



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS:

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LOS RESULTADOS
DEL ESTUDIANTE DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO – 2019**

Presentado por:

Huallparimachi Saire Luis Enrique

Sumerente Ayerbe Joel Wilfredo

Para optar al Título Profesional de:

Ingeniero de Sistemas

Asesor:

Ing. Molero Delgado, Ivan

CUSCO - PERU

2020



DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mis padres, hermanos abuelos y familia, quienes me apoyaron en todo que siempre inculcaron valores y trazar metas y objetivos para cumplirlos y ayudaron durante todo el tiempo de aprendizaje que tuve y motivaron para culminar mis estudios, por todo el esfuerzo y dedicación que me dieron para ser un gran profesional, quienes son mi principal motivo para crecer día a día ser mejor y seguir adelante.

Luis Enrique Huallparimachi Saire



DEDICATORIA

En memoria de mi madre, que, aunque estés un poquito más lejos, vez cómo se van cumpliéndose nuestros sueños, vez como crece un gran profesional y un hombre de bien, agradecido toda una vida entera mamá mechita.

Querido Tío Dr. David Bernabet Sumerente Torres, quien en vida fuiste y siempre serás un ejemplo para todos, así como para cada uno de los que pudimos conocerte, gracias por la motivaciones, consejos y enseñanzas que diste, en donde te encuentres, siento siempre orgullo de todos los logros familiares.

Joel Wilfredo Sumerente Ayerbe



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia por estar siempre conmigo durante este proceso de la elaboración de nuestra tesis por estar apoyándome a no rendirme y seguir adelante.

A todos mis docentes a lo largo de mis estudios de pregrado que me enseñaron y me brindaron sus conocimientos académicos y en especial un agradecimiento cordial a nuestro asesor, Ing. Ivan Molero Delgado, por orientarnos durante todo el tiempo brindador para elaborar nuestra tesis en el desarrollo y culminación de nuestra tesis aplicada y confiar en nosotros.

A nuestros amigos que nos apoyaron y nos aportaron parte de sus conocimientos al momento de tener errores y ayudarnos con sus conocimientos y también nos motivaron con sus palabras de aliento para no rendirnos con los problemas que no podíamos resolver.

Luis Enrique Huallparimachi Saire



AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a mi familia por siempre darme oportunidades de crecer, por brindarme sus consejos, por ser mi motivación y meta de superación, por no dejarme conformarme con mis metas, por tenerlos en mi camino profesional, Gracias Mama, Papa, Hermano.

Agradecer a cada uno de mis docentes, compañeros, amigos y hoy en día colegas que acompañaron a lo largo de mi formación académica porque cada experiencia vivida, por todo su apoyo y confianza, el cual me permitió llegar en donde estoy.

De igual forma a nuestro asesor de tesis: Ing. Iván Molero Delgado quien en todo momento brindo de su tiempo para darnos su mentoría durante todo este proceso y mi querido compañero de tesis, Luis Huallparimachi, quien acepto sin dudarle este reto y pese al camino largo del que empezamos, llevo gratos momentos y grandes enseñanzas, un paso a la vez luchito, pero siempre para adelante.

Muchas Gracias.

Joel Wilfredo Sumerente Ayerbe



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
ÍNDICE GENERAL	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
INDICE DE FIGURAS	10
INTRODUCCIÓN.....	18
RESUMEN.....	19
ABSTRACT	20
CAPITULO I – Problema de Investigación.....	21
1.1. Ámbito de Influencia	21
1.1.1. Ámbito de Influencia Teórica	21
1.2. Planteamiento del Problema	22
1.2.1. Descripción de la Situación Actual del Lugar de Intervención	22
1.2.2. Descripción del Problema.....	29
1.2.3. Formulación del Problema.....	30
1.2.4. Objetivos.....	30
1.2.5. Justificación	31
1.2.6. Alcances y Limitaciones.....	33
CAPITULO II – Marco Teórico	35
2.1. Antecedentes del Desarrollo, Implementación o Transferencia Tecnológica.....	35
2.1.1. Antecedente Nacional.....	35
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	39
2.2. Bases Teóricas – Científicos	44



2.2.1.	Resultado del Estudiante.....	44
2.2.2.	Sistema de Información	56
2.2.3.	Metodología de Desarrollo	59
2.2.4.	Moodle.....	65
2.2.5.	Conceptos Informáticos.....	67
2.2.6.	Lenguaje de Desarrollo.....	71
2.2.7.	Plataforma de Construcción.....	72
2.2.8.	Herramientas de Construcción	75
2.2.9.	Gestor de Base de Datos	81
2.2.10.	Pruebas Unitarias	81
CAPITULO III – Desarrollo, Implementación o Transferencia Tecnológica.....		83
3.1.	Fase Exploración.....	83
3.1.1.	Historias del Usuario	83
3.2.	Fase Planificación	85
3.3.	Fase Iteraciones, Producción y Mantenimiento.....	96
3.3.1.	Iteración 1	96
3.3.2.	Iteración 2	143
3.3.3.	Iteración 3	170
3.3.4.	Iteración 4	201
3.4.	Fase Muerte del Proyecto.....	229
CAPITULO IV – Resultados.....		231
4.1.	Comprobación de la Prospectiva	231
4.1.1.	Pruebas del Sistema.....	231
4.1.2.	Resultado del Cuestionario	232
4.2.	Cumplimiento de Objetivo	242
4.2.1.	Objetivo General	242
4.2.2.	Objetivo Específico	245
4.3.	Contribuciones (Impacto).....	246



GLOSARIO	247
CONCLUSIONES	249
RECOMENDACIONES	251
REFERENCIAS	253
ANEXOS	258
APENDICES	279



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Mapeo entre los Resultados del Estudiante y los Objetivos Educativos .	47
Tabla 3. 1 Listado de Historias de Usuarios	84
Tabla 3. 2 Historia de Usuario 1°	85
Tabla 3. 3 Historia de Usuario 2°	86
Tabla 3. 4 Historia de Usuario 3°	87
Tabla 3. 5 Historia de Usuario 4°	88
Tabla 3. 6 Historia de Usuario 5°	89
Tabla 3. 7 Historia de Usuario 6°	90
Tabla 3. 8 Historia de Usuario 7°	91
Tabla 3. 9 Historia de Usuario 8°	92
Tabla 3. 10 Historia de Usuario 9°	93
Tabla 3. 11 Historia de Usuario 10°	94
Tabla 3. 12 Historia de Usuario 11°	95
Tabla 3. 13 1ra Iteración.....	96
Tabla 3. 14 2da Iteración	143
Tabla 3. 15 3ra Iteración.....	170
Tabla 3. 16 4ta Iteración	201
Tabla 3. 17	229



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Malla Curricular 2013 EPIS.....	28
Figura 1. 2 Malla Curricular 2016 EPIS.....	28
Figura 2. 1 Life Cycle of Extreme Programming.....	62
Figura 3. 1 Protocolo HTTP Login Token	97
Figura 3. 2 Información del Paquete Login Token.....	98
Figura 3. 3 Respuesta a la Petición.....	98
Figura 3. 4 Protocolo HTTP Listado de Cursos	99
Figura 3. 5 Información Paquete Listado de Cursos	100
Figura 3. 6 Respuesta a la Petición.....	100
Figura 3. 7 Protocolo HTTP Listado de Actividad por Curso.....	101
Figura 3. 8 Información Paquete Listado de Actividad por Curso.....	101
Figura 3. 9 Respuesta a la Petición.....	102
Figura 3. 10 Protocolo HTTP Listado de Usuario por Curso.....	102
Figura 3. 11 Información del Paquete Listado de Usuario por Curso	103
Figura 3. 12 Respuesta a la Petición.....	104
Figura 3. 13 Prototipo 1ra Pagina Validación de Credenciales.....	115
Figura 3. 14 Prototipo 2da Pagina Listado de Cursos	116
Figura 3. 15 Prototipo 3ra Pagina Listado de Actividades del Curso	117
Figura 3. 16 Prototipo 4ta Página Listado de Usuarios por Curso	118
Figura 3. 17 Código Validación de Credenciales 01	120
Figura 3. 18 Código Validación de Credenciales 02.....	121
Figura 3. 19 Listar Cursos del Semestre.....	122



Figura 3. 20 Listar Actividades del Curso.....	123
Figura 3. 21 Listar Usuarios por Curso	124
Figura 3. 22 Código Prueba Unitaria Validar Credenciales del Usuario	125
Figura 3. 23 Resultado Correcto Validar Credenciales del Usuario	126
Figura 3. 24 Resultado Incorrecto Validar Credenciales del Usuario	126
Figura 3. 25 Prueba Unitaria Listar Cursos del Usuario en el Semestre	127
Figura 3. 26 Resultado Correcto Listar Cursos del Usuario en el Semestre	128
Figura 3. 27 Resultado Incorrecto Listar Cursos del Usuario en el Semestre	129
Figura 3. 28 Prueba Unitaria Listar Actividades del Curso en el Semestre	129
Figura 3. 29 Resultado Correcto Listar Actividades del Curso en el Semestre 01	130
Figura 3. 30 Resultado Correcto Listar Actividades del Curso en el Semestre 02	131
Figura 3. 31 Resultado Incorrecto Listar Actividades del Curso en el Semestre	131
Figura 3. 32 Prueba Unitaria Listar Usuarios por Curso	132
Figura 3. 33 Resultado Correcto Listar Usuarios por Curso 01	133
Figura 3. 34 Resultado Correcto Listar Usuarios por Curso 02	133
Figura 3. 35 Resultado Incorrecto Listar Usuarios por Curso.....	134
Figura 3. 36 Prueba Funcional Validar Credenciales del Usuario	135
Figura 3. 37 Prueba Funcional Datos Erróneos.....	136
Figura 3. 38 Prueba Funcional Listar Cursos del Usuario por Semestre.....	137
Figura 3. 39 Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre 01	138
Figura 3. 40 Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre 02	139
Figura 3. 41 Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre 02	140
Figura 3. 42 Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre 03	141
Figura 3. 43 Prueba Funcional Listar Usuarios por Curso	142
Figura 3. 44 Tablas Mantenimiento Resultados e Indicadores.....	144



Figura 3. 45 Información de la Tabla Resultadoestudiante	145
Figura 3. 46 Información de la Tabla Indicador	145
Figura 3. 47 Prototipo 1ra Pagina Datos a ser Modificados	147
Figura 3. 48 2da Pagina Lista de Resultados del Estudiante	148
Figura 3. 49 2da Pagina Nuevo Resultado del Estudiante.....	149
Figura 3. 50 3ra Pagina Lista de Indicadores de Desempeño.....	150
Figura 3. 51 3ra Pagina Nuevo Indicador de Desempeño	151
Figura 3. 52 Mantenimiento de Resultados del Estudiante	152
Figura 3. 53 Mantenimiento de Indicadores de Desempeño 01	153
Figura 3. 54 Mantenimiento de Indicadores de Desempeño 02	153
Figura 3. 55 Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Traer Todos	154
Figura 3. 56 Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Traer Uno	154
Figura 3. 57 Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Crear o Actualizar.....	155
Figura 3. 58 Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Eliminar ...	155
Figura 3. 59 Procedimientos Almacenados de Indicadores de Desempeño Traer Todos	156
Figura 3. 60 Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Traer Uno	156
Figura 3. 61 Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Crear o Actualizar.....	157
Figura 3. 62 Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Eliminar ...	158
Figura 3. 63 Sistema de Capaz API.....	159
Figura 3. 64 Petición Traer Todos Resultados del Estudiante.....	160
Figura 3. 65 Petición Traer Uno Resultados del Estudiante.....	161



Figura 3. 66 Petición Crear y Actualizar Resultados del Estudiante.....	161
Figura 3. 67 Petición Eliminar Resultados del Estudiante	162
Figura 3. 68 Petición Traer Todos Indicadores de Desempeño.....	162
Figura 3. 69 Petición Traer Uno Indicadores de Desempeño.....	163
Figura 3. 70 Petición Crear y Actualizar Indicadores de Desempeño.....	163
Figura 3. 71 Petición Eliminar Indicadores de Desempeño	164
Figura 3. 72 Prueba Funcional Mantenimiento Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño.....	165
Figura 3. 73 Prueba Funcional Mantenimiento de Resultado del Estudiante.....	166
Figura 3. 74 Prueba Funcional Nuevo Resultado del Estudiante	167
Figura 3. 75 Prueba Funcional Mantenimiento de Indicadores de Desempeño	168
Figura 3. 76 Prueba Funcional Nuevo Indicadores de Desempeño.....	169
Figura 3. 77 Tabla Relaciones entre Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño	171
Figura 3. 78 Tabla Relaciones entre Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño	172
Figura 3. 79 Información de la Tabla Asignacionindicador.....	172
Figura 3. 80 1er Pagina Inicio de la Relación entre Estudiantes e Indicadores.....	174
Figura 3. 81 2da Página Lista Resultados del Estudiante.....	175
Figura 3. 82 2da Página Inserción de Resultados del Estudiante	176
Figura 3. 83 3ra Página Relación Indicadores y Resultados del Estudiante 01	177
Figura 3. 84 3ra Página Inserción Relación Indicadores y Resultados del Estudiante	178
Figura 3. 85 4ta Página Relación Indicadores y Criterios de Evaluación 01	179
Figura 3. 86 4ta Página Relación Indicadores y Criterios de Evaluación 02	180
Figura 3. 87 4ta Página Relación Indicadores y Criterios de Evaluación 03	181



