja | |

Tabla N° 48. Historias de usuarios de la Iteración 4 del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Para esta iteración el esfuerzo es de 6 semanas.

1.4. Velocidad del Proyecto.

Se mantuvo una constancia en cada una de las iteraciones las cuales están conformadas por un número de historias de usuarios; cada iteración se resolvió en las semanas establecidas de acuerdo a lo planificado.

| | Iteración 1 | Iteración 2 | Iteración 3 | Iteración 4 |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Historias de usuario | 2 | 5 | 5 | 7 |
| Semanas | 2 | 6 | 5 | 6 |
| Horas semanales | 25 | 30 | 30 | 40 |
| Total de horas por semana | 50 | 180 | 150 | 240 |

Tabla N° 49. Velocidad del proyecto del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

El proyecto se lo realizo en una velocidad (promedio) de:

Velocidad del proyecto (**Vp**) = Historias de usuario (**HU**) / Número de iteraciones (**I**)

Vp = (2+5+5+7) / 4 = 4.75 **HU por I**

1.5. Factibilidad Económica

| REQUISITOS | ARCHIVO LOGICO INTERNOS | FUNCIONES | | | | | | TRANSACCIONES | | | | | | | | | | COMPLEJIDAD | | | | | |
|------------|-------------------------|-----------|-----|-------------|-----|-----|-------------|---------------|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|--|---|---|
| | | ILF | | | EIF | | | EI | | | EO | | | EQ | | | | | | | | | |
| | | DET | RET | COMPLEJIDAD | DET | RET | COMPLEJIDAD | DET | FTR | COMPLEJIDAD | DET | FTR | COMPLEJIDAD | DET | FTR | COMPLEJIDAD | DET | | FTR | COMPLEJIDAD | | | |
| REQ 1 | Asignar Usuario | | | | 1 | 2 | B | | | | | | | | | | | | | | | B | |
| REQ 2 | Solicitar Reactivos | | | | 0 | 0 | B | | | | | | | | | | | | | | | | B |
| REQ 3 | Verificar Reactivos | | | | | | | 3 | 1 | B | | | | | | | | | | | | | B |
| REQ 4 | Enviar Notificación | | | | | | | 4 | 1 | B | | | | | | | | | | | | | B |
| REQ 5 | Almacenar reactivos | 4 | 1 | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | B |
| REQ 6 | Reporte Historial | | | | | | | | | | 1 | 1 | B | | | | | | | | | | B |
| REQ 7 | Verificar Reactivos | | | | | | | 3 | 1 | B | | | | | | | | | | | | | B |
| REQ | Validar | | | | | | | 1 | 1 | B | | | | | | | | | | | | | B |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----------------------|---|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Reactivos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REQ 9 | Enviar Notificación | | | | | | | 4 | 1 | B | | | | | | | | | B |
| REQ 10 | Enviar Reactivos | 4 | 5 | B | | | | | | | | | | | | | | | B |
| REQ 11 | Elaborar Reactivos | 4 | 5 | B | | | | | | | | | | | | | | | B |
| REQ 12 | Enviar Reactivos | 4 | 5 | B | | | | | | | | | | | | | | | B |
| REQ 13 | Recibir Notificación | | | | | | | 5 | 1 | B | | | | | | | | | B |
| REQ 14 | Actualizar Reactivos | | | | | | | 4 | 1 | B | | | | | | | | | B |
| REQ 15 | Corregir Reactivos | | | | | | | 4 | 1 | B | | | | | | | | | B |
| REQ 16 | Imprimir Comprobante | | | | | | | | | | 3 | 2 | B | | | | | | B |
| REQ 17 | Seleccionar Reactivos | | | | | | | | | | | | 4 | 5 | B | | | | B |
| REQ 18 | Generar Reporte | | | | | | | | | | | | | | 4 | 5 | B | B | |
| REQ 19 | Imprimir Reporte | | | | | | | | | | | | | | 4 | 5 | B | B | |

Tabla N° 50. Factibilidad Económica. Puntos de Función.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Está investigación

Determinación de los puntos de Función

| PARÁMETRO | COMPLEJIDAD | NÚMERO | PESO | TOTAL |
|---------------------------|-------------|--------|------|------------|
| ILF | Alta | 0 | 15 | 0 |
| | Media | 4 | 10 | 40 |
| | Baja | 0 | 7 | 0 |
| EIF | Alta | 0 | 10 | 0 |
| | Media | 2 | 7 | 14 |
| | Baja | 0 | 5 | 0 |
| EI | Alta | 0 | 6 | 0 |
| | Media | 8 | 4 | 32 |
| | Baja | 0 | 3 | 0 |
| EO | Alta | 0 | 7 | 0 |
| | Media | 2 | 5 | 10 |
| | Baja | 0 | 4 | 0 |
| EQ | Alta | 0 | 6 | 0 |
| | Media | 3 | 4 | 12 |
| | Baja | 0 | 3 | 0 |
| No. Puntos Función | | | | 108 |

Tabla N° 51. Determinación de los Puntos de Función.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta investigación

Determinación de los Niveles de Influencia del Sistema

| PREGUNTAS | RESPUESTA | VALOR |
|---------------------------|--|-------|
| 1. Comunicación de datos. | La aplicación incluye entrada de datos on-line vía entrada de video o un procesador front-end para alimentar procesos batch o sistemas de consultas. | 3 |
| 2. Procesamiento | Procesamiento distribuido y la | 4 |

| | | |
|--|---|---|
| distribuido | transferencia de datos son on-line, en ambas direcciones | |
| 3. Objetivos de Rendimiento | Los requerimientos de performance establecidos requieren tareas de análisis de performance en la fase de análisis y diseño de la aplicación. | 4 |
| 4. Configuración de equipamiento. | Algunas consideraciones de ajuste de performance y seguridad son necesarias. | 2 |
| 5. Tasa de transacciones. | No están previstos periodos picos de volumen de transacción. | 0 |
| 6. Entrada de datos en línea. | De 24% al 30% de las transacciones son entradas de datos on-line. | 4 |
| 7. Interface con el Usuario. | Requerimientos en cuanto a amigabilidad del sistema suficientes para generar actividades específicas incluyendo factores tales como minimización de la digitación. | 4 |
| 8. Actualización on-line. | Actualización on-line de la mayoría de los archivos lógicos internos. | 3 |
| 9. Procesamiento complejo. | Controles especiales y/o aplicaciones de seguridad. | 2 |
| 10. Reusabilidad del código. | La aplicación fue específicamente proyectada y/o documentada para tener su código fácilmente reutilizable por otra aplicación y la aplicación es configurada por el usuario a nivel de código fuente. | 4 |
| 11. Facilidad de implementación. | Ninguna consideración especial fue establecida por el usuario, más | 1 |

| | | |
|---|--|----|
| | procedimientos especiales son requeridos en la implementación. | |
| 12. Facilidad de operación. | Ninguna consideración especial de operación, además del proceso normal de respaldo establecido por el usuario. | 0 |
| 13. Instalación de múltiples sitios. | Los requerimientos del usuario no consideran la necesidad de instalación de más de un local. | 0 |
| 14. Facilidad de cambio. | Datos de control son almacenados en tablas que son mantenidas por el usuario a través de procesos on-line, pero los cambios se hacen efectivos inmediatamente. | 3 |
| TOTAL | | 34 |

Tabla N° 52. Determinación de los Niveles de Influencia del Sistema

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta investigación

Ajuste de los Puntos de Función

Nomenclatura:

FP = Puntos de Función sin ajustar.

TDI = Grados de Influencia Total.

AF = Factor de Ajuste de la Aplicación.

FPA = Puntos de Función ajustados.

KDSI = Numero de Instrucciones de Código en Miles.

SLOC = Fuente de líneas de código.

$$\mathbf{FP = 108}$$

$$\mathbf{TDI = 34}$$

$$\mathbf{AF = (TDI * 0.01) + 0.65}$$

$$AF = (34 * 0,01) + 0,65$$

$$AF = 0,99$$

$$FPA = FP * AF$$

$$FPA = 108 * 0,99$$

$$FPA = 106,92 \text{ AJUSTADO}$$

$$KDSI = (FPA * SLOC) / 1000$$

$$KDSI = \frac{106,92 * 40}{1000}$$

$$KDSI = 4,27 \text{ miles de líneas}$$

1.6. Estimación COCOMO

Nivel Básico y el modo orgánico para estimar el COCOMO.

Modelo Orgánico Esfuerzo de Desarrollo (Hombres-Mes)

$$MM = 2,4 * (KDSI)^{1,05}$$

$$MM = 2,4 * (4,27)^{1,05}$$

$$MM = 11,01 \text{ Personas/Meses}$$

$$MM = 11 \text{ Personas/Mes}$$

Dónde:

MM = Significa esfuerzo medido en Meses/Hombre

Tiempo de desarrollo (mes)

$$TDEV = 2,5 * (MM)^{0,38}$$

$$TDEV = 2,5 * (11)^{0,38}$$

$$TDEV = 6,2 \text{ Meses}$$

$$TDEV = 6 \text{ Meses}$$

Dónde:

TDEV = Significa duración en Meses.

Cantidad de Hombres

$$\mathbf{CH} = \frac{MM}{TDEV}$$

$$\mathbf{CH} = \frac{11}{6}$$

$$\mathbf{CH} = 1.83 \text{ Persona(s)}$$

$$\mathbf{CH} = 2 \text{ Persona(s)}$$

Dónde:

CH = Cantidad de Hombres

Estimación del tiempo con el número de desarrolladores del sistema

$$\mathbf{TDEVA} = \frac{MM}{personas}$$

$$\mathbf{TDEVA} = 11/2$$

$$\mathbf{TDEVA} = 5.5 \text{ Meses}$$

$$\mathbf{TDEVA} = 6 \text{ Meses}$$

Dónde:

TDEVA = Duración en meses ajustados para el proyecto.

Estimación del sueldo del desarrollador

$$\mathbf{Sueldo} = \mathbf{TDEVA} * \mathbf{CMO} * \mathbf{\#personas}$$

$$\mathbf{Sueldo} = 6 * 375 * 2$$

$$\mathbf{Sueldo} = \$ 4500 \text{ Dólares Americanos}$$

Dónde:

CMO = Costo de Mano de Obra.

Costo del Material (Cmat)

$$\mathbf{Cmat} = \text{papel} + \text{internet} + \text{servicios básicos}$$

$$\mathbf{Cmat} = 15 + 18(6) + 15(6)$$

$$\mathbf{Cmat} = \$ 213 \text{ Dólares Americanos}$$

Total de Costos Directos (Cdir)

$$\mathbf{Cdir} = \text{sueldo} + \mathbf{Cmat}$$

$$\mathbf{Cdir} = 4500 + 213$$

$$\mathbf{Cdir} = \$ 4713 \text{ Dólares Americanos}$$

Total de Costos Indirectos (Cind)

$$\mathbf{Cind} = \mathbf{Cdir} * 5\%$$

$$\mathbf{Cind} = 4713 * 5\%$$

$$\mathbf{Cind} = \$235,65 \text{ Dólares Americanos}$$

Costo Total del Proyecto (CTP)

$$\mathbf{CTP} = \mathbf{Cdir} + \mathbf{Cind}$$

$$\mathbf{CTP} = 4713 + 235,65$$

$$\mathbf{CTP} = \$ 4948 \text{ Dólares Americanos}$$

1.7. Factibilidad Técnica

Se cuenta con todos los equipos necesarios (Hardware, Software, Redes) por lo cual es técnicamente factible llevar a cabo la realización del proyecto en el área de titulación de la Escuela de Sistemas.

Recursos Humanos: Se cuenta con dos personas y se les asignara las diferentes tareas como análisis, diseño de la base de datos, diseño de interfaces, programar.

Hardware:

| Recurso | Característica | Unidad |
|--------------------|---|---------------|
| PC | -Laptop. -Toshiba. -Procesador CORE i5 2.60Hz. -RAM 4Gb. -Disco duro 750Mb. | 2 |
| Disco Duro Externo | -Toshiba. -1Tb. | 2 |

Tabla N° 53. Factibilidad Técnica de Hardware.**Elaborado por:** Gaibor. M & Pachala. A.**Fuente:** Está investigación**Software:**

| Recurso | Característica | Unidad |
|---------------------------|---|---------------|
| Sistema Operativo | -Linux Mint 17.2. -64 Bits. -Software Libre. | 3 |
| | -Centos 7. -64 Bits. -Software Libre. | |
| | -Ubuntu 16.04. -64 Bits. -Software Libre. | |
| Herramientas Informáticas | -Sublime Text. -PgAdmin 4. -Gimp. - Virtual box. -FileZilla. -Navegador Mozilla. | 2 |
| Programación | -Apache 2 -HTML 5. | 2 |

| | | |
|---------------|--|---|
| | -PHP 7. -CSS 3. -JavaScript. -Ajax. | |
| Base de Datos | PostgreSQL 9.6. | 2 |

Tabla N° 54. Factibilidad Técnica de Software.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Está investigación

2. Fase de Diseño

2.1. Identificación de Usuarios

Director(a) de la Escuela de Sistemas.

El Director(a) de Escuela podrá solicitar a los docentes cada semestre de clases un numero de reactivos|, los mismos que son solicitados a través de un mensaje vía e-mail a los docentes de la Escuela de Sistemas.

Una vez recibidos los reactivos se verifica y valida, para luego proceder a enviar una notificación del estado de los reactivos, en caso de que este bien formulado con un visto bueno caso contrario con una descripción para su corrección. Cada reactivo confirmado como correcto se procederá almacenar para posteriormente tener acceso y hacer uso de ellos a través de reportes.

Docente

El docente ingresara al sistema mediante un usuario y contraseña. Cada usuario (docente) tiene la opción de crear los reactivos en el cual se ingresa la descripción de la pregunta, cuatro opciones de respuesta, y especificar cuál es la respuesta correcta, una vez terminada la creación del número de reactivos solicitados enviara al Coordinador(a) de Área para su posterior análisis. También cuenta con la opción de actualizar y eliminar los reactivos mal formulados.

Coordinador(a) de Área.

Una vez recibidos los reactivos enviados por los docentes procede a verificar y validar, en caso de que el reactivo este mal formulado se enviara una notificación con una descripción para su corrección, y si el reactivo está bien formulado se aprueba y se envía al Director(a) de la Escuela de Sistemas.

Coordinador(a) de Titulación.

El Coordinador(a) de Titulación tendrá acceso a seleccionar de cada área un número N de reactivos de todos los almacenados en la base de datos, por ejemplo: de 100 de preguntas solicitadas, se requiere 30 de base de datos, 50 de redes y 20 de programación y obtendrá un reporte de las preguntas seleccionadas.

Nota: Se desconoce cuál es el número real de preguntas, por lo cual cuenta con la opción de escoger el número requerido de reactivos.