Figura 3. 88 Relacionar los Resultados de Estudiantes con Indicadores por Curso....	182
Figura 3. 89 Relacionar los Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación	183
Figura 3. 90 Procedimiento Almacenado Traer todos Indicador por Curso.....	183
Figura 3. 91 Procedimiento Almacenado Traer Uno Indicador por Curso	184
Figura 3. 92 Procedimiento Almacenado Crear y Actualizar Indicador por Curso	184
Figura 3. 93 Procedimiento Almacenado Eliminar Indicador por Curso.....	185
Figura 3. 94 Procedimiento Almacenado Traer Todos Indicador con Criterios de Evaluación	185
Figura 3. 95 Procedimiento Almacenado Traer Uno Indicador con Criterios de Evaluación	186
Figura 3. 96 Procedimiento Almacenado Crear o Actualizar Indicador con Criterios de Evaluación 01	186
Figura 3. 97 Procedimiento Almacenado Crear o Actualizar Indicador con Criterios de Evaluación 02	187
Figura 3. 98 Procedimiento Almacenado Eliminar Indicador con Criterios de Evaluación	188
Figura 3. 99 Sistema de Capaz API.....	189
Figura 3. 100 Petición Traer Todos Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño	190
Figura 3. 101 Petición Traer Uno Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño	191
Figura 3. 102 Petición Crear o Actualizar Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño.....	191
Figura 3. 103 Petición Eliminar Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño	192



Figura 3. 104 Petición Traer Todos Relación Indicadores de Desempeño y Criterios de Evaluación	193
Figura 3. 105 Petición Traer Uno Relación Indicadores de Desempeño y Criterios de Evaluación	193
Figura 3. 106 Petición Crear o Actualizar Relación Indicadores de Desempeño y Criterios de Evaluación	194
Figura 3. 107 Petición Eliminar Relación Indicadores de Desempeño y Criterios de Evaluación	194
Figura 3. 108 Prueba Funcional Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño	195
Figura 3. 109 Prueba Funcional Relación Resultados del Estudiante con Indicadores de Desempeño	196
Figura 3. 110 Prueba Funcional Nueva Relación Resultados del Estudiante con Indicadores de Desempeño.....	197
Figura 3. 111 Prueba Funcional Relación Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación 01	198
Figura 3. 112 Prueba Funcional Relación Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación 02	199
Figura 3. 113 Prueba Funcional Nueva Relación Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación	200
Figura 3. 114 Información de la Tabla Nivel	203
Figura 3. 115 Información de la Tabla Criterio.....	204
Figura 3. 116 Información de la Tabla Rubrica	204
Figura 3. 117 Información de la Tabla Persona	205
Figura 3. 118 Información de la Tabla Asignación.....	205



Figura 3. 119 Información de la Tabla Rubrica de Curso	206
Figura 3. 120 Información de la Tabla Criterios de Rubricas	206
Figura 3. 121 Información de la Tabla Relación Indicador con Criterio	206
Figura 3. 122 Información de la Tabla Relación Resultado con Indicador.....	207
Figura 3. 123 1ra Página Módulo de Reportes 01	209
Figura 3. 124 1ra Página Módulo de Reportes 02	210
Figura 3. 125 2da Página Prototipo de Reportes Resultados del Estudiante.....	211
Figura 3. 126 2da Página Prototipo de Reportes Indicadores de Desempeño.....	212
Figura 3. 127 Estructura de Armado y Evaluación de Indicadores del Curso 01	214
Figura 3. 128 Estructura de Armado y Evaluación de Indicadores del Curso 02	215
Figura 3. 129 Estructura de Armado y Evaluación de Indicadores del Curso 03	216
Figura 3. 130 Implementación de Visualizador del PDF con los Puntajes de Evaluación 01	217
Figura 3. 131 Implementación de Visualizador del PDF con los Puntajes de Evaluación 02	218
Figura 3. 132 Validación de Información.....	220
Figura 3. 133 Prueba Validación de Decimales 01	221
Figura 3. 134 Prueba Validación de Decimales 02	222
Figura 3. 135 Prueba Funcional Módulo de Reporte 01	223
Figura 3. 136 Prueba Funcional Módulo de Reporte 02	224
Figura 3. 137 Prueba Funcional Reporte Resultado del Estudiante PDF.....	225
Figura 3. 138 Prueba Funcional Reporte Resultado del Estudiante CSV	226
Figura 3. 139 Prueba Funcional Reporte Indicadores de Desempeño PDF	227
Figura 3. 140 Prueba Funcional Reporte Indicadores de Desempeño CSV.....	228
Figura 3. 141 Cuestionario Pregunta 01	232



Figura 3. 142 Cuestionario Pregunta 02	233
Figura 3. 143 Cuestionario Pregunta 03	234
Figura 3. 144 Cuestionario Pregunta 04	235
Figura 3. 145 Cuestionario Pregunta 05	236
Figura 3. 146 Cuestionario Pregunta 06	237
Figura 3. 147 Cuestionario Pregunta 07	238
Figura 3. 148 Cuestionario Pregunta 08	239
Figura 3. 149 Cuestionario Pregunta 09	240
Figura 3. 150 Cuestionario Pregunta 10	241



INTRODUCCIÓN

La Universidad Andina del Cusco cuenta con muchas distinciones por cumplir estándares de educación exigidos por los diferentes entes reguladores, así mismo la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas está acreditada por la agencia acreditadora Instituto de Calidad y Acreditación de Programas de Computación, Ingeniería y Tecnología (ICACIT), el cual promueve la mejora continua de la calidad educativa y garantiza que se cumplan los más altos estándares internacionales, que aseguren que los graduados estén listos para ejercer su profesión. ICACIT como ente acreditador proporciona estándares, los cuales la Escuela Profesional alcanzado en su programa académico, entre estos parámetros se encuentran los objetivos educacionales, los resultados del estudiante, criterios de desempeño, rubricas, todo ello como parte importante del proceso.

Para poder llegar a conocer el resultado de los distintos parámetros, la Escuela Profesional con todos los que la conforman, son los encargados de analizar, medir y elaborar la documentación del mismo, teniendo en cuenta que los datos a procesar están basados en los aproximadamente 500 estudiantes que alberga la Escuela Profesional y que a su vez este proceso se repite a lo largo del semestre cursado. Cabe mencionar que la Escuela Profesional no cuenta con ningún tipo de proceso que optimice la medición en estos parámetros, lo cual conlleva a invertir arduo tiempo de trabajo con datos que se requieren a brevedad.

Con el desarrollo de la tesis se pretende cubrir las falencias que presenta la medición en estos parámetros, desarrollando un sistema de información que automatice todo este proceso, tomando en cuenta los requerimientos de los docentes encargados y aplicando metodología ágil para la óptima construcción y desplazamiento del mismo.



RESUMEN

La tesis presentada tiene como finalidad desarrollar un sistema de información para la medición de los resultados del estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, para el desarrollo de esta propuesta se optó por utilizar la metodología ágil XP(Extreme Programming) ya que está orientada a las necesidades del cliente, a proyectos con requisitos imprecisos y cambiantes, permitiendo trabajar con iteraciones, de esta forma cada proceso desarrollado es puesto a prueba para medir el grado de eficiencia, de igual forma la metodología escogida nos brinda buenas prácticas en cuanto al desarrollo de sistemas.

La tesis en el Capítulo I, abarca el problema de la investigación, describiendo el problema, el ámbito de despliegue, formulando los objetivos, soluciones a cumplir, observando sus alcances y limitaciones.

Para el Capítulo II, se hace mención a la revisión de trabajos previos del tema a abarcar, así mismo la base teórica para la investigación.

Para el Capítulo III, se describe el proceso de desarrollo del sistema, donde se mencionarán la metodología XP juntamente con todo el proceso de desarrollo en fases que proporciona.

Finalmente, el Capítulo IV, mencionará los resultados obtenidos en el despliegue y uso del sistema de información, asimismo se verificará el cumplimiento de los objetivos.



ABSTRACT

The purpose of the thesis presented is to develop an information system for measuring the results of the student of the professional school of systems engineering, for the development of this proposal it was decided to use the agile methodology XP (Extreme Programming) since it is oriented to the client's needs, to projects with imprecise and changing requirements, allowing to work with iterations, in this way each process developed is put to the test to measure the degree of efficiency, in the same way the chosen methodology gives us good practices in terms of development of systems.

The thesis in Chapter I covers the research problem, describing the problem, the scope of deployment, formulating the objectives and solutions to be met and observing their scope and limitations.

For Chapter II, mention is made of the review of previous works on our subject to cover, as well as the theoretical basis for the research.

For Chapter III, the system development process is described, where the XP methodology will be mentioned together with the entire phased development process that it provides.

Finally, Chapter IV will mention the results obtained in the deployment and use of the system, and compliance with the objectives will also be verified.



CAPITULO I – Problema de Investigación

1.1. **Ámbito de Influencia**

1.1.1. Ámbito de Influencia Teórica

1.1.1.1. Área de Dominio.

Como parte de la estructura de desarrollo del sistema de información, se tiene en cuenta que el área de dominio dentro de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas es el área de Tecnologías de la Información.

De acuerdo con las palabras de Echeagaray et al., (2016) indica: “Las tecnologías de la información se entienden como un conjunto de procesos y productos relacionados con el almacenamiento, procesamiento, protección, monitoreo, recuperación y transmisión digitalizada de la información”. De forma que permite facilitar la emisión, acceso y tratamiento de la información, involucrando así diferentes formas de procesamiento y diferentes medios de comunicación, así como tener una herramienta que procese la información básica para cualquier actividad, generando beneficios y mejorando procesos en cuanto a su uso y aplicación en los diferentes ambientes a nivel nacional e internacional.

1.1.1.2. Líneas de Investigación.

Para el desarrollo del sistema de información para medir los resultados del estudiante, se toma como línea de investigación: Desarrollo de software, puesto que se automatizará el proceso de medición por medio de un sistema de información con el propósito de mejorar los costos y tiempos de trabajo de los docentes, con accesibilidad desde cualquier medio tecnológico con



conexión a internet, dando una solución moderna práctica e innovadora, presentando interfaces sencillas de manejar e amigable al funcionamiento, adaptada a las necesidades de los usuarios y con un diseño de aplicación enfocado en métricas.

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1. Descripción de la Situación Actual del Lugar de Intervención

Como lugar de intervención se tiene a la Universidad Andina del Cusco acreditada internacionalmente por la Red Internacional de Evaluadores (Riev) y licenciada por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (Sunedu), catalogada como una Universidad Paradigmática y la primera Universidad licenciada en el sur del País, teniendo como sede principal la ciudad del Cusco, está ubicada en la Urb. Larapa Grande A-5 San Jerónimo y sub-sedes a lo largo del sur del país como en Sicuani, Quillabamba y Puerto Maldonado.

Para la Universidad Andina del Cusco, (2020) se tiene como organización universitaria la siguiente estructura:

Gobierno Universitario

- Asamblea Universitaria
- Consejo Universitario
- Rector
- Consejo y Decano de Facultad
- Órganos de apoyo del Rector
 - Secretaria General.
 - Relaciones Públicas e Imagen Institucional.



- Órganos de Asesoramiento
 - Asesoría Legal.
 - Dirección de Planificación de Desarrollo Universitario.
- Órganos de Control
 - Oficina de Auditoría Interna.
- Órganos Consultivos
 - Comisiones y Comités, Permanentes y Especialidades.
- Órganos Autónomos
 - Comité Electoral.
 - Tribunal de Honor.

Órganos Administrativos

- Vicerrectorado Administrativo
 - Dirección de Administración.
 - Dirección de Recursos Humanos.
 - Dirección de Producción de Bienes y Servicios.
 - Dirección de Bienestar Universitario.
 - Dirección de Tecnologías de Información.
 - Oficina de Infraestructura y Obras.

Órganos Académicos Ejecutivos

- Vicerrectorado Académico
 - Dirección de Servicios Académicos.
 - Dirección de Admisión y Centro Pre Universitario.
 - Dirección de Desarrollo Académico.
 - Dirección de Calidad Académica y Acreditación Universitaria.
 - Dirección de Responsabilidad Social y Extensión Universitaria.



- Dirección de Cooperación Nacional e Internacional.
- Órganos de Línea
 - Facultades Consejo de Facultad y Decano. Secretaria Académica
 - Filiales Director de Filial y Coordinador de Escuela Profesional
 - Escuela de Posgrado Director, Consejo, Coordinador de Maestrías y de Doctorado.