2.2. Diagramas de la Base de Datos

Modelo Entidad - Relación

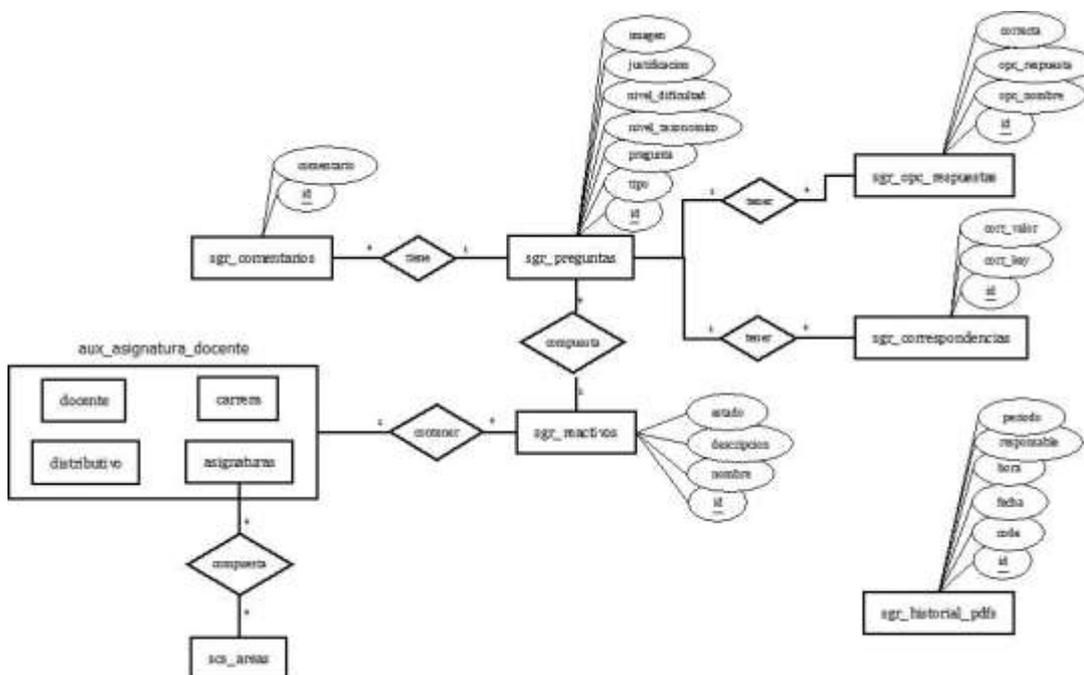


Ilustración N° 4. Modelo Entidad-Relación del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Modelo Relacional

sgr_reactivos (id, nombre, descripcion, estado, id_usuarios, id_asignaturas)

sgr_preguntas (id, tipo, pregunta, nivel_taxonomico, nivel_dificultad, justificacion, imagen, id_sgr_reactivos)

sgr_opc_respuestas (id, opc_nombre, opc_respuesta, correcta, id_sgr_preguntas)

sgr_correspondencias (id, corr_key, corr_valor, id_sgr_preguntas)

sgr_comentarios (id, comentario, id_usuario, id_pregunta)

sgr_historial_pdfs (id, code, fecha, hora, responsable, periodo, id_usuario, id_pregunta)

Nota: las tablas (asignaturas, usuarios, docente, carrera, distributivo, scs_areas) se encuentran en la base de datos del Sistema SIANET.

Normalización

Normalización primera forma normal

sgr_reactivos (id, nombre, descripcion, estado, id_usuarios, id_asignaturas)

sgr_preguntas (id, tipo, pregunta, nivel_taxonomico, nivel_dificultad, justificacion, imagen, id_sgr_reactivos)

sgr_opc_respuestas (id, opc_nombre, opc_respuesta, correcta, id_sgr_preguntas)

sgr_correspondencias (id, corr_key, corr_valor, id_sgr_preguntas)

sgr_comentarios (id, comentario, id_usuario, id_pregunta)

sgr_historial_pdfs (id, code, fecha, hora, responsable, periodo, id_usuario, id_pregunta)

2.3. Diccionario de Datos

| Tabla: sgr_reactivos | | |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| Campo | Tipo | Descripción |
| id (PK) | Integer | Clave única de sgr_reactivos. |
| nombre | Text | Nombre del reactivo. |
| descripcion | Text | Descripción del reactivo. |
| Estado | character varying | Estado del reactivo. |

| | | |
|------------------------------|----------------------|--|
| id_usuarios (FK) | character varying | Clave foránea, hace referencia a la tabla usuarios. |
| id_asignatura (FK) | integer | Clave foránea, hace referencia a la tabla asignaturas. |

| Tabla: sgr_preguntas | | |
|---------------------------------|----------------------|---|
| Campo | Tipo | Descripción |
| id (PK) | integer | Clave única de sgr_preguntas. |
| Tipo | character varying | Tipo de pregunta. |
| pregunta | text | Formulación de la pregunta. |
| nivel_taxonomico | character varying | Nivel taxonómico de la pregunta. |
| nivel_dificultad | character varying | Nivel de dificultad de la pregunta. |
| justificacion | text | Justificación de la pregunta. |
| Imagen | | Imagen de la pregunta en caso de ser necesario. |
| id_sgr_reactivos (FK) | integer | Hace referencia a la tabla sgr_reactivos. |

| Tabla: sgr_opc_respuestas | | |
|----------------------------------|----------------------|--|
| Campo | Tipo | Descripción |
| id (PK) | integer | Clave única de sgr_opc_respuestas. |
| opc_nombre | character varying | Opciones de respuesta (a, b, c, d). |
| opc_respuesta | character varying | Descripción de las opciones de respuesta. |
| correcta | boolean | Señala la opción de respuesta correcta. |
| id_sgr_preguntas (FK) | integer | Clave foránea, hace referencia a la tabla sgr_preguntas. |

| Tabla: sgr_correspondencias | | |
|------------------------------------|----------------------|--|
| Campo | Tipo | Descripción |
| id (PK) | integer | Clave única de sgr_correspondencias. |
| corr_key | character varying | Código de identificación del atributo corr_valor. |
| corr_valor | character varying | Descripción de la correspondencia. |
| id_sgr_preguntas (FK) | integer | Clave foránea, hace referencia a la tabla sgr_preguntas. |

| Tabla: sgr_comentarios | | |
|-------------------------------|----------------------|--|
| Campo | Tipo | Descripción |
| id (PK) | integer | Clave única de sgr_comentarios. |
| comentario | character varying | Descripción del comentario. |
| id_usuario | character varying | Clave foránea, hace referencia a la tabla usuarios. |
| id_pregunta | character varying | Clave foránea, hace referencia a la tabla sgr_preguntas. |

| Tabla: sgr_historial_pdfs | | |
|----------------------------------|----------------------|--|
| Campo | Tipo | Descripción |
| id (PK) | serial | Clave única de sgr_historial_pdfs. |
| Code | character varying | Código del reporte. |
| Fecha | character varying | Fecha que se generó el reporte de los reactivos. |
| hora | character | Hora que se generó el reporte de los reactivos. |

| | | |
|-------------|----------------------|--|
| | varying | |
| responsable | character varying | Datos de quien generó el reporte de los reactivos. |
| Periodo | character varying | Periodo en que se generó el reporte de los reactivos.. |

2.4. Diagramas. Casos de Uso

Caso de uso: Docente

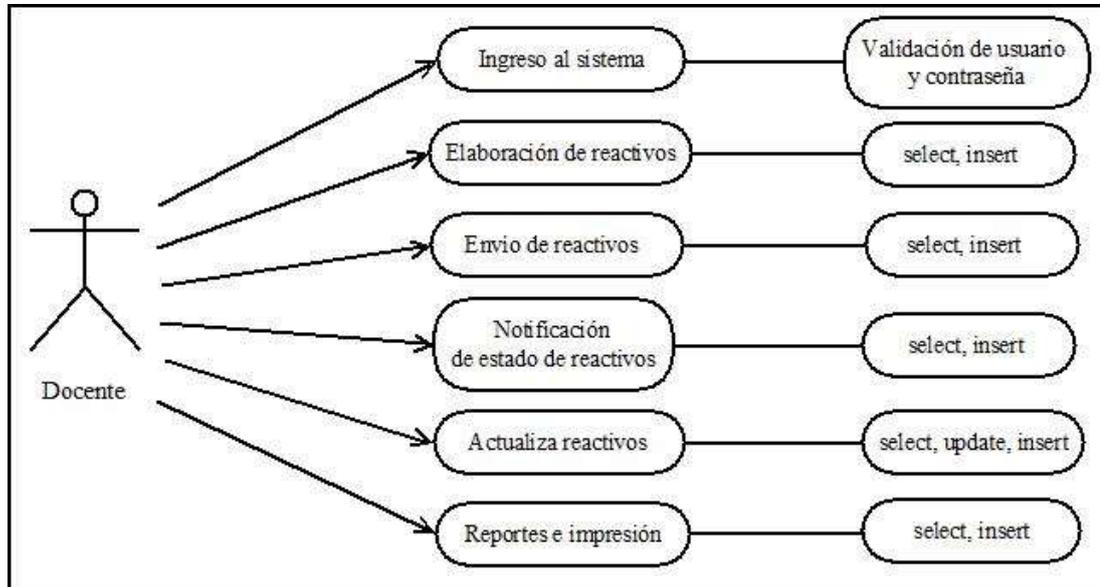


Ilustración N° 5. Caso de uso Docente de la Escuela de Sistemas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Caso de uso: Coordinador(a) de Área

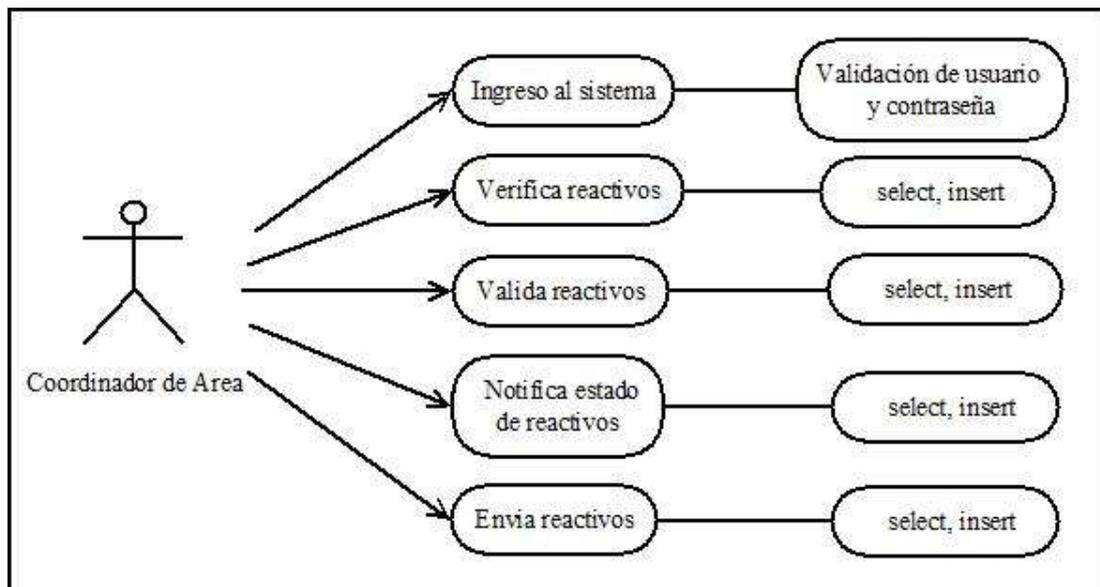


Ilustración N° 6. Caso de uso Coordinador(a) de Área de la Escuela de Sistemas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Caso de uso: Director(a)

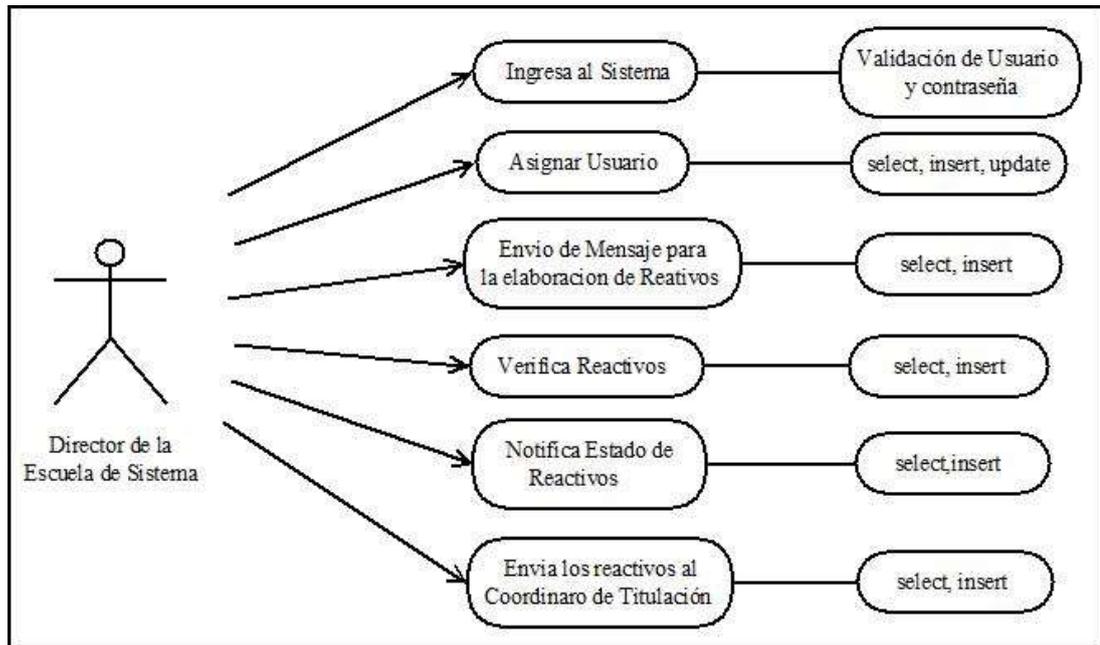


Ilustración N° 7. Caso de uso Director(a) de Escuela de Sistemas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Caso de uso: Coordinador(a) de Titulación



Ilustración N° 8. Caso de uso Coordinador(a) de Titulación de la Escuela de Sistemas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diagramas de Secuencia

D. Secuencia: Docente

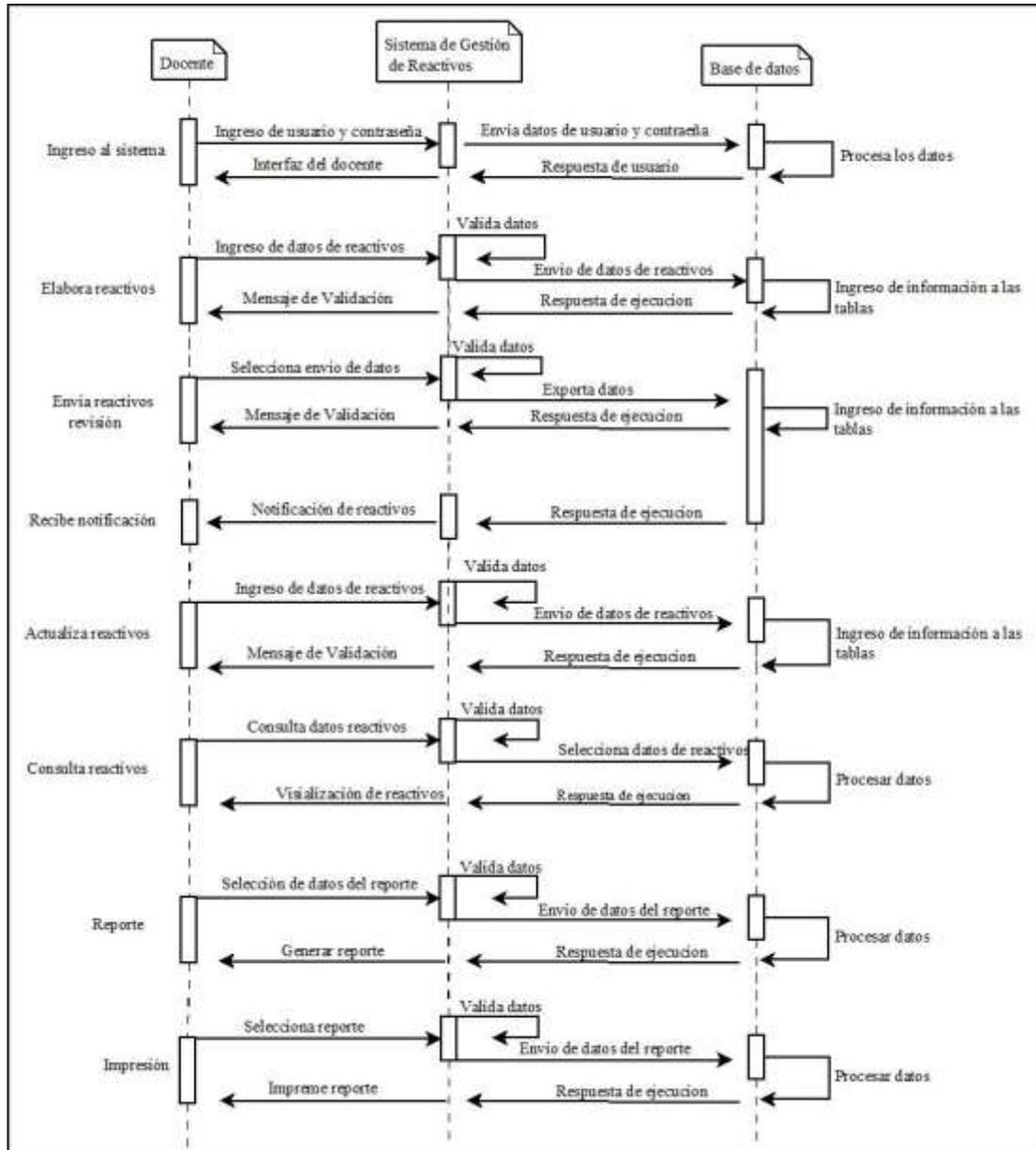


Ilustración N° 9. Diagrama de secuencia Docente.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

D. Secuencia: Coordinador de Área

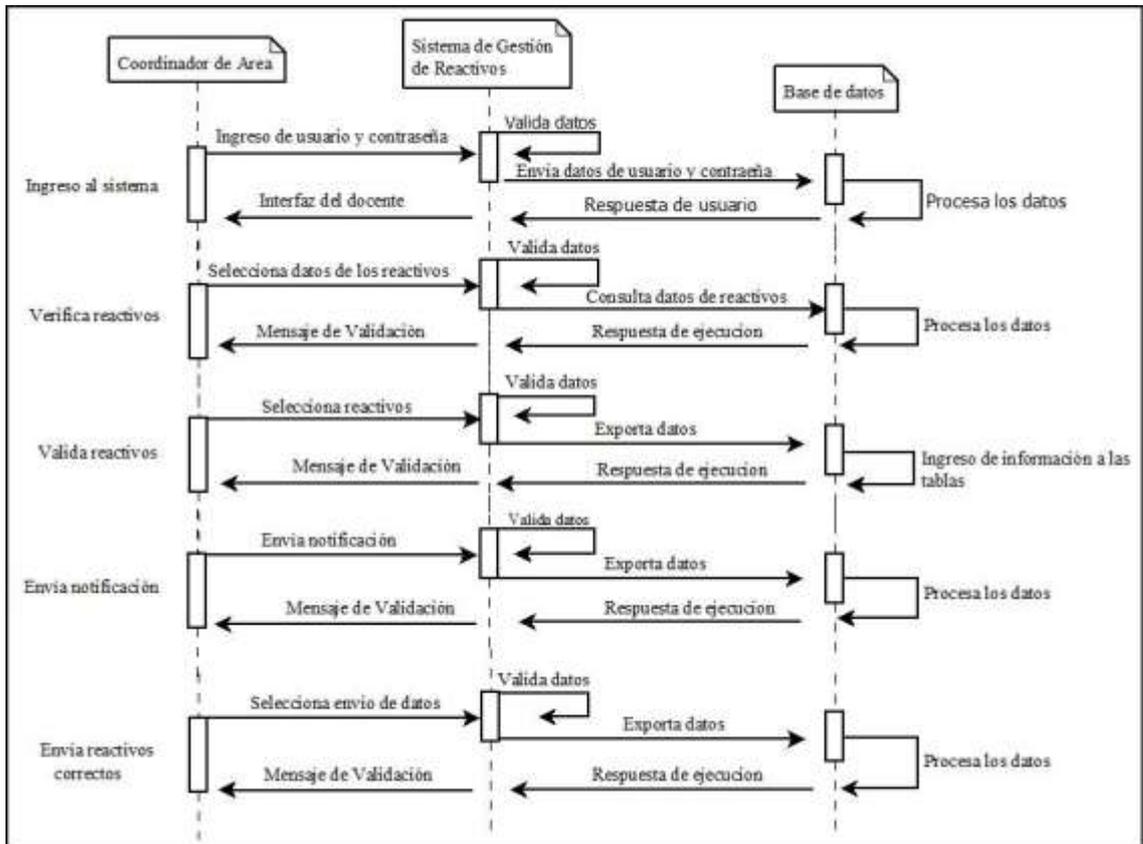


Ilustración N° 10. Diagrama de secuencia Coordinador(a) de área.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

D. Secuencia: Director(a)

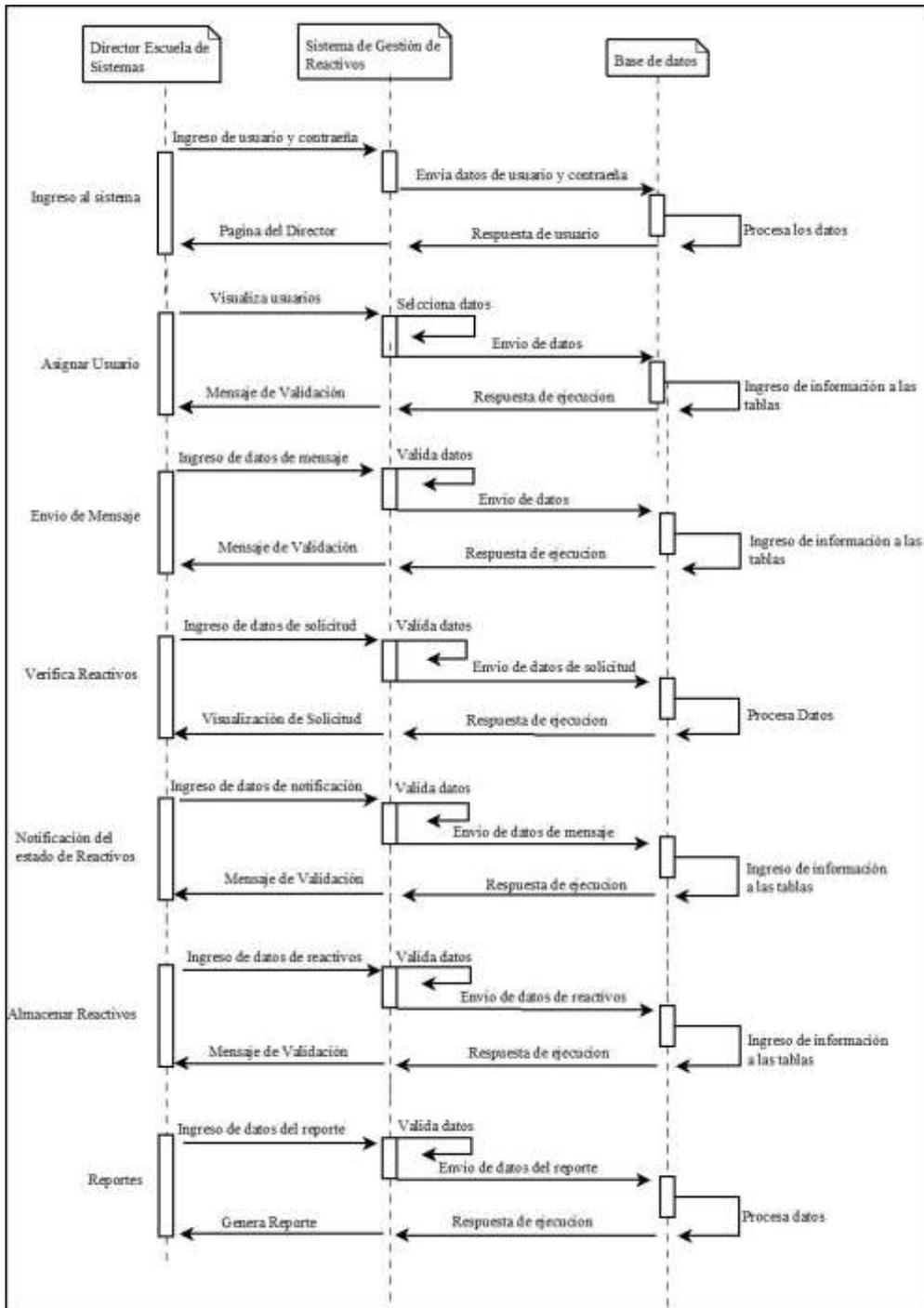


Ilustración N° 11. Diagrama de secuencia Director(a) de la Escuela de Sistemas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

D. Secuencia: Coordinador(a) de Titulación

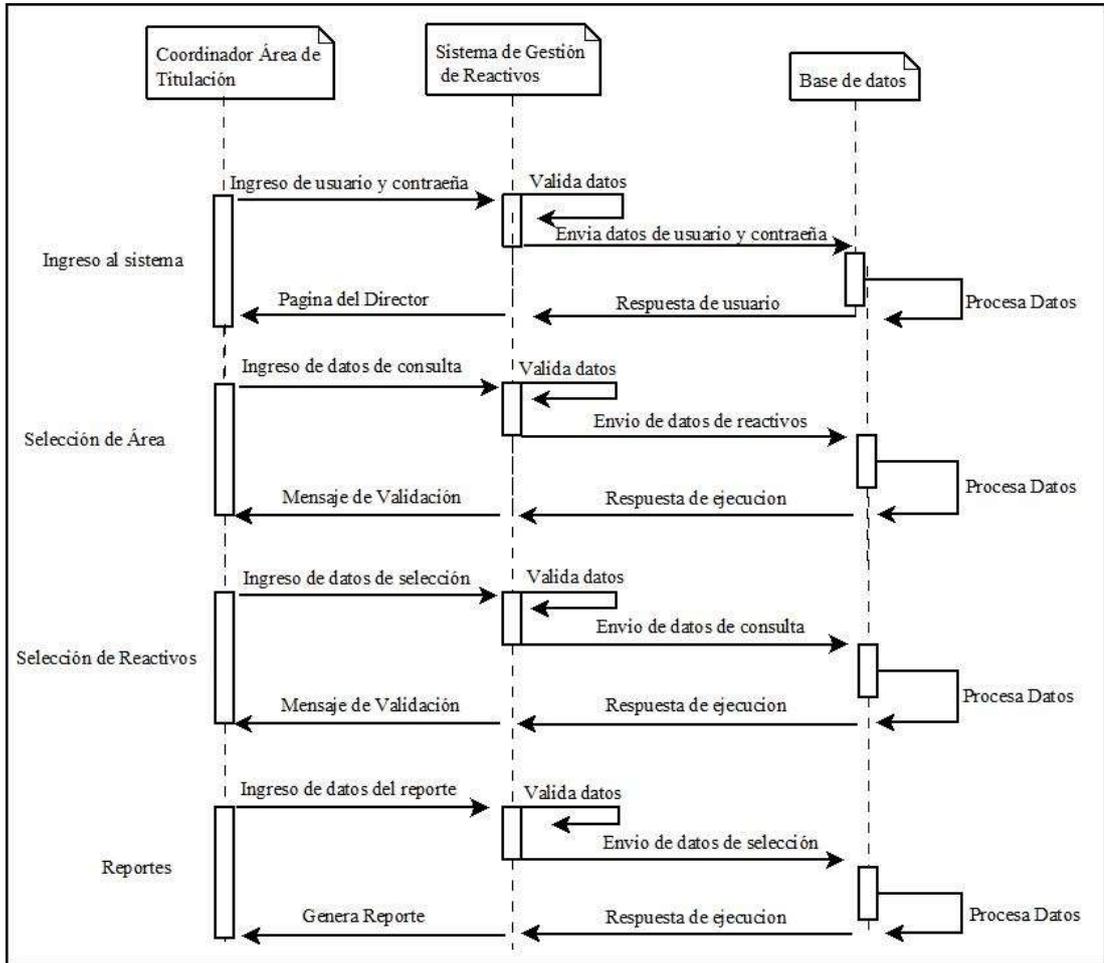


Ilustración N° 12. Diagrama de secuencia Coordinador(a) de Titulación.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño de la aplicación

Diseño: Pantalla de Inicio del SGR (Sistema de Gestión de Reactivos)

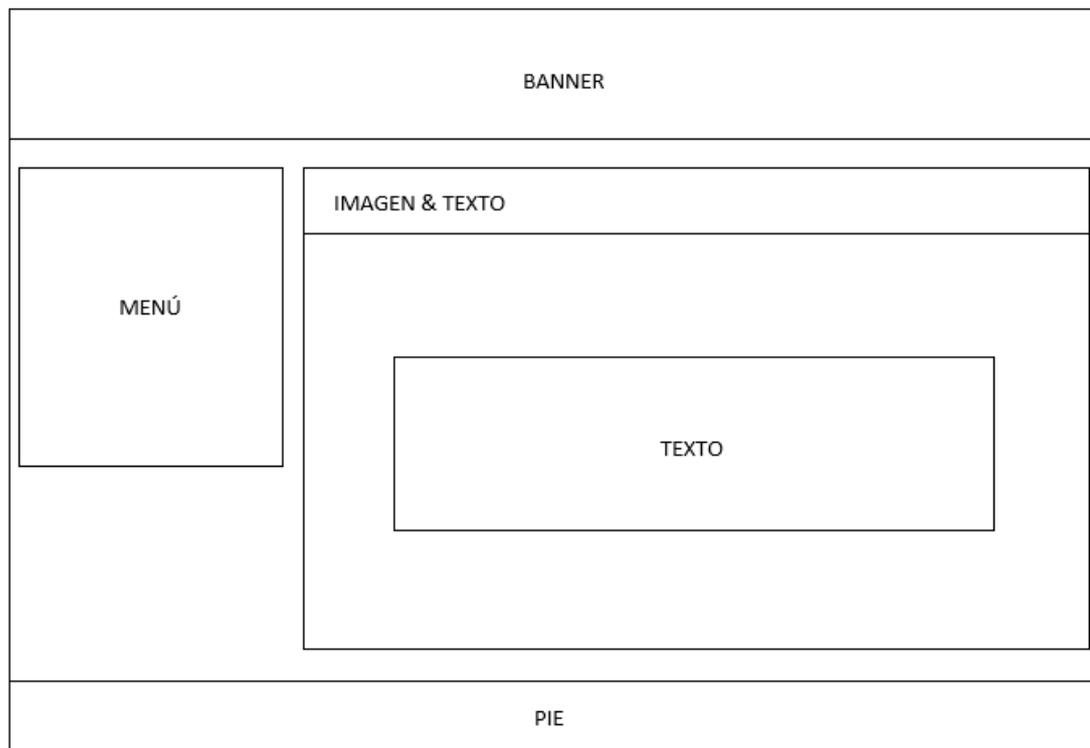


Ilustración N° 13. Pantalla de Inicio del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|----------------|---|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú del sistema, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| IMAGEN & TEXTO | Imagen y texto de acuerdo al proceso seleccionado. |
| TEXTO | Texto de bienvenida y descripción del SGR. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 55. Descripción de la Pantalla de Inicio del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Iniciar Sesión