Como características socioeconómicas se entiende que la universidad es una entidad privada la cual es autónoma, por lo tanto los estudiantes que postulen e ingresen deberán pagar mensualidades establecidas por la universidad, la universidad está dirigida por una persona que vendría a ser el rector, doctor Emeterio Mendoza Bolívar como cabeza de la Universidad, seguido las autoridades universitarias como son: vicerrectores, decanos, directores de departamento, directores de escuela profesional, jefes de prácticas, docente y el personal administrativo, los cuales promocionan la responsabilidad social cultura y deporte teniendo así metas de ayuda a sectores de baja solvencia económica, siempre siendo partícipes de mostrar nuestra cultura e identidad en el transcurso del año, con esto se puede querer y valorar nuestra tierra, teniendo destacados deportistas que representan a nuestra universidad en diferentes competencia nacionales e internacionales. La Universidad cuenta con 5 facultades de estudio y estas con sus respectivas Escuelas Profesionales:

- Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
 - Escuela Profesional de Administración.
 - Escuela Profesional de Contabilidad
 - Escuela Profesional de Economía



- Escuela Profesional de Finanzas
- Escuela Profesional de Marketing
- Escuela Profesional de Administración de Negocios Internacionales
- Ciencias y Humanidades
 - Escuela Profesional de Educación
 - Escuela Profesional de Turismo
- Ciencias de la Salud
 - Escuela Profesional de Enfermería
 - Escuela Profesional de Obstetricia
 - Escuela Profesional de Estomatología
 - Escuela Profesional de Psicología
 - Escuela Profesional de Medicina Humana
 - Escuela Profesional de Tecnología Médica
- Derecho y Ciencia Política
 - Escuela Profesional de Derecho
- Ingeniería y Arquitectura
 - Escuela Profesional de Arquitectura
 - Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
 - Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
 - Escuela Profesional de Ingeniería Civil
 - Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas será base del despliegue y estudio del proyecto de sistema de información, los cuales se enfocarán en las asignaturas que se dictan dentro de los planes curriculares existentes,



analizando y midiendo las rúbricas de evaluación que se obtienen de los docentes, para así calcular los resultados de los estudiantes los cuales a su vez se conocerán indirectamente los porcentajes de los objetivos educacionales de la EPIS.

La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas tiene como autoridades:

Decano de la facultad de Ingeniería y arquitectura:

- Mg. Aguirre Abarca, Ana Elizabeth

Director de la Escuela Profesional:

- Dr. Ing. Rivas Mago, Lornel

Directora de departamento Académico:

- Mg. Ing. Acurio Gutiérrez, María Isabel

La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas cuenta con una plana de docentes:

- Mg. Ing. Acurio Gutiérrez, María Isabel
- Ing. Ardiles Romero, Velia
- Mg. Ing. Bernales Guzman, Yessenia
- Mg. Ing. Carrasco Poblete, Edwin
- Mg. Ing. Chavez Espinoza, William Alberto
- Mg. Ing. Choque Soto, Vanessa Maribel
- Mg. Ing. Cuba Del Castillo, María Yornet
- Mg. Ing. Del Carpio Cuentas, Luis Enrique
- Mg. Ing. De la Vega Bellido, Vivian Luz
- Mg. Ing. Gamarra Saldívar, Enrique
- Mg. Ing. Ganvini Valcárcel, Cristhian Eduardo
- Mg. Ing. Gonzales Condori, Harry Yeison



- Mg. Ing. Huaman Atauluco, Felix Enrique
- Ing. Leon Nuñez, Lida
- Mg. Ing. Marca Aima, Mónica
- Ing. Molero Delgado, Ivan
- Ing. Mora Jimenez, Ramiro
- Ing. Moreano Córdova, Javier
- Ing. Muñoz Yopez, Jose Luis
- Dra. Ing. Nuñez Pacheco, Maruja
- Mg. Ing. Palomino Cahuaya, Ariadna
- Mg. Ing. Palomino Olivera, Emilio
- Ing. Poccori Umeres, Godofredo
- Dr. Ing. Rivas Mago, Lornel
- Ing. Ramirez Vargas, Adriel
- Ing. Salas Merino, Fredy
- Mg. Ing. Sota Orellana, Luis Alberto
- Mg. Ing. Vargas Vera, Lizet
- Ing. Villena Leon, Olmer Claudio
- Mg. Ing. Zambrano Incháustegui, Carlos Alberto

La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas cuenta las siguientes certificaciones:

CERTIFICACIONES INTERMEDIAS:

- 6to semestre: Analista de Sistemas.
- 9no semestre: Administrador de Redes.

GRADO ACADÉMICO:

- Grado de bachiller en Ingeniería de Sistemas.



TÍTULO PROFESIONAL:

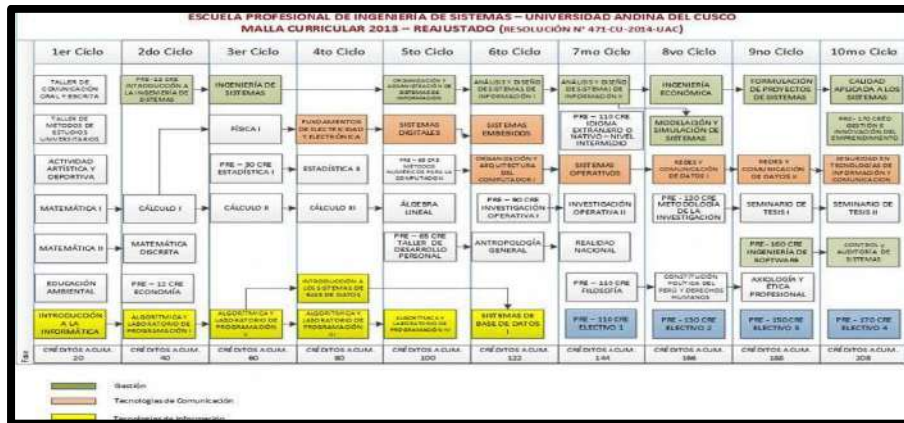
- Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

TENIENDO LAS MALLAS CURRICULARES ACTIVAS:

- Malla Curricular 2013, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 1. 1

Malla Curricular 2013 EPIS

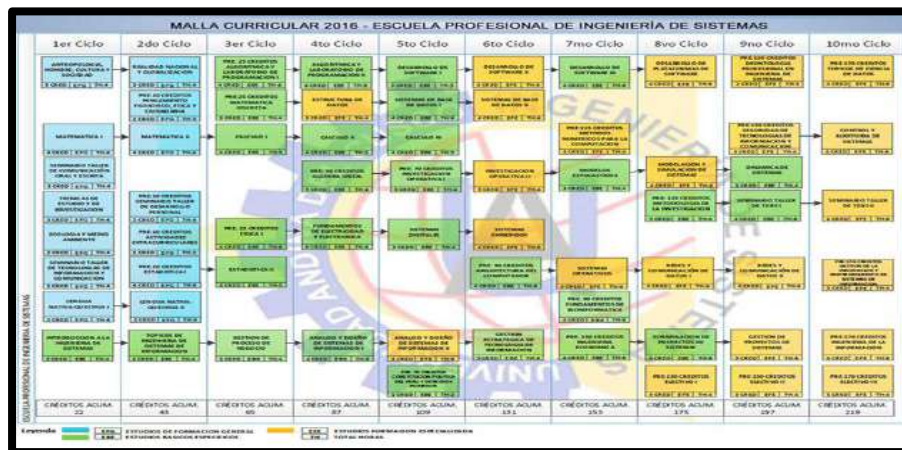


Fuente: Universidad Andina del Cusco (2000)

- Malla Curricular 2016, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 1. 2

Malla Curricular 2016 EPIS



Fuente: Universidad Andina del Cusco (2020)



1.2.2. Descripción del Problema

En la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, el proceso de medición de los resultados del estudiante e indirectamente de los objetivos educacionales se viene realizando de forma manual por parte de los docentes, se realiza una revisión de los documentos, rúbricas y sílabos, el cual conlleva un tiempo arduo manejando este tipo de información, la cual es requerida de inmediato. Para ello los docentes forman un comité encargado de analizar estos documentos por alumno, ya que los resultados del estudiante se basan en los indicadores de desempeño, los cuales definen los resultados del estudiante a lo largo del semestre cursado. El realizar el análisis de los resultados del estudiante puede llevar semanas de trabajo, en donde los docentes realizan las mediciones, varias veces por asignatura y por estudiante, donde se deberá reflejar si en verdad es correcto que dichos estudiantes llegaron a cumplir con los resultados del estudiante al concluir sus estudios, el realizar este trabajo se podría resumir a unas cuantas horas con la automatización de estos procesos. El sistema de información a realizar, es acompañado de la mano con los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, automatizando el proceso de medición de los indicadores de desempeño que están presentes en las rubricas de las asignaturas, dando así un porcentaje que permita conocer los resultados de los estudiantes y saber a priori sobre los objetivos educacionales de los estudiantes egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y poder saber si estos se están cumpliendo, es por ello que es muy importante mejorar estos procesos puesto que se obtendrán mejores resultados con respecto al tiempo y costo al momento de analizar los datos, esto traería



beneficios tanto para la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y otras escuelas dentro de la Universidad Andina del Cusco ya que se prevé ser un proyecto de características escalables y podrá implementarse en las diferentes facultades y escuelas, presentando una idea moderna e innovadora, así cubrir con las expectativas que se requieran dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje como sistema y poder cumplir con los resultados del estudiante, el cual es un sinónimo de poder valorar la eficiencia real del proceso educativo y sirve como instrumento eficaz para garantizar su continuo perfeccionamiento tanto para los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y la Universidad Andina del Cusco.

1.2.3. Formulación del Problema

1.2.3.1. General.

¿Cómo automatizar el proceso medición de los resultados del estudiante propuestos por la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas?

1.2.3.2. Especifico.

¿Qué parámetros están relacionados con los resultados del estudiante?

¿Cómo satisfacer las necesidades y requisitos del sistema?

¿Cómo diseñar el sistema para la medición de los resultados del estudiante?

¿Cómo evaluar el grado de eficiencia del sistema propuesto?

1.2.4. Objetivos

1.2.4.1. General.

Desarrollar un sistema de información para la medición de los resultados del estudiante propuestos por la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.



1.2.4.2. Específicos.

- Analizar los parámetros relacionados con los resultados del estudiante.
- Identificar las necesidades y requisitos para la construcción del sistema.
- Diseñar un sistema de información para automatizar los procesos de medición de los resultados del estudiante.
- Evaluar la eficiencia del sistema de información bajo el criterio del comité de calidad encargado de la medición de los resultados del estudiante de la EPIS.

1.2.5. Justificación

El trabajo de investigación tuvo como objetivo el desarrollar un sistema de información para la automatización en el proceso de medición de los resultados del estudiante dentro de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, el sistema de información estará basado en analizar el instrumento de evaluación como las rúbricas de evaluación, las cuales deben de estar asociadas a criterios de evaluación a indicadores de desempeño, estos criterios de desempeño se agrupan alrededor de los resultados del estudiante con el fin de poder recopilar y llevar acabo de medición, luego se procederá a extraer los promedios de cada indicador de desempeño, estos regidos bajos los niveles de desempeño, así para obtener el promedio de los resultados del estudiante en cada alumno y para cada curso que el docente tenga a cargo. Así se sabrá si los estudiantes llegan a adquirir las habilidades, conocimientos y aptitudes para desarrollarse profesionalmente, ya que se espera que los objetivos sean cumplidos y conlleven a percibir la calidad de enseñanza que se brinda.



De esta manera el sistema mejorará el proceso tradicional de medición de los resultados del estudiante ya que obtendrá la información de los logros cumplidos por parte de los estudiantes, estas serán evidencias suficientes para corroborar la adquisición de determinadas habilidades, conocimientos que respaldan el aprendizaje y las cuales están relacionados con los resultados del estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Así mismo se busca automatizar dichos procesos que a lo largo del tiempo se han visto como procesos manuales que conllevan tiempo en ser procesados y que a su vez usan herramientas poco útiles en estos tiempos modernos, están presentes en las rúbricas de trabajo, las cuales construyen un conjunto de acciones poco convencionales y que no llevan aportar eficiencia ni eficacia a la hora analizar los datos sobre los resultados del estudiante, tampoco contar con un sistema informático que permita la automatización de dichos procesos, es por ello que se propone aportar un valor agregado en la medición de los datos mediante una solución práctica y moderna, brindar beneficios de tiempo y costo para los docentes evaluadores de estos procesos ya que se obtendrán resultados precisos y exactos, se tendrá los datos en menor tiempo posible, así se tomará decisiones de forma más rápida, mejorará los posibles criterios de evaluación hacia los estudiantes y el proceso de enseñanza – aprendizaje tanto para docentes como estudiantes.

Alcanzar con los resultados del estudiante planteados se precisa del apoyo del comité encargado de la medición y docentes, su función será brindar información para la medición de los procesos en su automatización, proporcionar conocimientos de los procesos en cuanto al tema de los resultados del estudiante, así se permitirá realizar un análisis respecto a la



construcción del sistema de información en un entorno real. Dicho sistema podrá trabajar de la mano con el aula virtual de la Universidad Andina del Cusco ya que esta contiene las rúbricas y encuestas para la evaluación de trabajos, las a su vez presentan los indicadores para hallar el resultado del estudiante, esto nos servirá para realizar una medición, comparación y verificación de haber logrado cumplir con los resultados del estudiante, de esta manera se mejorará el proceso de enseñanza ya que se hará un uso obligado de rúbricas de evaluación por parte de los docentes y así tener evidencias de las calificaciones de los estudiantes y mostrar cuanto es que se ha logrado avanzar dentro de la asignatura.

Por ello es importante mencionar que el sistema de información será evaluado bajo el control del comité encargado de la medición de los resultados del estudiante cuyo fin es comprobar si efectivamente los indicadores, resultados de los estudiantes serán correctamente utilizados y verificar si es eficiente la solución planteada al automatizar los procesos de medición.

1.2.6. Alcances y Limitaciones

El alcance de nuestro proyecto abarcará a todas las asignaturas dictadas en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, donde se necesitará conocer el algoritmo, los procesos que se usa para validar los resultados del estudiante y ver que estos se cumplan, dentro de este proceso se encontrarán todos los constituyentes (docentes y estudiantes), así como el aula virtual (moodle) y el sistema de información, también se ratifica que este proyecto se desplegará dentro y exclusivamente en la EPIS.



Como limitaciones durante el desarrollo de aplicación se tendrán inconvenientes de control del aula virtual (moodle), ya que parte de una empresa que brinda sus servicios a la universidad, lo cual no permite dar un manejo y manipulación total de la información que está en el aula virtual, siendo un proyecto de pregrado no se podrían obtener los permisos necesarios para conocer la data que maneja la universidad, ya que es de carácter sensible manejar la información de un ente privado y es poco probable tener acceso a dicho conocimiento, también se tendrá dificultad en la interpretación del resultado del estudiante por parte del sistema ya que podría presentar un error al momento de ingresar datos y pueden estar sensibles a fallo en la digitación u obviar datos importantes para la medición.



CAPITULO II – Marco Teórico

2.1. Antecedentes del Desarrollo, Implementación o Transferencia Tecnológica

2.1.1. Antecedente Nacional

Sistema web para una evaluación estandarizada en la oficina de medición de la calidad de los aprendizajes

Autor: Wilder Ruiz Ccenhua – Universidad Cesar Vallejo – Lima, 2017

Descripción

El proyecto tesis tiene la finalidad de determinar cuánta es la influencia de un sistema web en una evaluación estandarizada realizada por la oficina de medición de la calidad de aprendizaje. Ruiz, (2018) da a conocer:

A fin de mejorar el desarrollo de este tipo de evaluaciones de forma progresiva, mejorando tiempos y costos dentro del territorio peruano, pretende optimizar dichos indicadores a fin de mejorar eficientemente los tipos de pruebas para comprobar que si se cumplen con los parámetros en la calidad de aprendizaje. Las evaluaciones que se dan, son a gran escala no cuentan con un porcentaje de eficiencia satisfactoria ya que para procesar los datos y dar validez se tienen resultados elevados y no tan precisos, es por ello que se pretende incorporar tecnologías y herramientas que permitan potenciar la medición de la calidad de aprendizaje y con ello conocer la calidad educativa que se imparte, comparando parámetros, indicadores, perfiles, criterios y demás a fin de dar resultados precisos y en menor cantidad de tiempo, que estos ayuden a tomar buenas decisiones y plantear mejoras o estrategias constantes en el proceso de enseñanza.



Comentario

En nuestra opinión es importante y relevante un proyecto de investigación que pueda medir la influencia de un sistema web y que sea enfocado a un sector importante como es la educación, para demostrar que el uso de tecnología y herramientas tecnológicas pueden mejorar muchos de los procesos que hoy en día son llevados de manera manual, mejorar costo y tiempo, no solo de los procesos sino también abarca a las personas quienes están en esta labor, incluyendo los montos y presupuesto que se invierten en esta labor, tiempos elevados para obtener, procesar y dar soluciones, los cuales no siempre se cumplen y demoran en la mayoría de casos, mejorar la eficiencia de obtención de datos y el procesamiento de los mismo a fin de que a grandes escalas o niveles departamentales se puedan tener resultados más exactos como datos que sirvan para tomar decisiones progresivas en buscas de mejoras en el sector educativo. Es por ello que el proyecto es bastante relevante, por ello sirve como antecedente y guía para la elaboración de nuestro trabajo de tesis.

Sistema web SWGPI en la gestión de proyectos de investigación evaluado con la ISO/IEC 9126

Autor: Magaly Roxana Aranguena Yllanes, Alejandro Apaza Tarqui, Confesor Milan Vargas Valverde, Samuel Donato Perez Quispe, Edgar Eloy Carpio Vargas – Universidad Nacional del Altiplano, Revista de Investigación de la Escuela de Posgrado – Puno, Perú, Junio, 2018



Descripción

El siguiente proyecto de investigación realizado por Arangüena, (2018) menciona que se generó a partir de la necesidad de analizar la gestión de los proyectos de investigación, los cuales no cuenta con un sistema de información que gestione los procesos existentes ya que la información se mantiene en físico y en archivos lógicos, generando así ineficiencia a la hora de gestionar la información, para llegar a determinar la gestión de proyectos se deberá medir el efecto en cada proceso, para ello se tiene en cuenta el desarrollo de un sistema web, el cual tendrá como fin gestionar los procesos relacionados con la investigación, se opta por desarrollar una plataforma web porque facilita el despliegue del sistema ya que no necesita ser instalado en la computadora y no ocupa espacio para poder utilizarla, tiene mejor interacción con el usuario por la cual utiliza una base de datos para su almacenamiento de información y es mucho más interactiva a la comunicación, el ahorro de tiempo y la compatibilidad con un navegador son detalles que se tomaron en cuenta para desarrollar una aplicación web, no obstante mencionar que no ocupara espacio en el disco duro, con actualizaciones inmediatas, un consumo de recursos bajos, multiplataforma puede ser usado desde cualquier sistema operativo con conexión a internet, es portable e independiente a la computadora y son menos propensos a virus. Se ha optado por utilizar una programación extrema (XP), ya que se adecua a los objetivos y a la satisfacción del cliente. Por otro lado, primero se desarrolla el software SWGPI considerando el estándar ISO 9126 con el cual se verifica que un software es de calidad, segundo se toma en observación como es que se lleva actualmente la gestión de proyectos de investigación y tercero como



se despliega el software sobre la gestión de proyectos. Llegando a la conclusión si es eficiente el sistema web ya que reduce el tiempo en realizar el proceso y optimiza recursos, en cuanto a la comparación de la ISO 9126 esta se encuentra en un término medio y la metodología no es tan rigurosa con respecto a la documentación y llegando a cumplir con su objetivo principal y los específicos.

Comentario

En nuestra opinión, resalta mucho el tema de la calidad del software y cómo este producto final es eficiente, mas no hace mención a la construcción del sistema, pero si documenta el proceso que tiene la metodología frente a cada objetivo planteado, cabe mencionar que el proceso de medición para cumplir con la ISO 9126 es bien rigurosa ya se necesita cumplir con todos los parámetros que esta exige para medir el grado de calidad del software.

Mencionar también que el enfoque que le dan al elegir un sistema web para mejorar la gestión de proyectos de investigación es muy relevante y de utilidad para tenerlo como antecedente del trabajo que se presentará puesto que son temas similares de lo que se desea desarrollar, así mismo se destaca los datos de los resultados obtenidos y el comportamiento que se da por parte de las metodologías ágiles frente construcción de un sistema web.



2.1.2. Antecedentes Internacionales

Strategic information system for university management at the university of Otavalo (Ecuador)

Autor: A. Acosta Luis, A. Becerra Francisco, Jaramillo Diego, Otavalo, 2016

Descripción

Para Acosta et al., (2017), el trabajo de tesis sobre el sistema de información estratégico para la universidad de Otavalo en Ecuador tuvo como principal requerimiento el gestionar eficientemente los procesos de enseñanza-aprendizaje y automatizar los procesos administrativos estos llevado de la mano con los intereses de la propia institución y su entorno. Los argumentos que justifican las necesidades de integrar un sistema de información se enfocan a resolver la inexistencia de un mecanismo único para la recolección de la información y la forma poco eficiente en su tratamiento, un manejo de información muy deficiente de igual forma la toma decisiones, la falta de comunicación entre as diversas direcciones, duplicidad, poca fiabilidad y mala calidad en la información. Por ello que se requiere resolver las necesidades que abarca esta universidad, optimizando sus procesos llevadas en diferentes áreas y también apoyar en el proceso de enseña-aprendizaje con una estrategia de innovación.

Comentario

Cabe resaltar que todo proceso que se automatice trae consigo muchos cambios, los cuales deben ser procesadores de la mejor forma para concretar en acciones que lleven a mejorar los procesos en cualquier entidad. En el caso de la universidad de Otavalo, requerían mejorar sus procesos, entre los más



importantes, manejo de información, toma de decisiones en los procesos de enseñanza-aprendizaje, automatizar procesos en la gestión universitaria, por ello se implementó sistema de información, estos construidos bajo el proceso de mejora continua implementando metodologías ágiles como, el ciclo de Deming para garantizar su desarrollo, de esta forma el sistema encajaría en cubrir todos los procesos que requieran resolverse, mostrando resultados óptimos en sus primeros años de despliegue.

Progressive web app for educational system

Autor: Amit Mhaske, Aditya Bhattad, Priyanka Khambar, Radhika

More – Dept. of Computer Engineering, NBN Sinhgad School of Engineering – Maharashtra, Pune, India, 2018

Descripción

El artículo de Investigación e Ingeniería Tecnológica como hace mención Mhaske et al., (2018), hacia las ventajas que se obtienen al desarrollar una aplicación web progresiva frente a aplicaciones nativas y aplicaciones web esto llevando como objetivo el desarrollo de un sistema educativo. Como expresan MHASKE indican:

Las PWA tienen muchas más características positivas que las otras a comparación puesto que son progresivas, trabajan para cada usuario e independiente a la opción de navegador que se use, responsive porque encaja en cualquier formato de pantalla ya sea escritorio, celular, tablet, conectividad independiente, fresco, seguro, los cuales bajo criterios y diferencias resalta a la vista por presentar mejores y más ventajas que sus competidores. Convirtiendo a las PWA en tecnologías que ya son tendencias de uso por su



funcionalidad y presentar ventajas en las aplicaciones nativas como de web, ya que junta la rica interfaz de las apps nativas y la conectividad de la red para que estén carguen rápidamente aún a pesar de estar en redes defectuosas, sin duda una mirada hacia el futuro en el campo de las aplicaciones móviles y web.

Comentario

Consideramos que las aplicaciones web progresivas hoy en día se están convierten en una tendencia para desarrolladores de aplicaciones móviles pues juntan las características de las aplicaciones web y nativas, así se obtienen mayores beneficios y mejores características. Es por ello que a comparación de las demás aplicaciones estas pueden mucho más eficientes tanto para la experiencia del usuario y para la empresa que vaya a requerir de una app, cabe mencionar que la construcción, funcionalidad y eficacia son características que marcan a las PWA como gran opción en cuentas a las demás aplicaciones puesto que es una evolución natural que difumina la barrera entre al web y las aplicaciones.

Performance enhancement of webpage using progressive web app features

Autor: Dr. V. Karpagam, Padmavathe. R., Lakshana R, Priyadharshini S. – Sri Ramakrishna Engineering – Coimbatore, India, Marzo, 2017

Descripción

El siguiente artículo de Investigación hace referencia a Karpagam et al., (2017) quien señala que las aplicaciones web progresivas poseen mejores funciones y complementos que las aplicaciones tradicionales, combinan lo



mejor de las aplicaciones web y móviles, creando un sitio web que actúa como una aplicación mejorando la velocidad en su desempeño, la disponibilidad de los trabajadores del servicio, el cache y el API push el cual permite a los usuarios instalar la aplicación web en la pantalla de inicio, recibir notificaciones push, poder trabajar sin conexión y funciona para todo tipo de dispositivos. Siendo una idea expuesta por el Ingeniero Alex Russell en 2015, con el fin de traer nuevas e ingeniosas características que mejoren la experiencia del navegador, estas son; Confianza, permite cargar al instante e independientemente de estado de la red, esto con ayuda de un service worker siendo como un proxy del lado del cliente, el cual pone en control de la memoria caché, el cual responde a la solicitud de ese recurso, haciendo que el recurso clave pueda eliminar la dependencia de la red y proporciona una experiencia instantánea y confiable para los usuarios. Rápido, respondiendo rápidamente a las interacciones del usuario con animaciones, procesando los recursos y optimizando la eficiencia del código. Atractivo, es una aplicación natural y con una experiencia a usuario inmersiva, puede instalarse y funcionar como una aplicación dentro de la pantalla de inicio del usuario sin necesidad de alguna tienda de aplicaciones, ofreciendo un desenvolvimiento completo, ofreciendo notificaciones y experiencias en cualquier tipo de dispositivos. Instalable, fresco e interactivo, sencillo y práctico de instalar, siempre actualizado gracias a la ayuda del worker service y proporcionándole una interacción completa con el dispositivo ya que hace uso de sus herramientas propias para mejorar la experiencia con el usuario.



Comentario

Como se describió en la investigación las aplicaciones web progresivas están mejorando los procesos de experiencia tanto para los usuarios y los desarrolladores web y aplicaciones, combina plataformas web y móviles, mejorando sus funciones con innovadoras características, con la posibilidad de ser multiplataforma y presentando mejoras en la velocidad de navegación y respuesta de recursos, como en la interacción con el usuario y servicios sin conexión. Siendo ya actualizada y poniendo en uso por parte de los navegadores y sistemas operativos más conocidos en el mundo, esta evaluación de las aplicaciones web va convirtiéndose en una tendencia para muchas aplicaciones que están migrando hacia PWA con la finalidad de ofrecer una mejor experiencia para sus usuarios.