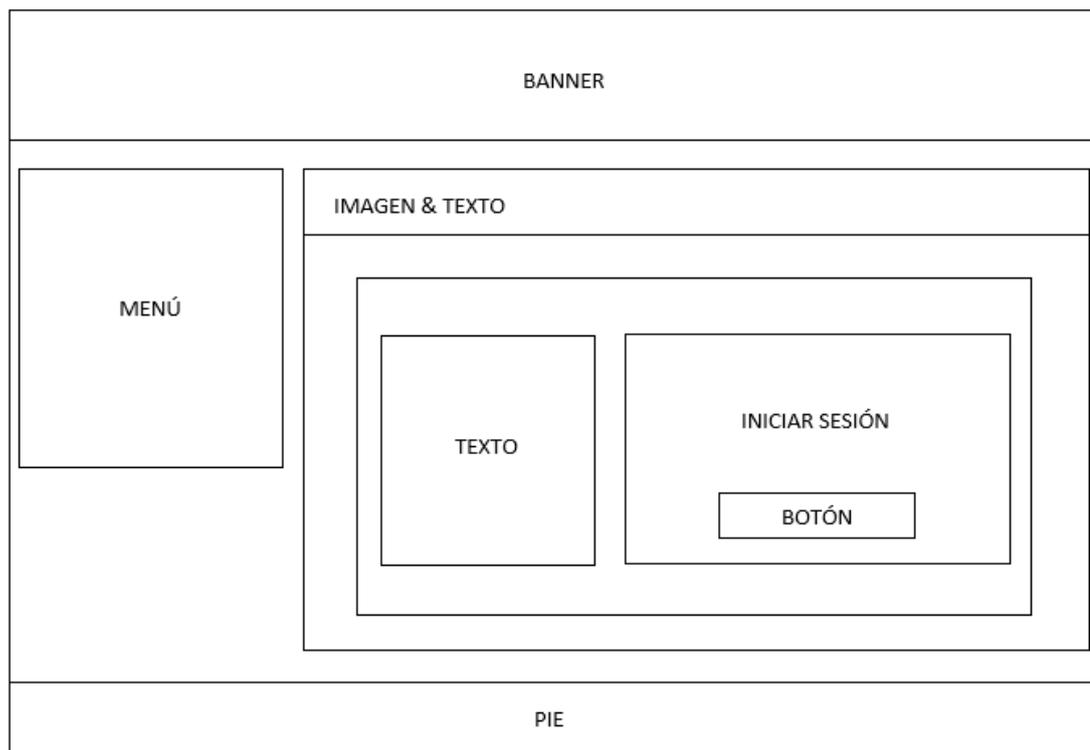


Ilustración N° 14. Pantalla de Iniciar Sesión del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|----------------|--|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| IMAGEN & TEXTO | Imagen y texto de acuerdo al proceso seleccionado. |
| TEXTO | Texto para solicitar su usuario y contraseña. |
| INICIAR SESIÓN | Seleccionar tipo de usuario e ingreso de usuario y contraseña. |
| BOTÓN | Botón para iniciar sesión. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 56. Descripción de la Pantalla de Iniciar Sesión del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Lista de Reactivos (Docente)

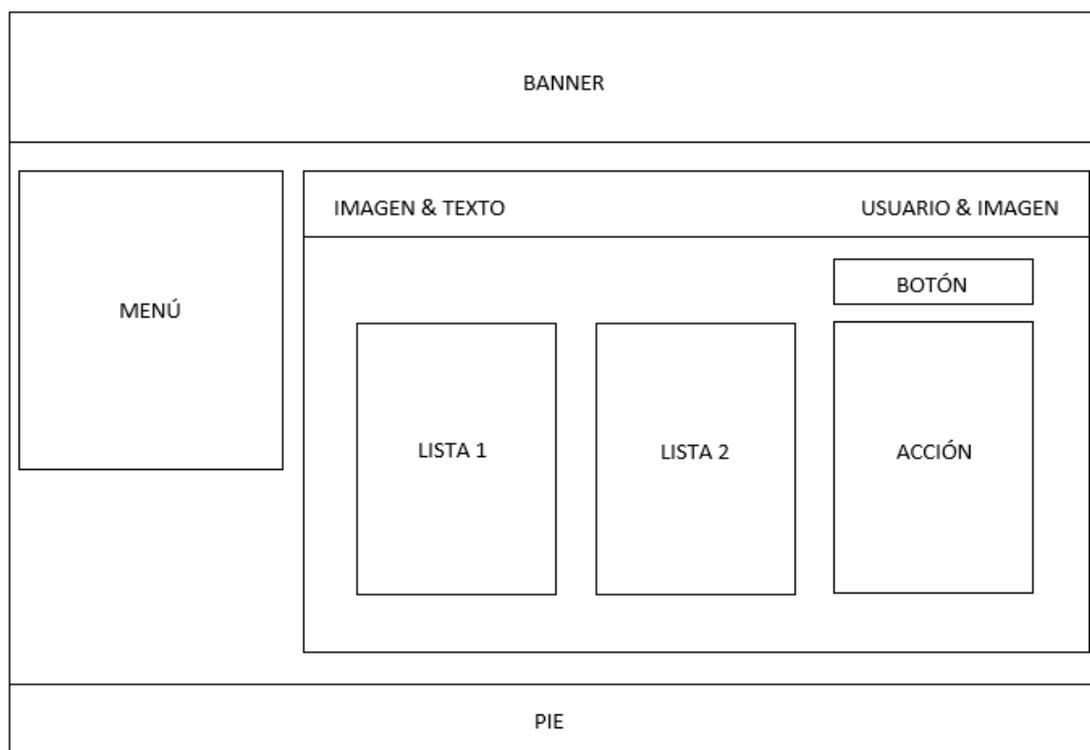


Ilustración N° 15. Pantalla de Lista de Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|---|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ PRINCIPAL | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| IMAGEN & TEXTO | Imagen y texto de acuerdo al proceso seleccionado. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado. |
| BOTÓN | Botón para dirigir a la pantalla de crear reactivos |
| LISTA 1 | Lista de reactivos creados que contiene el grupo de preguntas. |
| LISTA 2 | Nombre de la asignatura, número de preguntas. |
| ACCIÓN | Menú desplegable con ítems para crear, editar, listar, revisar, enviar, eliminar reactivos. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 57. Descripción de la Pantalla de Lista de Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Crear Grupo de Reactivos (Docente)

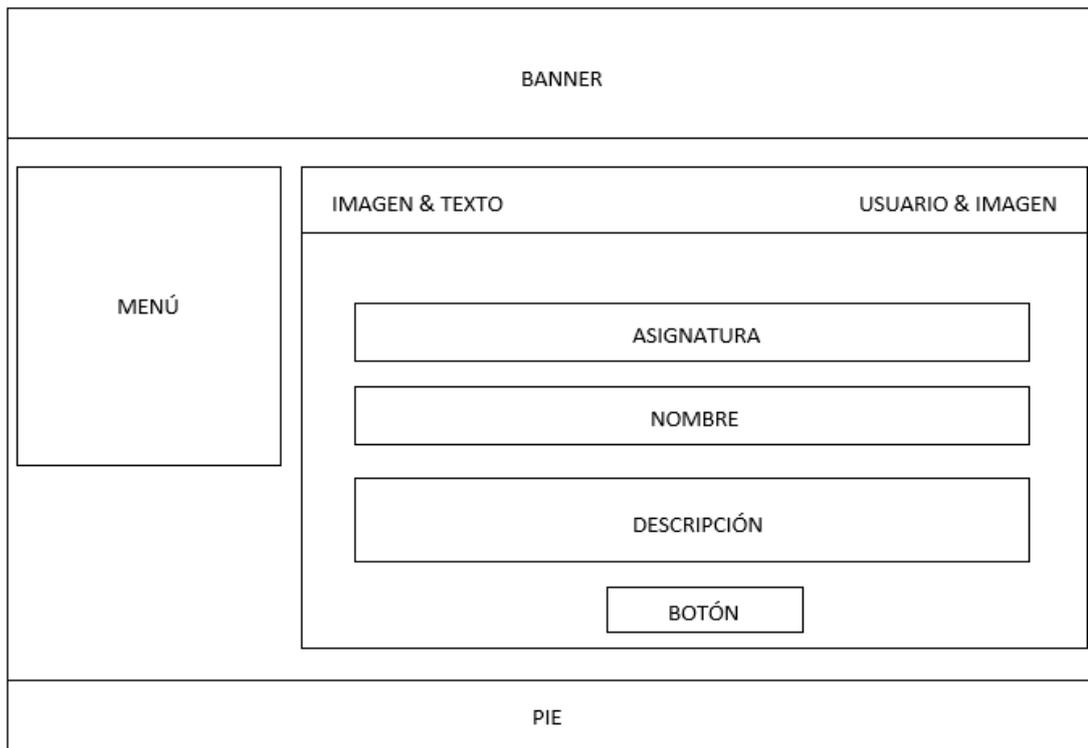


Ilustración N° 16. Pantalla de Crear Grupo de Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|---|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| IMAGEN & TEXTO | Imagen y texto de acuerdo al proceso seleccionado. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado |
| ASIGNATURA | Botón desplegable con la lista de asignaturas. |
| NOMBRE | Escribir nombre del grupo de reactivos |
| DESCRIPCIÓN | Descripción del nombre del reactivo. |
| BOTÓN | Botón para crear el reactivo. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 58. Descripción de la Pantalla de Crear Grupo de Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Crear Preguntas (Docente)

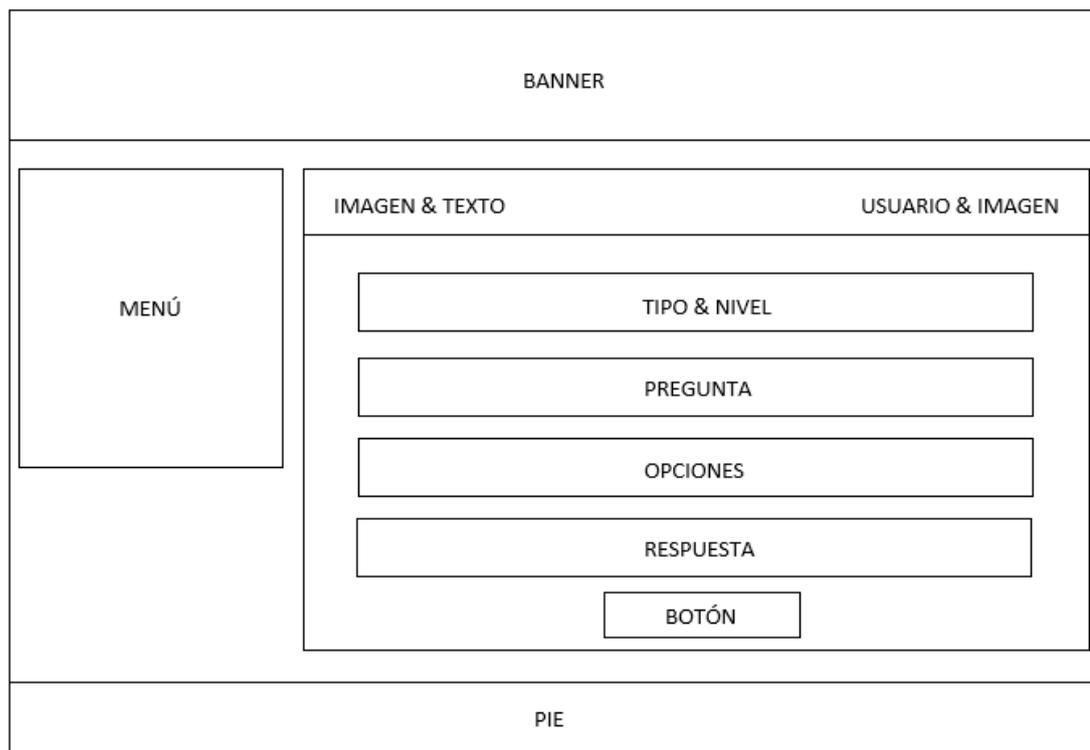


Ilustración N° 17. Pantalla de Crear Preguntas del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|--|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado. |
| TIPO & NIVEL | Seleccionar el tipo, nivel taxonómico y dificultad de la pregunta. |
| PREGUNTA | Escribir el enunciado de la pregunta. |
| OPCIONES | Escribir las opciones de respuesta de la pregunta. |
| RESPUESTA | Seleccionar la opción de respuesta correcta. |
| BOTÓN | Botón para crear la pregunta. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 59. Descripción de la Pantalla de Crear Preguntas del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Actualizar Preguntas (Docente)

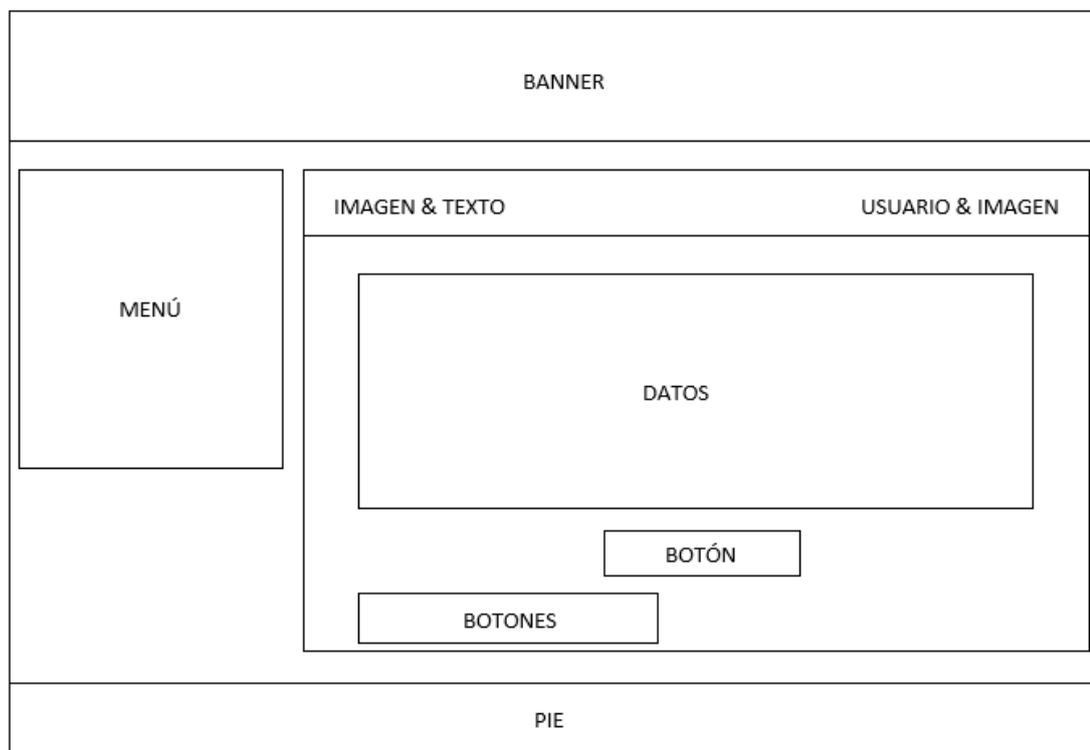


Ilustración N° 18. Pantalla de Actualizar Preguntas del SGR.