2.2. Bases Teóricas – Científicos

2.2.1. Resultado del Estudiante

Los resultados de los estudiantes son las competencias, habilidades, capacidades y conocimientos medibles que el estudiante adquiere durante el proceso que dura su formación académica dentro de su carrera profesional. Como lo hace notar ICACIT, (2019) expresa que los resultados de los estudiantes: “Describen lo que se espera que los estudiantes sepan y sean capaces de hacer al momento de la graduación, estos refieren a las habilidades, conocimientos y comportamientos que los estudiantes adquieren a lo largo de su progreso en el programa”.

Desde el punto de vista de la Universidad Andina del Cusco, (2020) se menciona a que la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Andina del Cusco permite a los estudiantes lograr, estos resultados al momento de su graduación (Res 193-2019-CFIA-UAC):

- Resultado [a] Conocimientos de computación: La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante y la disciplina del programa.
- Resultado [b] Análisis de Problemas: La capacidad de identificar, formular, investigar literatura y resolver problemas complejos de computación y otras disciplinas relevantes en el dominio.
- Resultado [c] Diseño y Desarrollo de Soluciones: La capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones a problemas complejos de computación y diseñar y evaluar sistemas, componentes o procesos que satisfacen las necesidades específicas.



- Resultado [d] Trabajo Individual y en Equipo: La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.
- Resultado [e] Comunicación: La capacidad de comunicarse eficazmente, de forma oral y escrita, en una variedad de contextos profesionales.
- Resultado [f] Profesionalismo y Sociedad: La capacidad de analizar el impacto local y global de la computación sobre las personas, las organizaciones y la sociedad.
- Resultado [g] Aprendizaje continuo: La capacidad de reconocer la necesidad del aprendizaje y el desarrollo profesional continuo.
- Resultado [h] Uso de Herramientas Modernas: La capacidad de crear, seleccionar, adaptar y aplicar técnicas, recursos y herramientas modernas para la práctica de la computación, con la comprensión de sus limitaciones.
- Resultado [i] La comprensión y la capacidad para apoyar el uso, ejecución y gestión de sistemas de información dentro de un entorno de aplicación.

La relación entre los resultados del estudiante y los objetivos educacionales del programa, son de los 9 resultados del estudiante, 5 aportan al logro del primer objetivo educacional, 3 colaboran a la consecución del segundo objetivo educacional y 6 al tercer objetivo educacional.

- Para lograr el primer objetivo por nombre “Dominar Tecnologías de información y comunicación siendo capaz de investigar e innovar de acuerdo a la exigencia del mercado”, se quiere cumplir con los resultados del estudiante (a), (b), (c), (h) y (g) que aportan en la formación en:



Conocimientos de computación, análisis de problemas, diseño y desarrollo de soluciones, uso de herramienta modernas y aprendizaje continuo.

- Para lograr el segundo objetivo, que es “Liderar y/o conformar a nivel regional, nacional e internacional equipos de carácter interdisciplinario y multidisciplinario, demostrando comportamiento ético y moral, que es el segundo objetivo educacional”, se requiere cumplir con los resultados (d), (e) y (f) que aportan en: trabajo individual y en equipo, comunicación, profesionalismo y sociedad.
- Para lograr el tercer objetivo es “Desarrollar y gestionar proyectos de sistemas de información que sean capaces de satisfacer y responder a las necesidades organizacionales para el desarrollo sostenible de la sociedad”, se requiere cumplir con los resultados (b), (c), (f), (g), (h) y (i) que aportan en la formación en análisis de problemas, diseño y desarrollo de soluciones y comprensión y capacidad para apoyar uso, ejecución y gestión de sistemas de información.



Tabla 2. 1

Mapeo entre los Resultados del Estudiante y los Objetivos Educativos

	O.E. 1	O.E. 2	O.E. 3
	<p>Dominar tecnologías de información y comunicación para responder a las exigencias del mercado global a través de la investigación y la innovación tecnológica</p>	<p>Liderar equipos Multidisciplinarios a nivel regional, nacional e internacional para el desarrollo de proyectos de sistemas de información y tecnologías de información y comunicación, demostrando profesionalidad, conducta ética y practicando valores andinos</p>	<p>Administrar, gestionar y dirigir proyectos de sistemas de información que satisfagan y respondan a las necesidades organizacionales para el desarrollo sostenible de la sociedad</p>
Resultado [a]	X		
Conocimientos de Computación: La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del			



	O.E. 1	O.E. 2	O.E. 3
	<p>Dominar tecnologías de información y comunicación para responder a las exigencias del mercado global a través de la investigación y la innovación tecnológica</p>	<p>Liderar equipos Multidisciplinarios a nivel regional, nacional e internacional para el desarrollo de proyectos de sistemas de información y tecnologías de información y comunicación, demostrando profesionalidad, conducta ética y practicando valores andinos</p>	<p>Administrar, gestionar y dirigir proyectos de sistemas de información que satisfagan y respondan a las necesidades organizacionales para el desarrollo sostenible de la sociedad</p>
estudiante y la disciplina del programa.			
Resultado [b] Análisis de Problemas: La capacidad de identificar, formular, investigar literatura y resolver problemas complejos de computación y otras disciplinas relevantes en el dominio.	X		X



O.E. 1

O.E. 2

O.E. 3

Dominar

tecnologías de información y comunicación para responder a las exigencias del mercado global a través de la investigación y la innovación tecnológica

Liderar equipos

Multidisciplinarios a nivel regional, nacional e internacional para el desarrollo de proyectos de sistemas de información y tecnologías de información y comunicación, demostrando profesionalidad, conducta ética y practicando valores andinos

Administrar, gestionar y dirigir proyectos de sistemas de información que satisfagan y respondan a las necesidades organizacionales para el desarrollo sostenible de la sociedad

Resultado [c] Diseño y Desarrollo de Soluciones: La capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones a problemas complejos de computación y diseñar y evaluar sistemas, componentes o procesos que satisfacen las necesidades específicas.

X

X

X



O.E. 1

O.E. 2

O.E. 3

Dominar

tecnologías de información y comunicación para responder a las exigencias del mercado global a través de la investigación y la innovación tecnológica

Liderar equipos

Multidisciplinarios a nivel regional, nacional e internacional para el desarrollo de proyectos de sistemas de información y tecnologías de información y comunicación, demostrando profesionalidad, conducta ética y practicando valores andinos

Administrar, gestionar y dirigir proyectos de sistemas de información que satisfagan y respondan a las necesidades organizacionales para el desarrollo sostenible de la sociedad

Resultado [e]

Comunicación: La capacidad de comunicarse eficazmente, de forma oral y escrita, en una variedad de contextos profesionales.

X

X

X

Resultado [f]

Profesionalismo y Sociedad: La capacidad de analizar el impacto local y global de la



	O.E. 1	O.E. 2	O.E. 3
	<p>Dominar tecnologías de información y comunicación para responder a las exigencias del mercado global a través de la investigación y la innovación tecnológica</p>	<p>Liderar equipos Multidisciplinarios a nivel regional, nacional e internacional para el desarrollo de proyectos de sistemas de información y tecnologías de información y comunicación, demostrando profesionalidad, conducta ética y practicando valores andinos</p>	<p>Administrar, gestionar y dirigir proyectos de sistemas de información que satisfagan y respondan a las necesidades organizacionales para el desarrollo sostenible de la sociedad</p>
<p>computación sobre las personas, las organizaciones y la sociedad.</p>			
<p>Resultado [g] Aprendizaje continuo: La capacidad de reconocer la necesidad del aprendizaje y el desarrollo profesional continuo.</p>	X		X



O.E. 1

O.E. 2

O.E. 3

O.E. 1	O.E. 2	O.E. 3
<p>Dominar tecnologías de información y comunicación para responder a las exigencias del mercado global a través de la investigación y la innovación tecnológica</p>	<p>Liderar equipos Multidisciplinarios a nivel regional, nacional e internacional para el desarrollo de proyectos de sistemas de información y tecnologías de información y comunicación, demostrando profesionalidad, conducta ética y practicando valores andinos</p>	<p>Administrar, gestionar y dirigir proyectos de sistemas de información que satisfagan y respondan a las necesidades organizacionales para el desarrollo sostenible de la sociedad</p>

Resultado [h] Uso de herramientas modernas: La capacidad de crear, seleccionar, adaptar y aplicar técnicas, recursos y herramientas modernas para la práctica de la computación, con la comprensión de sus limitaciones.

X

X



	O.E. 1	O.E. 2	O.E. 3
	<p>Dominar tecnologías de información y comunicación para responder a las exigencias del mercado global a través de la investigación y la innovación tecnológica</p>	<p>Liderar equipos Multidisciplinarios a nivel regional, nacional e internacional para el desarrollo de proyectos de sistemas de información y tecnologías de información y comunicación, demostrando profesionalidad, conducta ética y practicando valores andinos</p>	<p>Administrar, gestionar y dirigir proyectos de sistemas de información que satisfagan y respondan a las necesidades organizacionales para el desarrollo sostenible de la sociedad</p>
<p>Resultado [i] La comprensión y la capacidad para apoyar el uso, ejecución y gestión de sistemas de información dentro de un entorno de aplicación.</p>			X

Fuente: Cuestionario de Autoestudio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas UAC



2.2.1.1. Indicadores de Desempeño

Los indicadores de desempeño son instrumentos que proveen información sobre el desenvolvimiento y logros que se van cumpliendo, como expresa ICACIT, (2019) “Los indicadores permiten al docente reconocer un resultado a simple vista y articulan las características claves de un resultado del estudiante”.

Los atributos de los indicadores de desempeño se definen:

- Referencia de contenido: Contenido de la asignatura donde se enfoca la instrucción (pasos para el proceso de diseño, reacción química, método científico, etc.).
- Verbo de acción: Indica el desempeño específico (“enumerar”, “analizar”, “aplicar”).
- Términos de valor: Vienen después con una escala y descripciones en la forma de rúbricas (eficazmente, precisamente, completamente, etc.).

2.2.1.2. Métricas

Se entiende como métrica aquellos datos numéricos que permiten analizar el rendimiento de un determinado trabajo, Posada et al,(2013) define como métrica, “Cualquier tipo de variable que pueda ser usada para medir el desempeño de algún aspecto del proyecto, está basada en un valor numérico”.

2.2.1.3. Instrumentos de Evaluación

Como señalan Hamodi et al.,(2015) indican que los instrumentos de evaluación “Son herramientas que usa el docente para obtener evidencias de los desempeños de los estudiantes en un proceso de enseñanza - aprendizaje”,



de esta forma se puede obtener datos e información respecto al estudiante, de ahí se documenta el desempeño, se verifica los resultados obtenidos, evaluar y determinar si son competentes en su cumplimiento.

2.2.1.4. Rubricas

Como lo hacen notar Carrizosa et al,(2008) las rúbricas son “Instrumentos de medición, en el que se establecen criterios y estándares por niveles, mediante la posición en escalas”, permiten evaluar el desempeño de los estudiantes con el fin ver el estado en el que se espera que estén los trabajos de los estudiantes, así mismo determinar la calidad de los estudiantes en tareas específicas, facilita la calificación del desempeño del estudiante, establece criterios de evaluación y facilita a los estudiantes desarrollen conceptos y destreza.

2.2.1.5. Lista de Cotejos

De acuerdo con Pérez, (2018) la lista de cotejos es: “Un material que hace posible registrar los objetivos alcanzados y no alcanzados de un proceso determinado”. Un instrumento que permite identificar comportamiento con respecto a actitudes, habilidades y destrezas, con ello se puede recopilar información sobre manifestaciones de conducta asociadas al aprendizaje como el saber, el hacer y convivir.

2.2.1.6. Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación definen lo que se espera de algo que se desea evaluar, ya que por medio de los criterios se puede realizar lectura del objeto



evaluado y poder compararlo con un referente, así es como se puede evaluar los aprendizajes del alumnado.

Los criterios de evaluación son las reglas objetivas que rigen el proceso de aprendizaje, como es que este se evaluará, qué y cuándo serán explicados para la planificación y ser dados a los estudiantes, así mismo evaluar de acuerdo a criterios que permitan mayor certeza de los rendimientos. Álvarez et al, (2006)

2.2.2. Sistema de Información

Con el transcurrir de los años, se ha detectado una serie de evoluciones, en relación a los sistemas de información, hasta ser denominados como sistemas de datos estratégicos, en un comienzo se caracterizaron como una herramienta simplificadora de las diversas acciones y a la vez hacia más fácil la realización de los trámites de la organización, hoy en día cumple objetivos muchos más ambiciosos, como apoyar en la toma de decisiones, unificación de la información, automatización de procesos, mejorar el uso del tiempo y recursos, obtener información en tiempo real, reducción de errores, manejar gran cantidades de datos desde un pequeño espacio, mejorar e incrementar la eficacia y eficiencia. Rosado & Francesca, (2018)

Existen diversos conceptos para definir a un sistema de información como los siguientes: Hernández, (2003) lo define como: Aquella agrupación formal de los procesos los cuales se ejecutan sobre una colección de datos e información estructurada según los requerimientos de las compañías, donde se encarga de recopilar, elaborar y distribuir de forma selectiva la información que ha sido requerida para la ejecución de la organización en mención, y también para los



dinamismos de dirección y control que corresponda, que contribuyen en cierta parte sobre la secuencia de toma de decisiones requeridos con el fin de lograr cumplir con las funciones de la organización manteniendo sumisión.

Para Fernández, (2008) autor del libro Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado expresa que: “Los sistemas de información son un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar con las actividades en un determinado contexto u organización, proporcionando información para el apoyo de la toma de decisiones”.

Estos sistemas de información son un conjunto de medios del cual se pueda administrar, recopilar, procesar, almacenar, distribuir la información esquematizada y ordenada, con el fin de poder ayudar a la toma de decisiones.

Por tal el sistema de información recibe como datos de entradas para ser almacenados procesados y tener una salida como son los resultados.

2.2.2.1. Tipos de Sistema de Información.

Desde el punto de vista empresarial de Hernández, (2003) tenemos los siguientes:

- **Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS).**

También conocidos como sistemas de gestión operativa, recopilan la información pertinente a las transacciones de la organización, es decir, de su funcionamiento.

Este sistema es de los más ágiles y útiles cuando se trata de comercialización por marketing internet, donde nos permite pequeños retrasos en las transacciones para las compras de artículos y cuando este debe vender.

Donde encontramos que son de dos tipos:



- Por lotes, que es capaz de procesar varias transacciones al mismo tiempo, con lapso de retraso de tiempo por validaciones.
- Por tiempo real, se llega a ocupar de transacciones a una tras otra la cual reduce el retraso de tiempo.

Este tipo de sistema tiene la característica de respuestas rápidas para los tiempos de vueltas de entradas de la transacción hasta su propia salida, confiabilidad ya que no presentan fallos.

- **Sistemas de soporte de decisiones (DSS).**

Orientados al procesamiento de información entra y extra organizacional, para el apoyo en la conducción de la empresa, enfocada al análisis de los datos en una organización como principales características estas, están enfocadas a proporcionar informes dinámicos, flexibles e interactivos, no requerir conocimientos técnicos, de manera que un usuario pueda crear reportes creados por el sistema, proporcionar rapidez en el tiempo de respuesta, permitir la integración con otros sistemas o incrementar módulos para un crecimiento escalable, permite tener en cada usuario la información adecuada a su perfil, dan el acceso a ciertos usuarios y espacio donde se les brinde la información necesaria permitida. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones mejoraran la labor de una tarea a un determinado grupo de personas.

- **Sistema de información de Gestión (MIS)**

Es el tipo de sistema de información que recopila y procesa información para ayudar en la toma de decisiones en lo referente a la gestión de la organización.



Este sistema de información realizado proporciona informes en los cuales podemos manejar la información procesada, este sistema maneja el nivel de privilegios para un mejor procesamiento de transacciones de información.

los sistemas de información de gestión son los tipos de sistemas de información que toman los datos internos del sistema y los resumen en formatos útiles como informes de gestión para utilizarlos como apoyo a las actividades de gestión y la toma de decisiones.

2.2.3. Metodología de Desarrollo

2.2.3.1. Metodología XP Programación Extrema

La metodología de Programación Extrema es una metodología ágil, flexible, utilizada para la gestión de proyectos de desarrollo. Programación Extrema (XP) está centrado en potenciar las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo para el éxito mediante el trabajo en equipo, aprendizaje continuo y un buen entorno de trabajo.

Esta metodología pone el mayor énfasis en la retroalimentación frecuente entre el equipo de trabajo y los clientes, es idónea para proyectos con requisitos imprecisos y cambiantes a lo largo de la duración del proyecto. Los principios y buenas prácticas son llevados en un sentido común al extremo para tener un buen desempeño en el equipo de trabajo, donde esta contiene características para la buena gestión en el proyecto. Letelier, (2017)

2.2.3.2. Historia de Usuarios

Esta es una de las técnicas utilizadas en XP para poder especificar, entender los requisitos del software. De acuerdo con Rehkopf, (2020) nos indican que



las historias de usuarios utilizan tarjetas las cuales dan un resumen breve de las características que debe tener el sistema, en esta parte no se discriminan si sean requisitos no funcionales o funcionales. Las historias de usuario deben tener un tratamiento flexible y dinámico, para que este se pueda modificar en cualquier momento de la iteración, las historias deben ser lo más comprensible para que el programador pueda entender y a la vez específica en que es lo que desea que se tenga.

Es importante, tener en cuenta que por cada característica solicitada por el sistema esta debe tener en cuenta al menos que se maneja una historia de usuario para poder desarrollar de mejor manera, también permitirá que se pueda ver los cambios y para así poder interactuar de mejor manera.

2.2.3.3. Roles XP

Como señala Gomez, (2016), quien nos indican que los roles en XP propuestos son:

- **Programador:** Encargado de ver la producción del código para el sistema y pruebas básicas de funcionamiento del sistema.
- **Cliente:** Describe las necesidades del Sistema en las historias del usuario y a la vez será el principal verificador en las pruebas del sistema basado en las necesidades que este planteo en las historias de usuario. En ese punto es quien dará las prioridades.
- **Tester:** Su papel en el proyecto es poder verificar que se cumplen con los requisitos y de ayuda para el cliente, esté supervisa al programador para ver el cumplimiento de los requisitos.



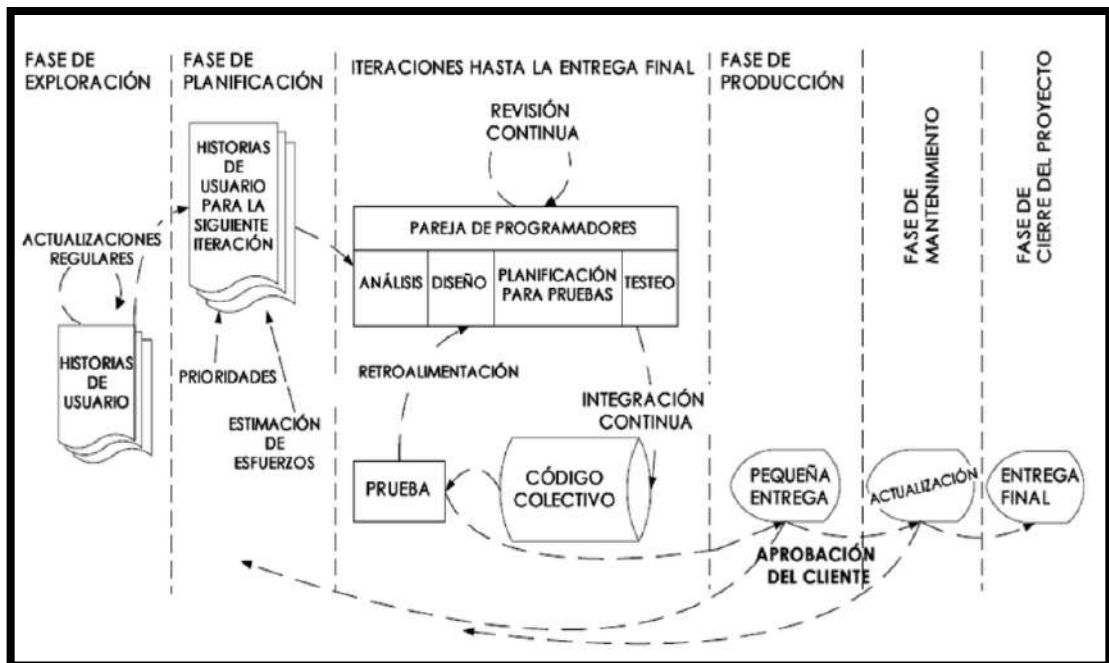
- **Tracker:** Proporciona al equipo un entorno de retroalimentación de los procesos de XP a la vez verificar el cumplimiento de los tiempos establecidos en el cronograma y dar a conocer cambios en el proyecto.
- **Coach:** Encargado del equipo de trabajo el cual servirá de guía en el proyecto.
- **Consultor:** El miembro ajeno al equipo, el cual nos brindará soporte en el tema de dominio.
- **Big Boss:** El nexa entre el equipo de trabajo y los clientes para ayuda de ambas partes en el proyecto.

2.2.3.4. Proceso XP

Este tiene valor cuando es el cliente quien asigna el valor al negocio y el equipo tenga la habilidad para dar mejores funcionalidades en el tiempo de duración. Ansari et al.,(2010). El proceso XP se aprecia en la siguiente figura:

Figura 2. 1

Life Cycle of Extreme Programming



Fuente: Donovan Wells (2001)

2.2.3.5. Fases XP

Como da a conocer Yadav et al.,(2019) las fases de la metodología XP son:

- **Fase I Exploración:** En la fase de exploración, los clientes plantean las historias de usuarios que servirán como primera entrega del producto, al mismo tiempo el equipo de desarrollo empezara con los preparativos para la construcción, así como las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. De esta forma se probará las posibles soluciones tentativas, así como la arquitectura del sistema, construyendo de a pocos el primer prototipo. Esta fase comprende de poco tiempo, en total de 3 a 4 semanas a lo mucho, esto dependiendo al tamaño, complejidad del



proyecto, así mismo como la experiencia de los programadores con el uso de la tecnología.

- **Fase II Planificación de Entrega:** Conocido también con el nombre de Release sus siglas en inglés, esta fase comprende y tiene como prioridad la relación del cliente con cada historia de usuario realizado previamente, los desarrolladores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas, así se tomarán acuerdos para ver el contenido del primer entregable y de esta forma determinar el cronograma de entregables en conjunto con el cliente, coordinando el plazo de los entregables. Esta fase también comprende temas asociados a la estimación de fuerzas, estableciendo como medida el punto, este equivale a una semana ideal de programación, las historias valen de 1 a 3 puntos, teniendo en cuenta que el equipo de desarrollo establece un registro de la velocidad de desarrollo, establecida por medio de puntos de iteración, de esta forma se tendrá como referencia una suma de puntos correspondientes a las historias de usuarios que fueron terminadas en las últimas iteraciones. La planificación se puede realizar basándose en el tiempo o alcance. La velocidad del proyecto es utilizada para establecer cuantas historias se pueden implementar antes de una fecha determinada o cuánto tiempo tomara implementar un conjunto de historias, al planificar por tiempo, se multiplicara el número de iteraciones por la velocidad del proyecto, determinándose cuantos puntos se pueden completar o también se tiene que al planificar según el alcance del sistema, se divide la suma de puntos de las historias de usuario



seleccionadas entre la velocidad del proyecto, obteniendo el número de iteraciones necesarias para su implementación.

- **Fase III Iteraciones:** La fase en la cual se pueda verificar las iteraciones para el desarrollo del sistema, todo el trabajo de la iteración es expresado en tareas de programación y es asignado a los programadores como responsable de su cumplimiento.
- **Fase IV Producción:** En esta fase de producción se requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes que se dé la migración al entorno del cliente, de igual forma se debe tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características en la versión actual, ya que probablemente pueda a ver cambios durante esta fase, en esta fase las ideas y sugerencias que se propusieron son documentadas para ser implementadas y desplegadas.
- **Fase V Mantenimiento:** En el sistema debe mantenerse en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones, para ello se realiza las tareas de soporte para el cliente, de esta forma la velocidad de desarrollo puede bajar después de la puesta del sistema en producción, el sistema debe ser capaz de mantenerse en el funcionamiento de las pruebas en las cuales realizará las nuevas iteraciones con el cliente y quizás puedan requerir de personal extra dentro del equipo y también pueda presentar algunos cambios en su estructura.



- **Fase VI Muerte del Proyecto:** En esta fase ya no se tiene más historias de usuarios para ser incluidas en el sistema, esto significa que se satisficieron con las necesidades del cliente tanto como rendimiento y confiabilidad del sistema, se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la estructura ni arquitectura. Esto ocurre también cuando el sistema no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo.

2.2.4. Moodle

Moodle es una aplicación web de gestión de aprendizaje, construido en el lenguaje de programación PHP, con una base de datos MySQL, el cual puede ser instalado en cualquier servidor ya que cuenta con una licencia de derecho de autor con la finalidad de usarlo de forma gratuita, estudiar, compartir y modificar, el software es llamado GNU GPL. Esta aplicación web se enfoca en la enseñanza online, está diseñado para crear y gestionar espacios de aprendizaje online, estas adaptadas a las necesidades de docentes, estudiantes y cualquier persona que vea por conveniente usarla ya que posee una curva de aprendizaje corta, esto gracias a una sencilla interfaz y de un uso bastante sencillo. La mayoría de información que apunta a moodle indica que es sinónimo de hablar de educación a distancia, ya que es una forma de crear una comunidad de profesores y estudiantes a través de internet, accediendo desde cualquier dispositivo con conexión a internet, con la posibilidad de compartir no solo mensajes o conversaciones sino también documentos y contenidos multimedia, transformándola en un aula virtual en donde se podrá



entregar trabajos al profesor o descargar documentos si es que los hubiera. Posee un funcionamiento optimizado, potente y seguro, además de poder trabajar con diferentes formatos, de esta modo una persona puede organizar y crear un aula virtual, quien podrá administrar de forma que le plazca, en este espacio tomaría el nombre de profesor, el cual puede añadir varios recursos formativos como son las subidas de clases o secciones de aprendizaje, puede añadir actividades o tareas a los participantes o estudiantes, en si puede encargar diferentes roles dentro de aula virtual designando quienes serán los tutores o profesores, quienes tendrá los permisos de estudiantes para que así puedan acceder a contenido exclusivo para los estudiantes, en general pueda construir un espacio en donde el administrador pueda crear el mejor espacio según a lo que le convenga para poder impartir clases en línea. Su uso es bastante sencillo pues al ser de código abierto y gratuito este te permite descargarlo, su instalación es sencilla de todas formas cuenta con documentación para su uso, instalaciones y funciones que te ofrece moodle, así como cualquier sitio web alojado a un servidor web, debes de subirlo a un servidor el cual te proporcione una dirección http para poder compartir todo tipo de información e interactuar con todos los invitados a tu espacio en moodle.