Elaborado por: Gaïbor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|---|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado |
| DATOS | Visualizar datos de la pregunta a editar. |
| BOTÓN | Botón para actualizar la pregunta. |
| BOTONES | Botones de acuerdo al número de preguntas que exista. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 60. Descripción de la Pantalla de Actualizar Preguntas del SGR.

Elaborado por: Gaïbor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Enviar Reactivos (Docente)

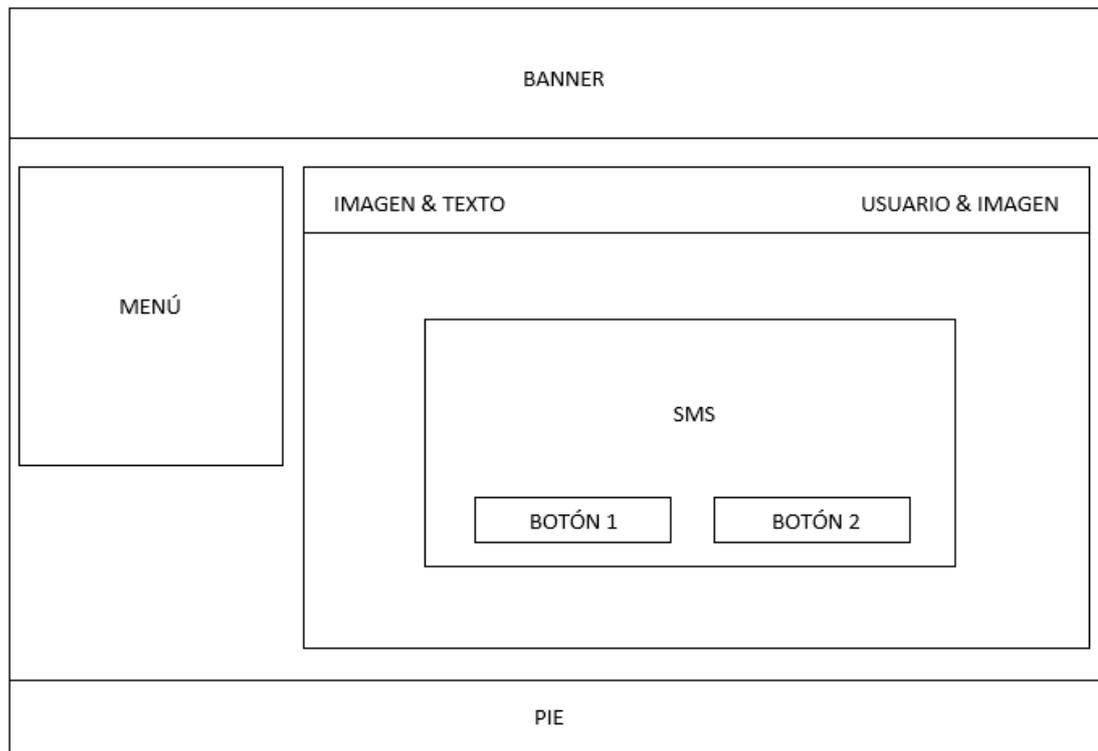


Ilustración N° 19. Pantalla de Enviar Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|---|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado. |
| SMS | Mensaje de alerta para enviar reactivos a revisión. |
| BOTÓN 1 | Botón para aceptar, enviar reactivos a revisión. |
| BOTÓN 2 | Botón para cancelar, enviar reactivos a revisión. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 61. Descripción de la Pantalla de Enviar Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Lista de Reactivos (Coordinador(a) de Área & Director(a) de Escuela)

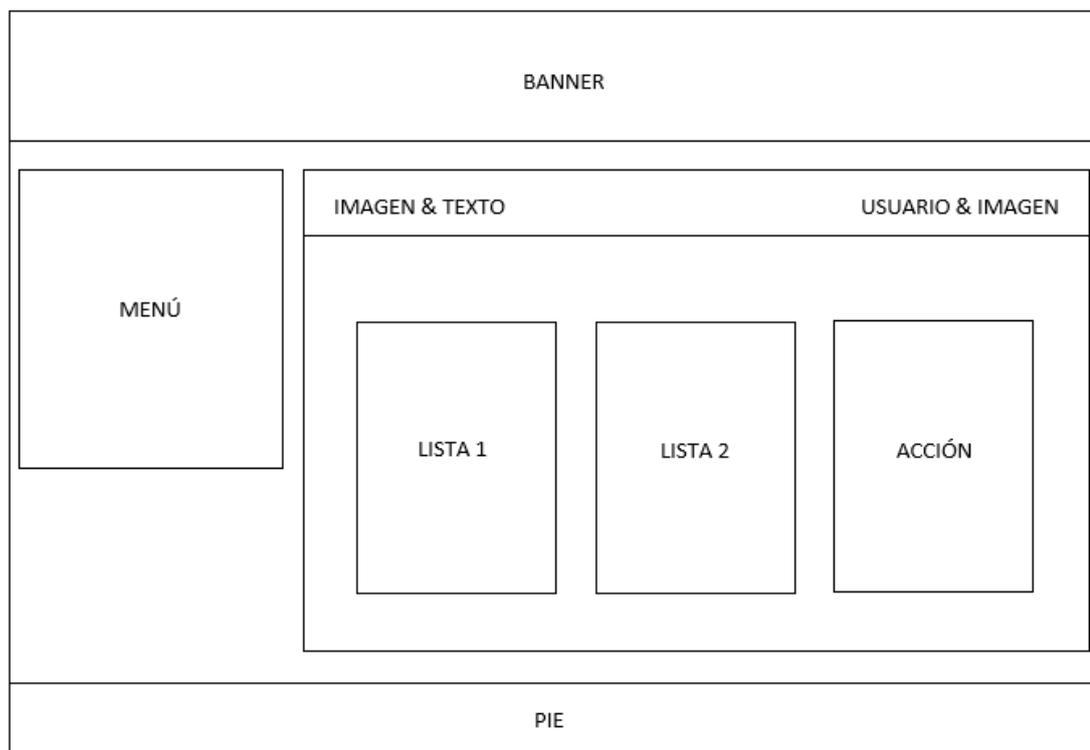


Ilustración N° 20. Pantalla de Lista de Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|---|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| IMAGEN & TEXTO | Imagen y texto de acuerdo al proceso seleccionado. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado. |
| LISTA 1 | Lista de reactivos recibidos para revisar las preguntas. |
| LISTA 2 | Detalles de asignaturas y número de preguntas recibidos para revisar. |
| ACCIÓN | Botón desplegable con ítems para revisar y enviar reactivos. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 62. Descripción de la Pantalla de Lista de Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Lista de Preguntas (Coordinador de Área & Director(a) de Escuela)

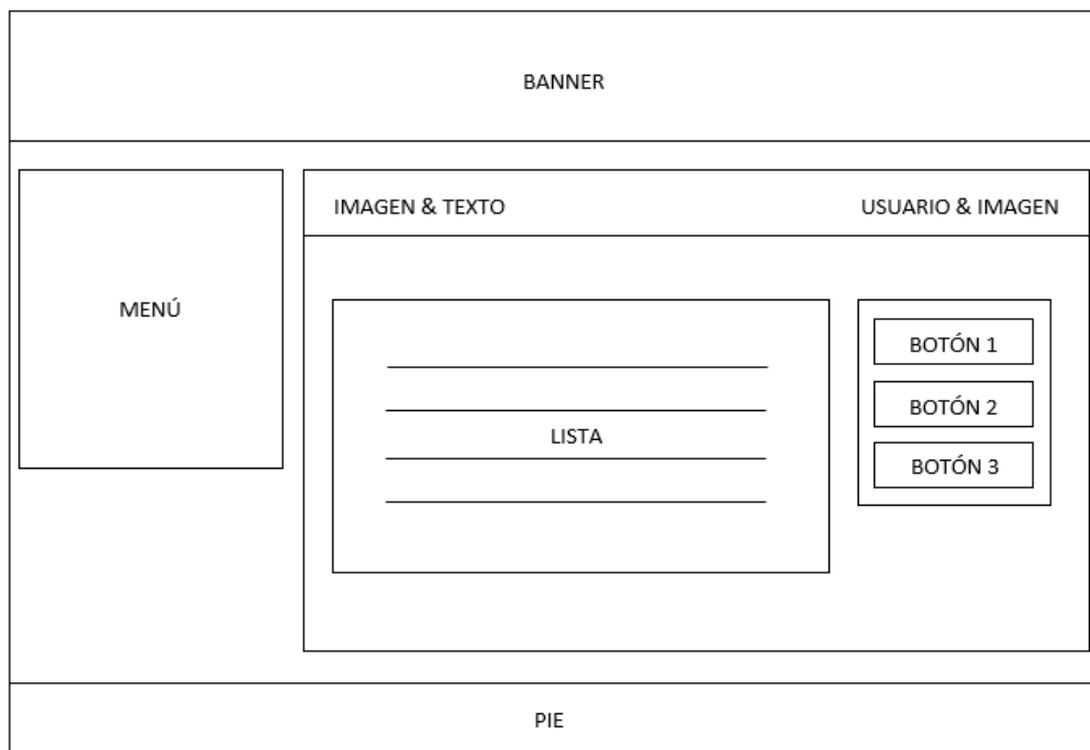


Ilustración N° 21. Pantalla de Lista de Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|--|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado. |
| LISTA | Listar preguntas para revisar, aprobar o enviar a corregir. |
| BOTÓN 1 | Botón para aprobar la pregunta. |
| BOTÓN 2 | Botón para enviar a corregir con un comentario de la pregunta. |
| BOTÓN 3 | Botón para visualizar comentarios de la pregunta. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 63. Descripción de la Pantalla de Lista de Reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Enviar Email (Director(a) de Escuela)

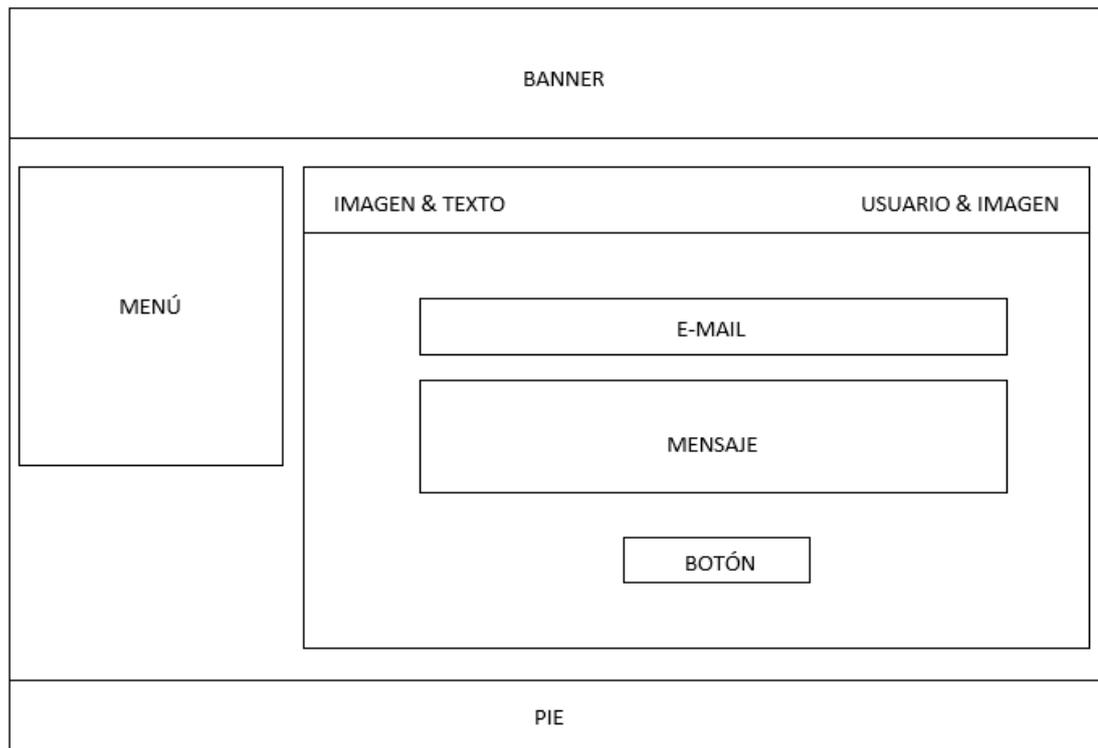


Ilustración N° 22. Pantalla de Enviar Email del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|---|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado. |
| E-MAIL | Botón desplegable con lista de correos de los docentes. |
| MENSAJE | Escribir mensaje para solicitar reactivos. |
| BOTÓN | Botón para enviar e-mail a los docentes. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 64. Descripción de la Pantalla de Enviar Email del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Asignar Coordinador de Titulación (Director(a) de Escuela)