Moodle posee muchas ventajas comparadas a otras plataformas de E-learning, puesto que posee una gran comunidad activa, consolidada y prestas a poder ayudar en cuantos a diferentes consultas además de estar en continua mejora, posee muchas funcionalidades en entornos como son las evaluaciones, el diseño o interfaces, en cuanto a los perfiles y roles dentro del aula virtual, compatibilidad con cualquier navegador web, intuitiva y fácil de usar,



escalable a cualquier tamaño de proyecto, segura privada, con muchas funcionalidades ampliables, etc. Cuenta con muchos plugins y módulos ya contruidos para el uso de los usuarios como es el módulo de consulta en donde se desarrollan votaciones y consultas, módulo de cuestionario en donde se realizan preguntas sobre diferentes temas o lecciones, modulo diario que sería el espacio privado de conversación entre alumno y profesor, modulo encuesta, modulo foro o discusión, modulo taller en donde se evaluara el trabajo en equipo del grupo de estudiantes, modulo tareas, el módulo wiki en donde se ofrece un espacio de trabajo colaborativo y donde se realiza modificaciones en un solo documento, moodle mobile que sería la aplicación para smartphones y el paquete de idiomas. Valenzuela et al,(2013)

2.2.5. Conceptos Informáticos

2.2.5.1. Back-end

Hablar del back-end es hablar netamente de la parte lógica de un sitio web, el lado lógico del servidor, la parte de atrás que de alguna forma no es visible para el usuario, nos referimos esencialmente a la arquitectura interna del sistema en donde se asegura que todos los elementos se desplieguen y desarrollen de la mejor forma, en este lado se programan las funciones, consultas o peticiones a la base de datos, se consumen las APIS, toma de datos, los procesa y los envía al usuario. Siendo un parte fundamental en la construcción de contenido web, por todo el despliegue y funcionalidades que se deben de programar en ese entorno, así mismo para los programadores encargados de este lado del servidor ya que tienen que estar capacitados en diversos lenguajes de programación los más usados son: ASP.net, PHP,



Node.js, entre otros, así mismo como con librerías, y optimización de recursos, con el fin de mejorar los recursos en beneficio de la página web.

Nieto, (2016)

2.2.5.2. *Front-end*

Es la parte del desarrollo web que se dedica del lado del cliente, en la que conecta e interactúa con los usuarios, en donde se estructura, se realiza el moquetado, estilos, colores, visibilidad, estructura, tamaños, fondos, animación efectos, todo en cuanto sería la parte visible lo que se mostrara al usuario, en pocas palabras el diseño del sitio web, por lo general se trabaja con 3 lenguajes de programación como son HTML, CSS y JavaScript, Con estos lenguajes se pueden programar eventos, validar información, interactuar con los usuarios, etc. Todo con el fin de que el usuario pueda fácilmente utilizar la página, dándole usabilidad y estética, con un contenido amigable mediante elementos visibles y una estructura ordenada, que permita al usuario hacer uso de la página web. Nieto, (2016)

2.2.5.3. *HTML*

De acuerdo con Murcia, (2011) indica que HTML es un “Lenguaje markup con las siglas significan Hyper Text Markup Lenguaje, usado para estructurar y presentar el contenido para la web” de forma que todos los navegadores pueden entender el contenido y poder mostrárselo a los usuarios, siendo HTML5 la última versión el cual permite la reproducción interno de contenido multimedia, usando menos recursos, reduciendo la dependencia de los complementos (plugins), con ello lleva a los usuarios acceder a sitios web de



manera offline, presentando el contenido estructural mucho más sencillo y ordenado, facilitando el control de los ajustes, depuración, automatización de recursos, mejora la velocidad de la interacción de la página y permite desarrollar aplicaciones web de manera más confiada y segura. HTML es el lenguaje dentro del front-end, interpreta al navegador web para mostrar los sitios o aplicaciones web, formado por elementos como es el contenido, las etiquetas y atributos, siendo las etiquetas parte importante de su estructura puesto que son el modo en que el lenguaje le indica al navegador como ordenar y mostrar el contenido, utilizando etiquetas que permiten delimitar el inicio y fin de un elemento. HTML5 es el nombre que se usa para referirse a la quinta versión del lenguaje de la web, con la cual como ya se mencionó se puede crear la estructura de una página web, texto, imágenes y material multimedia sin necesidad de componentes o de terceros, también permite darnos funciones de geolocalización, permite crear animaciones en 2D gracias a nuevas etiquetas canvas, presenta un código mucho más ordenado, compatible con muchos navegadores, presenta un almacenamiento mejorado y un diseño adaptativo para todos. Gauchat, (2019)

2.2.5.4. CSS Y BOOTSTRAP

Teniendo en cuenta a Gauchat, (2019) argumenta que “CSS3 es un lenguaje que permite definir la apariencia y estilo de la página web”, de igual forma permite poder cambiar el aspecto de un sitio web como son los márgenes, especificaciones para las imágenes y el texto, añadir animaciones, transiciones para cambiar el comportamiento de un elemento, rotación de elementos, gradientes, uso de fuentes, etc., todo esto dentro de una hoja de estilos, así te



proporciona un mayor orden, control y mejora la productividad, mejorando el tiempo de respuesta del sitio, esto se da gracias a que todo el código se encuentra en un archivo y por ende evita a que se lea el código nuevamente. El objetivo de CSS fue poner un poco de orden a la hora de aplicar los estilos a las páginas web.

Por otro lado, Bootstrap es un framework CSS y JavaScript que permite crear interfaces con un diseño predeterminado, proporcionando una gran cantidad de herramientas y funciones, las cuales sirven para desarrollar cualquier tipo de sitio web. Bootstrap facilita la maquetación para desarrollar los sitios web los cuales se ajustan a cualquier resolución, dispositivos y con aplicaciones responsive, todo el trabajo se simplifica ya que, sin necesidad de invertir tiempo, rendimiento, seguridad o estabilidad, para ello unifican estándares y se consigue que todo sea más fluido, consumiendo de forma sencilla y desde el momento que se enlace.

2.2.5.5. API

Según Maslow, (2015) indica que “API (Application Programming Interface) Interfaz de programación de aplicaciones, conjunto de instrucciones disponibles para su uso”, en otras palabras, son herramientas que simplifican el diseño, administración y el uso, de funciones con el fin de ser reutilizadas por otro software, permite ahorrar tiempo a los desarrolladores, facilitando la integración de diferentes elementos a nuevas aplicaciones, trabajando como componentes que pueden ser reusables y proporcionan utilidad en vez de volver a crear algo de 0 simplemente consumen las APIS, de esta forma permiten hacer uso de sus funciones ya existentes y poder consumirlas desde



otro software para no estar desarrollando ni reinventado algo que puede ser consumido. Algunas cosas que se pueden realizar son las autenticaciones mediante redes sociales, consumir algún API de geolocalización, de búsqueda de información, incluir productos de tiendas en línea, etc.

2.2.6. Lenguaje de Desarrollo

2.2.6.1. Lenguaje de Programación

Como lo hace notar González et al., (2012) considera que “El lenguaje de programación es un programa destinado a la construcción de otros programas informáticos, lo cual permite que un ordenador pueda crear diferentes tipos de datos”, estos están compuestos por símbolos y reglas específicas , que expresan instrucciones y relaciones lógicas, de las cuales se construye programas los cuales permiten el trabajo conjunto y coordinado para que puedan manejar el comportamiento de máquinas específicas.

2.2.6.2. JAVASCRIPT

JavaScript es un lenguaje de programación considera como uno de los más potentes e importantes hoy en día para la mayoría de programadores, permite mejorar la funcionalidad de un sitio web agregando mayor interactividad mediante programas que incorporan efecto, animaciones, acciones como botones o ventanas que son insertadas en páginas web, posee una curva de aprendizaje baja, funciona en diferentes dispositivos y navegadores, posee una gran comunidad que proporciona soporte y mejoras, además algo que realmente ayuda a muchos programadores el hecho de poder crear API's (Interfaz de programación en aplicaciones), las cuales son inserciones de



líneas de código, permiten reusarlas e implementarlas en diferentes proyectos, todas estas construidas en JavaScript. Gauchat, (2019)

2.2.6.3. JSX

Es una extensión de sintaxis de JavaScript el cual mezcla JavaScript y HTML, fue creada por Facebook para dar uso a su Librería llamada React, esto nos permite desarrollar un código más limpio, mucho más familiar y concisa. Presenta una sintaxis que nos permite construir el markup de los componentes, presentando ciertos cambios en cuanto a la forma de cómo definir una clase de un elemento a comparación de con HTML pues en React se usa “className” en vez de “class” usado en HTML, también se considera que todas las etiquetas deben estar cerradas con “/>”, sin duda ofrece muchas ventajas en cuanto a la rapidez comparada con JavaScript ya que ejecuta y a su vez optimiza mientras compila el código fuente, del mismo modo asegura la legibilidad y facilita las tareas de mantenimiento. Lazcano et al., (2019)

2.2.7. Plataforma de Construcción

2.2.7.1. Visual Studio Code

Es un editor de programación multiplataforma (Windows, macOS y Linux) desarrollado por Microsoft, de uso gratuito y de código abierto, nos da la facilidad de poder crear y modificar archivos digitales, posee un código fuente ligera, pero a la vez potente, incorpora el soporte para diferentes lenguajes de programación JavaScript, TypeScript y Node.js, contando también con otros lenguajes como, C++, C#, Java, Python, PHP, y como tiempos de ejecución



com NET y Unity. Visual code destaca de entro otros editores por 4 importantes razones:

- **IntelliSense:** Esta característica proporciona terminaciones inteligentes basadas en tipos de variables, definiciones de funciones y módulos importados, obteniendo un asistente de contenido muy eficiente puesto que el soporte que brinda lo hace a todos los lenguajes de programación con los que trabaja, esta función trabaja bajo el servicio de idiomas, el cual proporciona términos de código inteligentes basadas en la semántica del lenguaje y un análisis de su código fuente, así es como proporciona las posibles finalizaciones, sugerencias en el código que escribes.
- **Depuración:** Incorporando un depurador que ayuda a acelerar su ciclo de edición, compilación y depuración, permitiendo depurar todos los lenguajes ya mencionados anteriormente, así se puede identificar con mucha mayor facilidad y certeza los errores de programación que existen dentro del proyecto en construcción, posee una barra de actividad y un menú de depuraciones en la parte superior derecha la cual nos proporciona acciones de depuración (accesos directos a los controles para la depuración de código), proporciona puntos de corte o interrupción, así como puntos de registro, de igual forma nos permite inspeccionar los datos cuando se realiza la depuración.
- **Git incorporado (Control de versiones):** con un control fuente integrado y con soporte a Git, tiene también la particularidad de tener muchos otros proveedores de control de versiones como extensiones para descargar dentro del Marketplace de VsCode. Presenta características útiles ya que puede manejar simultáneamente múltiples proveedores de control,



presentando soporte a Git mostrando los cambios realizados en las líneas de código dentro del proyecto, así como el contenido que se quitó (marcados de color rojo), como el contenido añadido (marcados de color verde), contiene una paleta de comandos que nos permite ejecutar cualquier tipo de comandos, nos permite visualizar ramas y etiquetas, así como darnos sugerencias de los comandos que se usan en Git, permite fusionar conflictos proporcionándonos diffs los cuales ayudaran a visualizar el documento antiguo y el nuevo para poder decidir qué línea de código se quedara y se podrá subir al repositorio.

- Mercado de extensiones: VsCode cuenta con extensiones que van desde agregar idiomas, herramientas de depuración y de flujo de control, así como un sin fin de extensiones para poder tener un mayor control, comodidad y manejo de los diferentes lenguajes de programación que se use. Cuenta con un acceso directo dentro del marco de la pantalla de la aplicación, teniendo un buscador que permite mostrar la información y detalles de la extensión como sus contribuciones, registro de cambios, dependencias, muestra la lista de extensiones instaladas, permite habilitar o deshabilitar extensiones, actualizaciones automáticas de extensiones y nos proporciona sugerencias sobre que extensiones pueden ayudarnos en la realización de nuestros proyectos.
- Terminal integrado: VsCode cuenta con un terminal integrado, esté presente en la parte inferior del espacio de trabajo, cuenta con acceso directo por medio de atajo de teclado, pudiendo administrar múltiples terminales de manera sencilla y dividir la cantidad de terminales que se necesite o desee, así como ejecutar los textos seleccionados o comandos



que se deseen ejecutar de forma simultánea o en paralelo sin ningún problema.