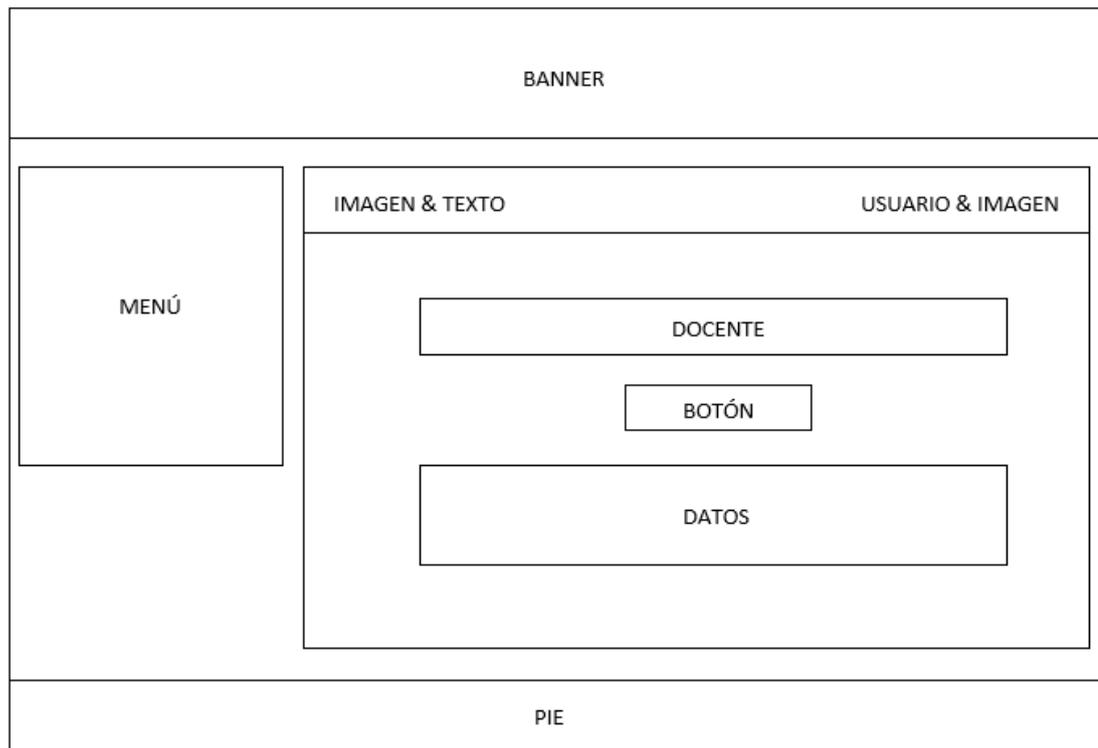


Ilustración N° 23. Pantalla de Asignar Coordinador de Titulación del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|--|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado. |
| DOCENTE | Botón desplegable con lista de docentes. |
| BOTÓN | Botón para asignar Coordinador de Titulación. |
| DATOS | Visualizar datos del Coordinador de Titulación asignado. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 65. Descripción Pantalla Asignar Coordinador de Titulación del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Diseño: Pantalla de Generar Pruebas (Coordinador(a) de Titulación)

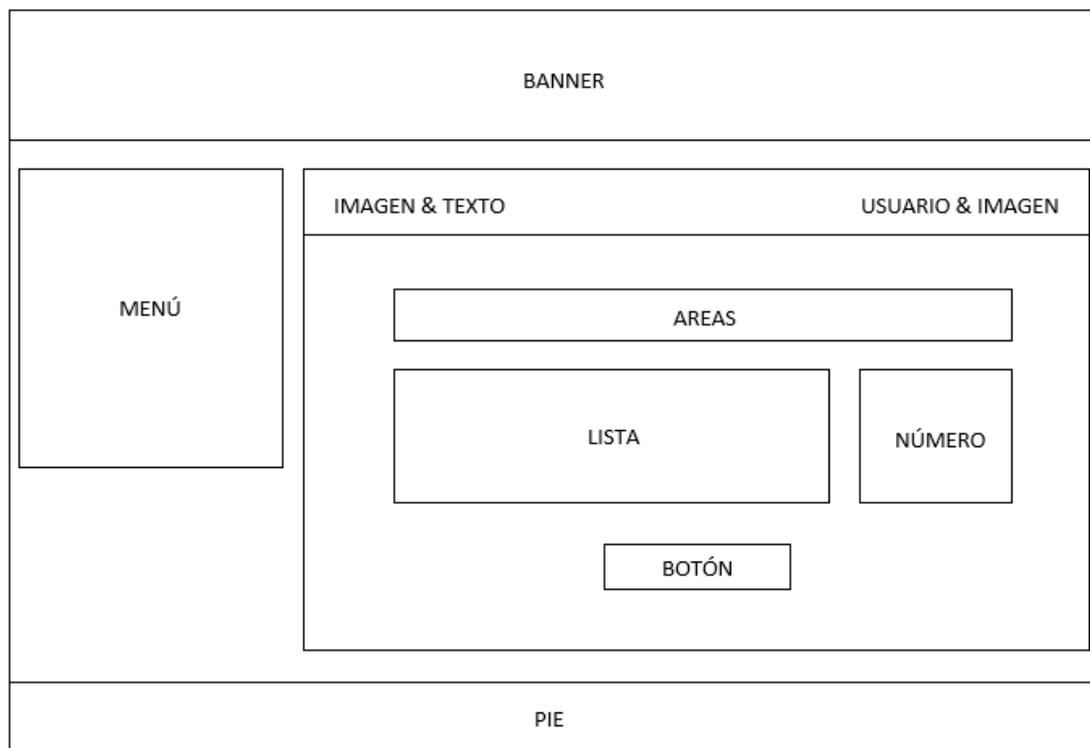


Ilustración N° 24. Pantalla de Generar Pruebas del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

| Nombre | Descripción |
|------------------|--|
| BANNER | Banner del Sistema de Gestión de Reactivos (SGR). |
| MENÚ | Menú, se visualiza de acuerdo a los usuarios del SGR. |
| USUARIO & IMAGEN | Nombre del usuario logeado. |
| AREAS | Botón desplegable con lista de áreas de la carrera. |
| LISTA | Visualizar lista de asignaturas del área seleccionado. |
| NÚMERO | Botón para seleccionar el número de preguntas requerido. |
| BOTÓN | Botón para generar el PDF. |
| PIE | Pie de página del sistema. |

Tabla N° 66. Descripción de la Pantalla de Generar Pruebas del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Mapas de navegación

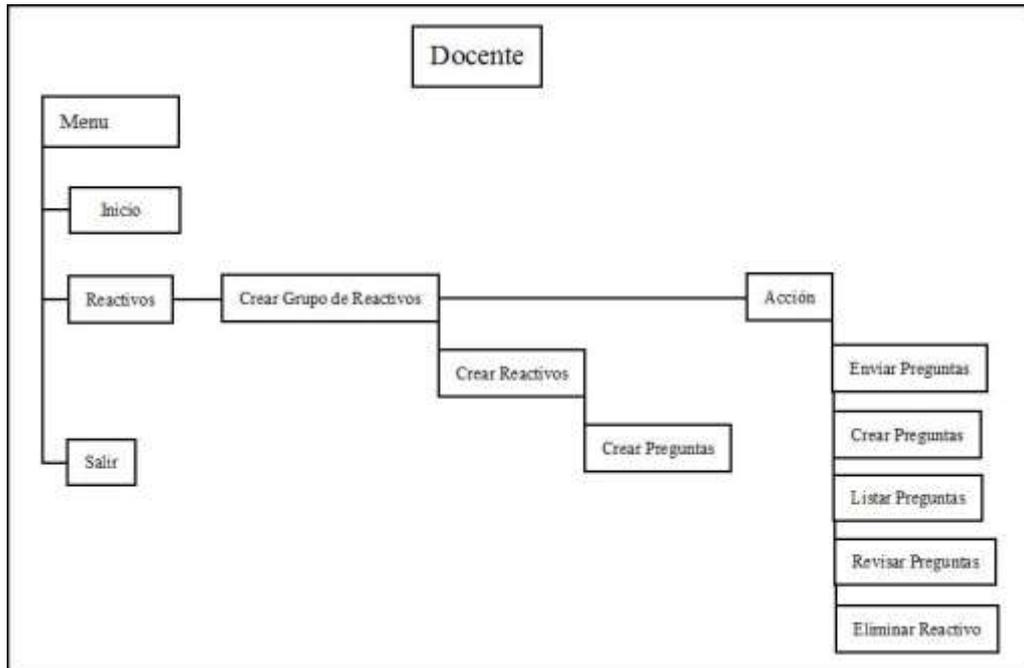


Ilustración N° 25. Mapa de navegación del Docente.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

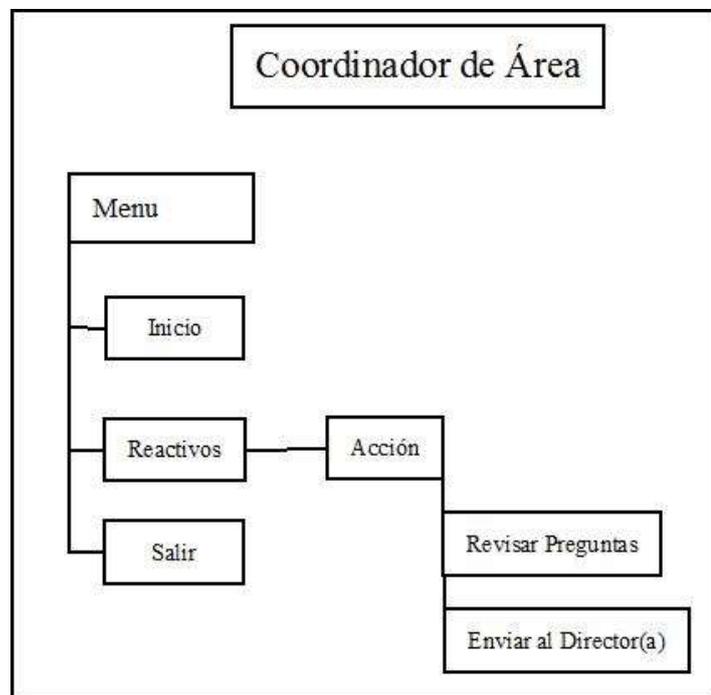


Ilustración N° 26. Mapa de navegación del Coordinador(a) de Área.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

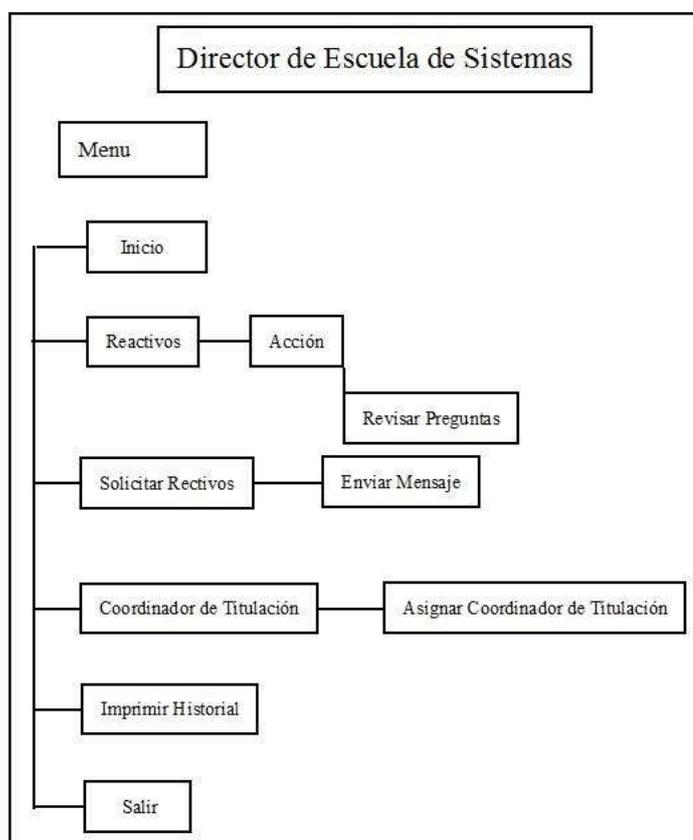


Ilustración N° 27. Mapa de navegación del Director(a).

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

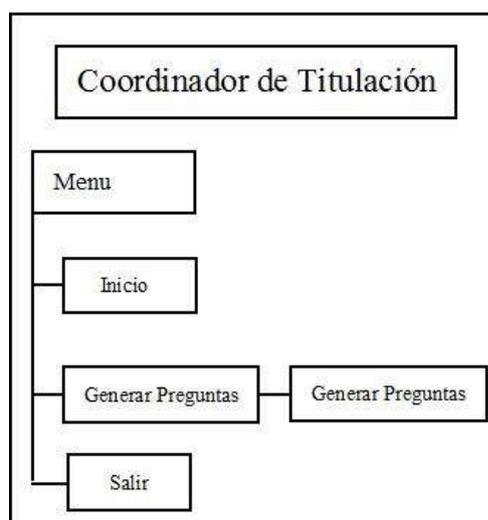


Ilustración N° 28. Mapa de navegación del Coordinador(a) de Titulación.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Arquitectura del Sistema

El sistema está establecido en la arquitectura cliente–servidor modelo de tres capas, con funciones en cada capa: Cliente, Servidor Web, Servidor de Base de Datos.



Ilustración N° 29. Arquitectura del Sistema Cliente – Servidor modelo de tres capas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

A continuación, se muestra de una manera más general la forma de interacción del sistema.

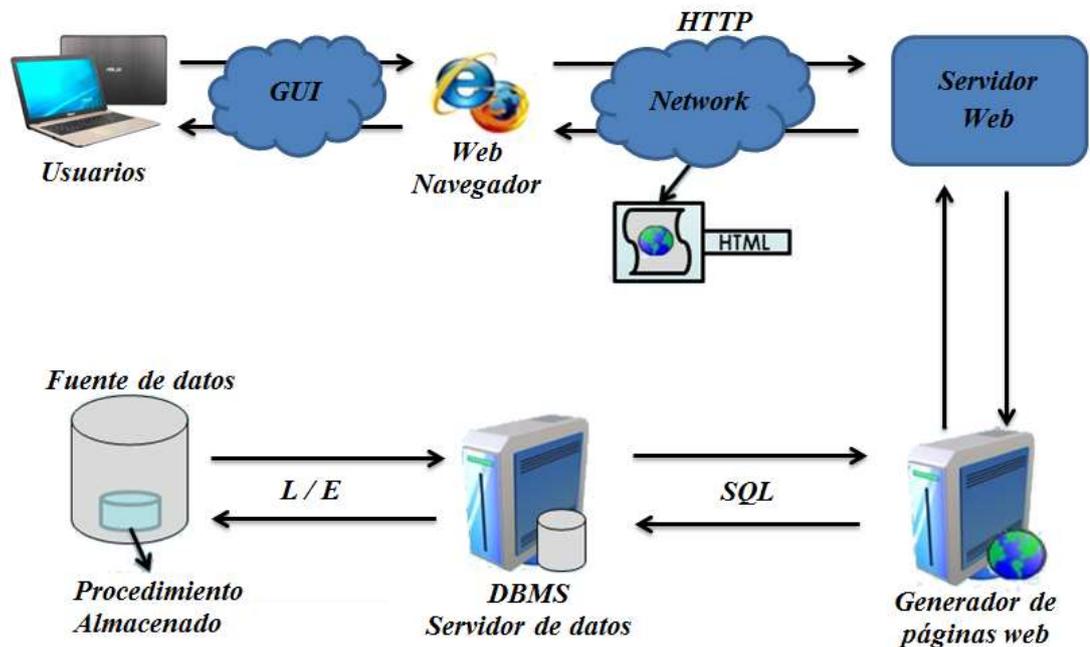


Ilustración N° 30. Arquitectura del Sistema modelo generalizado de tres capas.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

3. Fase de Codificación

A medida que se desarrolló el sistema se consultó, mostro a los usuarios el avance de la aplicación y se fue adquiriendo mayor información de la entidad, mediante el cual conseguimos responder algunas dudas que se presentaron en nuestro equipo de desarrollo. A continuación, presentamos parte del código más relevante que se realizó en el sistema, como: Conexión a la base de datos del Sianet, configuración para enviar Email, codificación para enviar y recibir reactivos.

Conexión a la base de datos del Sianet

```
DB_DRIVER=pgsql
DB_HOST=localhost
DB_PORT=5432
DB_DATABASE=sianet
DB_USERNAME=postgres
DB_PASSWORD=prueba.2017.UEB
```

Configuración para enviar Email desde el sistema

```
MAIL_DRIVER=mail
MAIL_HOST=mail.ueb.edu.ec
MAIL_PORT=465
MAIL_USERNAME=reactivos@ueb.edu.ec
MAIL_PASSWORD=123456.U
MAIL_ENCRYPTION=SSL/TLS
```

Codificación para enviar reactivos como Docente al Coordinador de Área

```
<?php
class EnviarReactivosController extends Controller {
    public function sendReactive($id_reactive) {
        $reactive = SgrReactivos::where('id_usuarios',session('user_id'))->find($id_reactive);
        if (count($reactive) {
```

```

    $preguntas_pendientes = $reactive->questions->where('estado','g');
    if ($reactive->estado === "g" || count($preguntas_pendientes)) {
        $coordinadores =
ScsAreas::join('scs_areas_asignaturas','scs_areas.cod_areas','=', 'scs_areas_asignatura
s.cod_areas')
    ->join('asignaturas','asignaturas.cod_oculto','=', 'scs_areas_asignaturas.cod_oculto')
    ->join('carrera','carrera.cod_carr','=', 'asignaturas.cod_carr')
    ->join('scs_areas_docente','scs_areas_docente.cod_areas','=', 'scs_areas.cod_areas')
    ->join('escuela','escuela.cod_esc','=', 'carrera.cod_esc')
    ->join('docente','docente.ci_doc','=', 'scs_areas_docente.ci_doc')
    ->where('scs_areas.estado','=', 'ACTIVA')
    ->where('scs_areas_docente.estado','=', 'ACTIVO')
    ->where('scs_areas_asignaturas.cod_oculto','=', $reactive->id_asignatura)
>select('nombre_area','scs_areas.cod_areas','asignaturas.cod_carr','docente.ci_doc','d
ocente.mail','nombres_doc','apellidos_doc','scs_areas.estado')
    ->distinct()
    ->get();
        if (count($coordinadores)) {
            $preguntas = $reactive->questions->where('estado','g');
            foreach ($preguntas as $pregunta) {
                $pregunta['estado'] = "e_1";
                $pregunta->save(); }
            $reactive['estado'] = "e_1";
            $reactive->save();
$nombre_coordinador = $coordinadores[0]->nombres_doc.' '.$coordinadores[0]-
>apellidos_doc;
    Mail::to($coordinadores[0]->mail,$nombre_coordinador)
->send(new ReactiveSendMail($reactive->nombre, $reactive->asignatura-
>nom_asig, $nombre_coordinador));
        return response()->json("Reactivo enviado a ".$nombre_coordinador);
    }else{
        return response()->json("No hay quien reciba el reactivo."); }

```

```

    }else {
        return response()->json("No puede enviar preguntas con errores."); } }
return response()->json("No se encontró el reactivo."); }

```

Codificación para revisar reactivos como Coordinador de Área

```

class RevisarReactivosController extends Controller {
    public function index() {
        if (session('user_profile') === "COORDINADOR_DE_AREA") {
            $reactivos = $this->director(); }
        if (session('user_profile') === "DIRECTOR(A)") {
            $reactivos = $this->titulacion(); }
        $disable = "disabled";
        return view('admin.revision.index',compact('reactivos','disable')); }
    public function sendErrorQuestions($id_reactive) {
        $reactive = SgrReactivos::find($id_reactive);
        $reactive->fill(["estado"=>"e"]);
        $reactive->save();
        Session::flash("message","Reactivo enviado al docente para su corrección.");
        return back(); }
}

```

4. Pruebas

Se realizó diferentes pruebas al Sistema de Gestión de Reactivos para comprobar su correcto funcionamiento a continuación, se muestra las pruebas realizadas:

- Pruebas de funcionalidad
- Pruebas de interfaz de usuario
- Pruebas de base de datos
- Pruebas de rendimiento
- Pruebas de seguridad y control de acceso
- Pruebas de configuración

A continuación, se detalla cada una de las pruebas realizadas.

Pruebas de funcionalidad

| Pruebas de Funcionalidad | |
|---------------------------------|--|
| Objetivos: | Comprobar la funcionalidad del sistema en la manipulación y procesamiento de datos. |
| Técnicas: | Realizar el ingreso de datos correctos e incorrectos, para verificar su funcionalidad como: Obtener los resultados esperados y correctos al utilizar los valores correctos. La presentación de mensajes de error al ingresar datos incorrectos o al realizar una mala manipulación del sistema. Comprobar que los diferentes botones del sistema ejecuten las acciones correspondientes. |
| Errores: | Se ingresaban datos nulos al momento de trabajar en la interfaz de “Registro de Reactivos” porque no existía un control a través de la interfaz ni de la base de datos. |
| Conclusiones: | Se corrigió los errores presentados controlando el ingreso de datos nulos y así ayudar al usuario a navegar y manipular el sistema de una manera segura. |

Tabla N° 67. Pruebas de funcionalidad del SGR.

Elaborado por: Los autores.

Fuente: Esta Investigación.

Pruebas de interfaz

| Pruebas de Interfaz | |
|----------------------------|--|
| Objetivos: | Comprobar las características de las diferentes ventanas tales como menús, submenús, tablas de datos, tamaño, combinación de colores, información del mensaje y diseño del sistema. |
| Técnicas: | Acceder a todas las secciones que conforman la aplicación para realizar diferentes actividades así como la velocidad de presentación de cada pantalla. |
| Errores: | La interfaz utilizada no cumplía con el estándar manejado por el Sistema académico “SIANET” por lo cual se debió cambiar tomando en cuenta la interfaz de dicho sistema. |
| Conclusiones: | Los diferentes menús, botones, campos de ingreso, campos de búsqueda utilizados se mantienen bajo los colores y estructura de sistema académico “SIANET” para que el usuario tenga mayor facilidad de acceso e interactividad con las diferentes opciones. |

Tabla N° 68. Pruebas de interfaz del SGR.

Elaborado por: Los autores.

Fuente: Esta Investigación.

Pruebas de base de datos

| Pruebas de Base de Datos | |
|---------------------------------|--|
| Objetivos: | Verificar las funciones implementadas en la aplicación tales como ingreso, modificación, consultas y reportes. |
| Técnicas: | Ejecutar las debidas sentencias SQL para manipulación de la base de datos e ingresar datos correctos, incorrectos, para observar el comportamiento de la misma. |
| Errores | La no utilización de la base de datos de sistema “SIANET” al comenzar el proyecto fue el principal error presentado. Las llaves foráneas no arrojaban los resultados esperados. Campos sin el tamaño necesario para el ingreso de ciertos datos. |
| Conclusiones: | Se utilizó la base de datos del SIANET tomando datos pertinentes para la aplicación y la corrección de campos como llaves foráneas, campos sin el tamaño necesario. |

Tabla N° 69. Pruebas de base de datos. Sistema de SGR.

Elaborado por: Los autores.

Fuente: Esta Investigación.

Pruebas de rendimiento

| Pruebas de Rendimiento | |
|-------------------------------|---|
| Objetivos: | Verificar el rendimiento del sistema con poca, media y alta cantidad de datos y usabilidad. |
| Técnicas: | Se realizarán diferentes números de acceso de usuarios al sistema, para verificar su rendimiento. |
| Errores: | No se presentó errores. |
| Conclusiones: | El sistema respondió a todos los eventos solicitados por los diferentes usuarios sin ocasionar errores, pérdida de información. |

Tabla N° 70. Pruebas de rendimiento. Sistema de SGR.

Elaborado por: Los autores.

Fuente: Esta Investigación.

Pruebas de control y seguridad

| Pruebas de Control y Seguridad | |
|---------------------------------------|--|
| Objetivos: | Verificar la seguridad restringida del sistema asignadas para cada uno de los usuarios. |
| Técnicas: | Se verifica las distintas funcionalidades que puede realizar cada usuario del sistema. Se comprobaba mediante el ingreso de usuario y contraseña la respectiva funcionalidad que le corresponde a cada usuario. |
| Errores: | Al momento de iniciar sesión con el perfil de Director(a) todo aquel que consta en la tabla de usuarios de la base de datos del Sianet con este perfil, pueden ingresar al sistema SGR. |
| Conclusiones: | Se corrigió el error encontrado y el sistema responde de acuerdo a la funcionalidad, nivel de acceso permitido para cada tipo de usuario. |

Tabla N° 71. Pruebas de control y seguridad. Sistema de SGR.

Elaborado por: Los autores.

Fuente: Esta Investigación.

Pruebas de configuración

| Pruebas de Control y Seguridad | |
|---------------------------------------|--|
| Objetivos: | Verificar la configuración del Servidor web de la UEB, para la implementación del SGR. |
| Técnicas: | Se verifica las distintas características del servidor web, como librerías y requerimientos que debe cumplir para el SGR. Se proporcionara los diferentes permisos desde el servidor al SGR |
| Errores: | Al momento de alojar el proyecto SGR en el servidor web de la UEB se presentó errores de acceso denegado a diferentes archivos. |
| Conclusiones: | Se corrigió el error de acceso denegado mediante comandos ejecutados como usuario ROOT del servidor web para el correcto funcionamiento del SGR. |

Tabla N° 72. Pruebas de configuración del SGR.

Elaborado por: Los autores.

Fuente: Esta Investigación.

Apéndice N° 10. Decreto 1014 expedido por presidente Rafael Correa.

Art. 1: Establecer como política pública para las entidades de administración Pública central la utilización del Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Art. 2: Se entiende por software libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan el acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- Utilización de programa con cualquier propósito de uso común.
- Distribución de copias sin restricción alguna
- Estudio y modificación de programa (Requisito: código fuente disponible)
- Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible)

Art. 3: Las entidades de la administración pública central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para este tipo de software.

Art. 4: Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de software libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo de seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

Ley de Educación Superior Apartado Segundo: Del software libre y formatos abiertos

Artículo 135.- Software libre. - Se entiende por software libre al software en cuya licencia el titular garantiza al usuario el acceso al código fuente y lo faculta a usar dicho software con cualquier propósito. Especialmente otorga a los usuarios, entre otras, las siguientes libertades esenciales:

La libertad de ejecutar el software para cualquier propósito.

La libertad de estudiar cómo funciona el software, y modificarlo para adaptarlo a cualquier necesidad. El acceso al código fuente es una condición imprescindible para ello.

La libertad de redistribuir copias.

La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros.

Se entiende por código fuente, al conjunto de instrucciones escritas en algún lenguaje de programación, diseñadas con el fin de ser leídas y transformadas por alguna herramienta de software en lenguaje de máquina o instrucciones ejecutables en la máquina.

Artículo 136.- Obligatoriedad de uso de software libre y estándares abiertos. El sector público y las instituciones del Sistema Nacional de Educación y del Sistema de Educación Superior en todos sus niveles de formación, deberán usar obligatoria y exclusivamente software libre y estándares abiertos.

En el caso de que no sea pertinente el uso de dicho software libre o estándares abiertos, o ambos, las entidades públicas obligadas en este artículo, deberán solicitar motivadamente y conforme el reglamento expedido para el efecto, la autorización de adquisición de otro tipo de software.

Las instituciones privadas del Sistema Nacional de Educación y del Sistema de Educación Superior, podrán prescindir del software libre o estándares abiertos, o ambos, en los casos establecidos en el reglamento respectivo.

En cualquier caso, la autorización para adquisición de otro tipo de software impondrá la obligación de migrar o desarrollar software libre, en un plazo razonable definido por la autoridad competente.

Quedará excluida de la autorización prevista en los incisos anteriores, la contratación de actualizaciones de software adquirido previamente a la entrada en vigencia de este Código; y, los sistemas que por razones técnicas o comerciales no puedan ser reemplazados por software libre. Estas adquisiciones serán debidamente motivadas

por parte de la autoridad contratante e informada a la entidad rectora del sistema de contratación pública, para su control ex post.

Las instituciones obligadas por esta norma deberán poner a disposición del público bajo estándares de documentación a través del Sistema de Información de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, el código fuente del software libre desarrollado o contratado. Se exceptúan de esta disposición el software desarrollado o contratado por instituciones públicas que por razones de seguridad deba mantener reservados el código fuente. La instancia que establezca el Presidente de la República mediante reglamento, autorizará la reserva de dicho código fuente.

La contratación de software como servicio de las entidades obligadas en este artículo, deberá realizarse con proveedores que garanticen que los datos se encuentren localizados en el Ecuador.

Artículo 137.- Libre elección de software. - Los usuarios tienen derecho a la libre elección del software en dispositivos que admitan más de un sistema operativo.

Los proveedores de artículos electrónicos están obligados a permitir que el usuario pueda adquirir con o sin software dichos equipos, así como a permitir al usuario decidir el tipo de software que los distribuidores instalen en estos equipos.

En la compra de equipos electrónicos los proveedores estarán obligados a ofrecer al usuario alternativas de software privativo o software libre, de existir.

Únicamente cuando no pueda instalarse software libre en los dispositivos de que se trate, podrá ofrecerse software privativo.

Apéndice N° 11. Interfaces del SGR en funcionamiento.



Ilustración N° 31. Interfaz de Inicio del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.



Ilustración N° 32. Interfaz de para iniciar sesión del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.



Ilustración N° 33. Interfaz para crear grupo de reactivos del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.oo

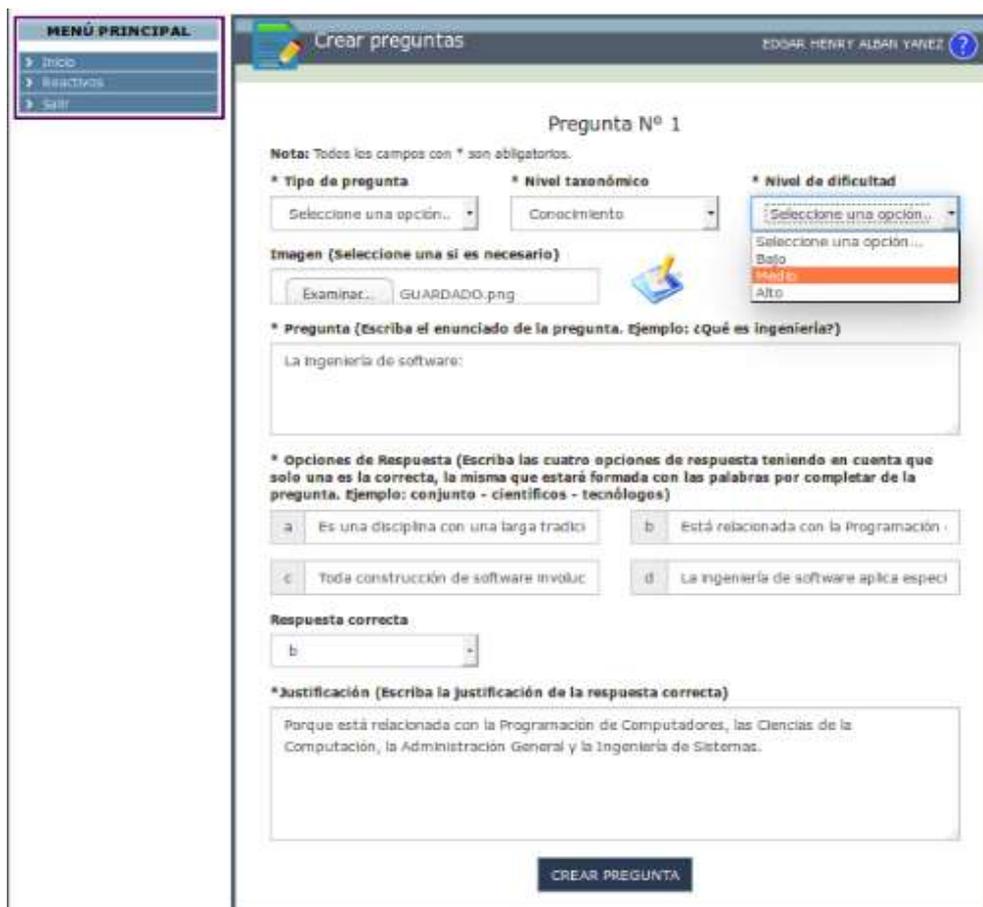


Ilustración N° 34. Interfaz para crear preguntas del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

MENÚ PRINCIPAL

- > Inicio
- > Reactivos
- > Salir

Revisar reactivos
MARICELA ARACELI ESPIN MOREJON ?

Nota: La pregunta correcta es la opción marcada de color

Pregunta N-1

Tipo de pregunta: Opción Múltiple
Nivel taxonomico: Conocimiento
Nivel dificultad: Alto

Pregunta:
 Para estimar el personal requerido, lo mejor es?

Opciones de respuesta:

- a.- dividir el esfuerzo estimado entre el tiempo de desarrollo deseado
- b.- asignar la mayor cantidad de recursos disponible
- c.- el número de personas depende de la fase de desarrollo
- d.- preveer incorporaciones sobre el final del proyecto para asegurar terminar en fecha

Justificación:
 Porque el número de personas depende de la fase de desarrollo.

APROBAR

CORREGIR

COMENTARIOS

Ilustración N° 35. Interfaz de verificar preguntas del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

MENÚ PRINCIPAL

- > Inicio
- > Generar preguntas
- > Salir

Asignar director de titulación
DARWIN PAUL CARRION BUENAÑO ?

Areas

INGENIERIA DE SOFTWARE

| Asignatura | # de preguntas | Solicitar |
|----------------------------|----------------|-----------|
| INGENIERÍA DE SOFTWARE I | 0 | máx 0 |
| INGENIERÍA DE SOFTWARE II | 3 | 2 |
| INGENIERÍA DE SOFTWARE III | 0 | máx 0 |

Instrucciones:

SUBRAYE LA RESPUESTA CORRECTA
 SUERTE....!!!

GENERAR PREGUNTAS

Ilustración N° 36. Interfaz de generar preguntas para pruebas del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Apéndice N° 12. Convocatoria a la capacitación del SGR.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR



FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS,
GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA



Escuela de Sistemas

CONVOCATORIA

Se convoca a la capacitación sobre el uso del sistema informático "Sistema de Gestión de Reactivos" desarrollado por los señores estudiantes de la carrera de Sistemas: Jofre Angel Pachala Rea y Miguel Angel Gaibor Avilés el día lunes 17 de Julio del 2017 en el laboratorio de la Escuela de Sistemas en los siguientes horarios a elegir:

Horario de la mañana: Desde las 10H30 Hasta las 11H30

Horario de la tarde: Desde las 15H30 Hasta las 16H30

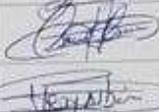
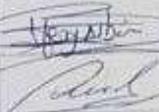
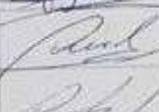
Se solicita de la manera más comedida se asista con 5 reactivos (Opción Múltiple, Completar y Correspondencia).

Esperando su puntual asistencia, agradezco su atención

Atentamente,



ING. MARICELA ESPÍN
Directora

| Nombre | Firma | DIRECCIÓN | Horario a asistir |
|------------------|---|-----------|-------------------|
| Maricela Espín |  | | Tarde |
| Darwin Carrion |  | | Mañana |
| Heng Albar |  | | Mañana |
| Edguy Pando |  | | Mañana |
| Carlos Tasso |  | | No Tarde |
| Rafael Medina |  | | Tarde |
| Rodrigo Del Pozo |  | | Mismo |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Avda. Ché Guevara s/n y Gabriel Secaira

Apéndice N° 13. Capacitación del SGR



Ilustración N° 37. Capacitación del SGR.

Elaborado por: Gaibor. M & Pachala. A.

Fuente: Esta Investigación.

Apéndice N° 14. Tabla de valores de distribución del Chi cuadrado.

| v/p | 0,001 | 0,0025 | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 10,8274 | 9,1404 | 7,8794 | 6,6349 | 5,0239 | 3,8415 | 2,7055 | 2,0722 | 1,6424 | 1,3233 | 1,0742 | 0,8735 | 0,7083 | 0,5707 | 0,4549 |
| 2 | 13,8150 | 11,9827 | 10,5965 | 9,2104 | 7,3778 | 5,9915 | 4,6052 | 3,7942 | 3,2189 | 2,7726 | 2,4079 | 2,0996 | 1,8326 | 1,5970 | 1,3863 |
| 3 | 16,2660 | 14,3202 | 12,8381 | 11,3449 | 9,3484 | 7,8147 | 6,2514 | 5,3170 | 4,6416 | 4,1083 | 3,6649 | 3,2831 | 2,9462 | 2,6430 | 2,3660 |
| 4 | 18,4662 | 16,4238 | 14,8602 | 13,2767 | 11,1433 | 9,4877 | 7,7794 | 6,7449 | 5,9886 | 5,3853 | 4,8784 | 4,4377 | 4,0446 | 3,6871 | 3,3567 |
| 5 | 20,5147 | 18,3854 | 16,7496 | 15,0863 | 12,8325 | 11,0705 | 9,2363 | 8,1152 | 7,2893 | 6,6257 | 6,0644 | 5,5731 | 5,1319 | 4,7278 | 4,3515 |
| 6 | 22,4575 | 20,2491 | 18,5475 | 16,8119 | 14,4494 | 12,5916 | 10,6446 | 9,4461 | 8,5581 | 7,8408 | 7,2311 | 6,6948 | 6,2108 | 5,7652 | 5,3481 |
| 7 | 24,3213 | 22,0402 | 20,2777 | 18,4753 | 16,0128 | 14,0671 | 12,0170 | 10,7479 | 9,8032 | 9,0371 | 8,3834 | 7,8061 | 7,2832 | 6,8000 | 6,3458 |
| 8 | 26,1239 | 23,7742 | 21,9549 | 20,0902 | 17,5345 | 15,5073 | 13,3616 | 12,0271 | 11,0301 | 10,2189 | 9,5245 | 8,9094 | 8,3505 | 7,8325 | 7,3441 |
| 9 | 27,8767 | 25,4625 | 23,5893 | 21,6660 | 19,0228 | 16,9190 | 14,6837 | 13,2880 | 12,2421 | 11,3887 | 10,6564 | 10,0060 | 9,4136 | 8,8632 | 8,3428 |
| 10 | 29,5879 | 27,1119 | 25,1881 | 23,2093 | 20,4832 | 18,3070 | 15,9872 | 14,5339 | 13,4420 | 12,5489 | 11,7807 | 11,0971 | 10,4732 | 9,8922 | 9,3418 |
| 11 | 31,2635 | 28,7291 | 26,7569 | 24,7250 | 21,9200 | 19,6752 | 17,2750 | 15,7671 | 14,6314 | 13,7007 | 12,8987 | 12,1836 | 11,5298 | 10,9199 | 10,3410 |
| 12 | 32,9092 | 30,3182 | 28,2997 | 26,2170 | 23,3367 | 21,0261 | 18,5493 | 16,9893 | 15,8120 | 14,8454 | 14,0111 | 13,2661 | 12,5838 | 11,9463 | 11,3403 |
| 13 | 34,5274 | 31,8830 | 29,8193 | 27,6882 | 24,7356 | 22,3620 | 19,8119 | 18,2020 | 16,9848 | 15,9839 | 15,1187 | 14,3451 | 13,6356 | 12,9717 | 12,3398 |
| 14 | 36,1239 | 33,4262 | 31,3194 | 29,1412 | 26,1189 | 23,6848 | 21,0641 | 19,4062 | 18,1508 | 17,1169 | 16,2221 | 15,4209 | 14,6853 | 13,9961 | 13,3393 |
| 15 | 37,6978 | 34,9494 | 32,8015 | 30,5780 | 27,4884 | 24,9958 | 22,3071 | 20,6030 | 19,3107 | 18,2451 | 17,3217 | 16,4940 | 15,7332 | 15,0197 | 14,3389 |
| 16 | 39,2518 | 36,4555 | 34,2671 | 31,9999 | 28,8453 | 26,2962 | 23,5418 | 21,7931 | 20,4651 | 19,3689 | 18,4179 | 17,5646 | 16,7795 | 16,0425 | 15,3385 |
| 17 | 40,7911 | 37,9462 | 35,7184 | 33,4087 | 30,1910 | 27,5871 | 24,7690 | 22,9770 | 21,6146 | 20,4887 | 19,5110 | 18,6330 | 17,8244 | 17,0646 | 16,3382 |
| 18 | 42,3119 | 39,4220 | 37,1564 | 34,8052 | 31,5264 | 28,8693 | 25,9894 | 24,1555 | 22,7595 | 21,6049 | 20,6014 | 19,6993 | 18,8679 | 18,0860 | 17,3379 |
| 19 | 43,8194 | 40,8847 | 38,5821 | 36,1908 | 32,8523 | 30,1435 | 27,2036 | 25,3289 | 23,9004 | 22,7178 | 21,6891 | 20,7638 | 19,9102 | 19,1069 | 18,3376 |
| 20 | 45,3142 | 42,3358 | 39,9969 | 37,5663 | 34,1696 | 31,4104 | 28,4120 | 26,4976 | 25,0375 | 23,8277 | 22,7745 | 21,8265 | 20,9514 | 20,1272 | 19,3374 |
| 21 | 46,7963 | 43,7749 | 41,4009 | 38,9322 | 35,4789 | 32,6706 | 29,6151 | 27,6620 | 26,1711 | 24,9348 | 23,8578 | 22,8876 | 21,9915 | 21,1470 | 20,3372 |
| 22 | 48,2676 | 45,2041 | 42,7957 | 40,2894 | 36,7807 | 33,9245 | 30,8133 | 28,8224 | 27,3015 | 26,0393 | 24,9390 | 23,9473 | 23,0307 | 22,1663 | 21,3370 |
| 23 | 49,7276 | 46,6231 | 44,1814 | 41,6383 | 38,0756 | 35,1725 | 32,0069 | 29,9792 | 28,4288 | 27,1413 | 26,0184 | 25,0055 | 24,0689 | 23,1852 | 22,3369 |
| 24 | 51,1790 | 48,0336 | 45,5584 | 42,9798 | 39,3641 | 36,4150 | 33,1962 | 31,1325 | 29,5533 | 28,2412 | 27,0960 | 26,0625 | 25,1064 | 24,2037 | 23,3367 |
| 25 | 52,6187 | 49,4351 | 46,9280 | 44,3140 | 40,6465 | 37,6525 | 34,3816 | 32,2825 | 30,6752 | 29,3388 | 28,1719 | 27,1183 | 26,1430 | 25,2218 | 24,3366 |
| 26 | 54,0511 | 50,8291 | 48,2898 | 45,6416 | 41,9231 | 38,8851 | 35,5632 | 33,4295 | 31,7946 | 30,4346 | 29,2463 | 28,1730 | 27,1789 | 26,2395 | 25,3365 |
| 27 | 55,4751 | 52,2152 | 49,6450 | 46,9628 | 43,1945 | 40,1133 | 36,7412 | 34,5736 | 32,9117 | 31,5284 | 30,3193 | 29,2266 | 28,2141 | 27,2569 | 26,3363 |
| 28 | 56,8918 | 53,5939 | 50,9936 | 48,2782 | 44,4608 | 41,3372 | 37,9159 | 35,7150 | 34,0266 | 32,6205 | 31,3909 | 30,2791 | 29,2486 | 28,2740 | 27,3362 |
| 29 | 58,3006 | 54,9662 | 52,3355 | 49,5878 | 45,7223 | 42,5569 | 39,0875 | 36,8538 | 35,1394 | 33,7109 | 32,4612 | 31,3308 | 30,2825 | 29,2908 | 28,3361 |

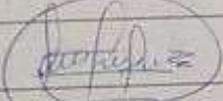
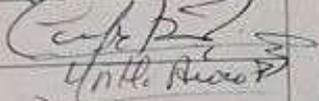
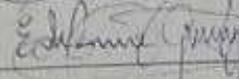
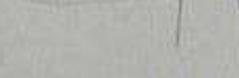
Fuente: Valores de probabilidad y estadística del Chi Cuadrado.

Apéndice N° 15. Asistencia a la capacitación y llenado de encuestas del SGR.



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
ESCUELA DE SISTEMAS
UNIDAD DE TITULACIÓN
ASISTENCIA A LA CAPACITACIÓN DEL "SGR"

Fecha: 17/07/2017
 Autores: Angel Pachala, Miguel Gaibor

| Nombres y Apellidos | Firma |
|-------------------------------------|---|
| CAREITA DEL ROCIO SANCHEZ UEDDEZOTO |  |
| Edgar Henry Albán Gámez |  |
| Carlos Enrique Talo Padilla |  |
| MARTHA AUCON P |  |
| DARWIN CARRION BUENANO |  |
| HENRY VALLEJO BALLESTINOS |  |
| RODRIGO DEL ROSO DUMAS |  |
| EDGAR BUENETA RAMOS |  |
| Dante Escobar Burreto Nazario |  |
| Rafael Medina Velasco |  |
| Maricela Espin |  |
| Hónica Bonilla |  |
| Estelmirra Guevara |  |

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| SALOMÓN RODRÍGUEZ CARAWA SUÁREZ | <i>[Signature]</i> |
| Juan Carlos Santillan Lima | <i>[Signature]</i> |
| Milton Rodrigo Vilas Benguez | <i>[Signature]</i> |
| VICTOR ARANDA NIÑEZ | <i>[Signature]</i> |
| Galo Chavez Chiribos | <i>[Signature]</i> |
| Lorena Gonzales Mijera | <i>[Signature]</i> |
| Gina Acosta Delvalle | <i>[Signature]</i> |
| RENE VILLALBA B | <i>[Signature]</i> |
| | |
| | |