- Espacios de trabajo de múltiples raíces: teniendo en cuenta que con los espacios de trabajo se pueden realizar múltiples carpetas de trabajo al mismo tiempo, con una forma sencilla de poder añadir y guardar todo el espacio de trabajo.
- Fragmentos en el código: VsCode facilita plantillas de patrones de código repetitivos, proporcionando una descripción y el tipo de variable.
- Emmet incluido: VsCode tiene instalado por defecto un plugin que permite escribir código HTML y CSS de forma abreviada.

Sin duda una grandiosa herramienta y plataforma de construcción para utilizarlo dentro de la creación del sistema, además de contar con útiles características y documentación de cómo sacarle el mayor provecho a esta plataforma. (Microsoft, 2021)

2.2.8. Herramientas de Construcción

2.2.8.1. Frameworks

En la opinión de Butler et al., (2000) hace mención a “Un framework es un esquema o estructura que se establece y que se aprovecha para desarrollar y organizar un software”, en pocas palabras no hace referencia a una estructura compuesta por muchos componentes, los cuales son personalizables e intercambiables, configurable para poder agregarle o modificarle piezas, los cuales ayudaran al desarrollo y construcción de una aplicación en general. Con estos frameworks se agilizan y facilitan la creación de sistemas, aplicaciones, páginas web, componentes, etc., así como permitimos tener



muchas ventajas, ya que el programador no necesita recurrir a una estructura global puesto que el framework le proporciona un esqueleto en el cual se añadirá lo requerido, una fácil colaboración para el programador, ya que el código del framework está definido y estandarizado, lo que permite ahorrar tiempo y trabajo, también nos permite tener acceso a muchas herramientas, como son las librerías, utilidades que nos facilitaran el desarrollo de la aplicación.

2.2.8.2. Node.js

Teniendo en cuenta a Stack OverFlow Collaration, (2019) afirma que “Node.js es un entorno JavaScript del lado del servidor, proporciona un entorno de ejecución”, también es conocido por ser una librería, un entorno de ejecución, dirigido para la capa del servidor , de código abierto y pensado para ser utilizado en la construcción de proyectos web. Por las características que ofrece node.js tal como estar centrado en la escalabilidad, permitiéndonos tener una gran cantidad de conexiones y peticiones de manera simultánea, posee un gestor de paquetes llamado Node Package Manager o NPM, este gestor nos permite acceder a una enorme cantidad de librerías de código abierto desarrollados por toda la comunidad, entre ellas tenemos a Express, React, Mongoose entre muchas más, de esta forma node.js se convirtió en un estándar para el desarrollo web, una manera rápida para desarrollar aplicaciones web.



2.2.8.3. *React.js*

Para poder desarrollar proyectos que se desplieguen en la parte del front-end, react es una librería JavaScript de código abierto, construido en JavaScript, desarrollada por Facebook, poseendo una amplia comunidad, contando con una inmensa librería que simplificara la creación de los proyectos, su objetivo es poder crear componentes que nos permitan ser reutilizables, diseñada para ayudarnos a crear SPA (Simple Page Application) que nos faciliten la tarea de desarrollar interfaces de usuario. La clave de react es la manera que gestiona el DOM (Document Object Model), la forma en que se procesa el estado de la página y esta se traduzca en un DOM virtual el cual cada vez que es informado de un cambio de estado vuelve a ejecutar esas funciones que permiten mostrar su representación virtual de la página, en cambio react realiza una copia en memoria del original para que la comparación de cambios sea más rápida de lo habitual, de forma que no realiza los cambios desde cero sino a partir de lo que se necesita ser modificado, ahorrando tiempo en la visualización de las paginas, siendo eficiente en la práctica final. Lazcano et al., (2019)

2.2.8.4. *Herramientas de Desarrollador o Developers Tools*

Como expresa Google Developers, (2020) sostiene que “Los Developers Tools son un conjunto de herramientas integradas en el navegador, diseñadas para facilitar el desarrollo de aplicaciones web”, estas herramientas cumplen con ciertas funciones, desde inspeccionar, modificarlo, experimentar, ejecutar código Javascript, optimizar la página usando peticiones HTTP hasta mostrara que activos ha solicitado la página y cuanto tardaran en cargarse, todo esto nos permite probar y depurar código, está presente en la mayoría de



los navegadores más populares, sin duda una herramienta la cual está orientada para los desarrolladores.

2.2.8.5. Prototipado Adobe XD

De acuerdo con Adobe XD, (2020) manifiesta que “Adobe Experience Design, es una herramienta de edición de gráficos que funciona para crear interfaces de páginas web y aplicaciones”, esto con lleva a proporcionar una idea previa del producto final ahorrando tiempo y errores en cuanto al diseño. De esta forma al crear prototipos de interfaces, se toma en cuenta mucho más al usuario, ya que se le da un vistazo del producto final, con una ceñida interacción, una navegación real lo cual permite mostrar el flujo de navegación que tendrá el producto. Adobe XD maneja muchas herramientas las permiten realizar cambio rápido, uso de plantillas predeterminadas basados en formatos web, móvil, pc o las dimensiones que necesites, posee herramientas de dibujo, texto, cajas, grid, diseño con precisión matemática, herramientas de interacción con enlaces entre pantallas, el proyecto puede ser compartido y trabajado en tiempo real por varias personas incluyendo un chat de comentarios. En cuanto al costo existe una versión gratuita, el cual ayuda familiarizarse con la plataforma, ver sus herramientas y funcionamiento, existe también una versión de pago la cual lleva muchas más funciones, sin duda una gran herramienta que nos permite apreciar la estructura de algún proyecto a desarrollar.



2.2.8.6. *Postman Pruebas HTTP*

En la opinión de Postman, (2020) lo define como “Es una herramienta que se utiliza, sobre todo para el testing de API REST, permite testear, consumir, depurar, monitorizar, escribir pruebas automatizadas, documentar, mockearlas, simularlas”, convirtiéndola en una de las herramientas más utilizadas para realizar testing, presentando una delgada curva de aprendizaje. Dentro del proyecto el interés fundamental para usar postman está en poder realizar peticiones a APIS y generar colecciones de peticiones para luego probarlas fácilmente, postman permite definir el tipo de petición que requerimos, tokens de autenticación y con ello la posibilidad de crear áreas de trabajo en donde puedes compartir las pruebas que se realizan de manera gratuita. Así postman se convierte en una herramienta que permite a los desarrolladores tener una colección de las peticiones que se realizaron y así poder probar rápidamente todas las APIS dentro de un entorno compartido o personal.

2.2.8.7. *GitHub*

Convirtiéndose en nuestra principal herramienta, el controlador de versiones llamado Git y su servicio público llamado GitHub es un “Sistema de control de versiones permite administrar, controlar y almacenar cuantas carpetas existan”, usando el código de versionado así se encargara de controlar los cambios en los archivos mediante una marcador llamado commit, este permite describir los cambios realizados apuntándolos en un registro interno para darnos la facilidad de volver a una versión atrás del proyecto. Con GitHub se nos permite tener nuestros repositorios en la nube, de estar forma es posible trabajar el proyecto de forma grupal, con múltiples programadores



y conectarse remotamente con otros repositorios. Con la ayuda de GitHub para aprovechar todas las ventajas y herramientas de Git sin necesidad de tener un avanzado conocimiento en sus líneas de comandos, nos ofrece poder clonar proyectos y a su vez construir ramas a partir de los puntos que uno desea seguir, lo cual nos permite gestionar de mejor forma nuestros proyectos, ahorrando grandes errores en programaciones o conflictos creados a partir de los mencionados, ofrece un seguimiento de problema a partir de sugerencias, optimizaciones u mejoras que permitan realizarse en el proyecto, cuenta con una herramienta de revisión de código creando anotaciones de las algunas partes del proyecto. Git permitirá al equipo de trabajo tener el control del proyecto en diferentes versiones, esto ayudara a avanzar con el desarrollo del mismo sin la necesidad de interrumpir con la labor de uno o sin necesidad de tener un proyecto en físico, todo esto mediante la nube que es como lo maneja GitHub con su control de versiones. Galeano, (2018)

2.2.8.8. Trello - Administración de Proyectos y Comunicación

Como explica Atlassian, (2020) explica que “Trello es una aplicación de gestión de proyectos, sirve para gestionar tareas permitiendo organizar el trabajo en grupo, basada en el método kaban el cual propone un sistema de uso colaborativo”, Trello permite listar cards, en donde contienen datos de nuestras actividades, tareas, imágenes, archivos adjuntos, fechas de entrega,, etiquetas de colores, comentarios hechas por otras personas que comparten las tareas, vencimiento o límite de fecha de la tarjeta, podemos moverlas, copiarlas, archivarlas, suscribirse, checklist, añadir miembros, podemos crear tableros siendo estos un espacio de trabajo en donde organizaremos nuestros



proyectos, podemos crear listas estas son flujos de trabajo donde se especifican las tareas concretas. Siendo una aplicación gratuita la cual trabaja en tiempo real online, cuenta con un sistema de notificaciones, incluye un motor de búsqueda, posee una conexión segura y confidencial para cada uno de los datos, sin duda una aplicación para poder organizar las actividades diarias de una persona hasta proyectos de gran magnitud.

2.2.9. Gestor de Base de Datos

2.2.9.1. MariaBD

De acuerdo con Dyer, (2015) manifiesta que “MariaBD es un sistema de gestor de base de datos derivado de MySQL, siendo de código abierto, con mejores funcionalidades y mejor rendimiento.”, teniendo en cuenta que la compatibilidad con MySQL es prácticamente total, convirtiéndolo en el perfecto sustituto incorporando mejoras como el motor de almacenamiento, mejoras en el rendimiento en cuanto al hacer consultas complejas, versiones de seguridad, reducción de errores y bugs, una curva de aprendizaje sencilla y de fácil uso, con el soporte de una comunidad de desarrolladores activa, MariaBD puede usarse por la mayoría de sistemas de administración existentes para MySQL y es compatible con varias aplicaciones populares como WordPress, etc.

2.2.10. Pruebas Unitarias

2.2.10.1. Jest

Como expresa Facebook, (2020), menciona que “Jest es una plataforma de prueba de JavaScript para poder crea, ejecutar y estructurar pruebas”, se



distribuye como un paquete NPM(gestor de paquetes de Node.js en JavaScript), el cual puede ejecutarse en cualquier proyecto desarrollado en JavaScript. Para ello se procede a testear las unidades de código como las funciones y módulos, de manera que verificamos si una función determinada produce el resultado esperado, esto proceso comienza importando la función que se desea probar, se procede a dar una entrada a la función, se define la salida que se desea obtener y al final se verifica si la función produce la salida que se esperaba. Básicamente se resumen en un proceso de entradas, salidas esperadas y confirmar con el resultado.



CAPITULO III – Desarrollo, Implementación o Transferencia Tecnológica

El desarrollo de la presente Tesis depende de dos importantes conjuntos de requisitos, los del “Backend” y los de “Frontend”. El Backend es un API donde se realizó las conexiones de mantenimiento de la base de datos la cual se encuentra en un servidor. El Frontend es el sistema de información donde se hará la manipulación y tratamientos de datos para el “SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIANTE DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO”.

Desarrollar un sistema de información para el apoyo en la toma de decisiones, ya que se quiere apoyar en la toma de decisiones al momento de evaluar los Resultados del Estudiante planteados por nuestra Escuela Profesional por lo que se recopiló y procesó la información de las fuentes referentes, el sistema de información proporcionar reportes en los cuales se puedan procesar para la toma de decisiones y actividades de gestión.

3.1. Fase Exploración

3.1.1. Historias del Usuario

Para el desarrollo de la fase de exploración se sostuvieron reuniones, donde se acordaron cubrir las necesidades y requerimientos de parte de los docentes, se llegó a recopilar todas las ideas y datos para poder crear la siguiente lista de historias de usuarios:



Tabla 3. 1

Listado de Historias de Usuarios

Numero Lista de Historia de usuario

1	Credenciales del campus virtual de la UAC.
2	Listar cursos del semestre.
3	Listar actividades del curso en el semestre.
4	Listar usuarios por cursos.
5	Mantenimiento de resultados del estudiante.
6	Mantenimiento de indicadores de desempeño.
7	Relacionar los resultados de estudiantes con indicadores de desempeño.
8	Relacionar los indicadores de desempeño con criterios de evaluación.
9	Evaluar resultados de estudiantes e indicadores de desempeño.
10	Reporte basado en los resultados del estudiante.
11	Reporte basado en los indicadores de desempeño.

Fuente: Elaboración Propia

Las historias de usuarios tienen la misma finalidad que los casos de uso, pero con algunas diferencias, no se usan lenguajes técnicos ni se da mayor importancia a los detalles, no se planifican las metodologías para su construcción, ni base de datos en la implementación del sistema, las historias de usuario son muy cortas, esquemáticas y su principal función es identificar problemas percibidos, proponer soluciones y estimar el esfuerzo que requieren implementar las ideas propuestas, estas historias de usuario están debidamente detalladas en la Fase Planificación en las tablas 3.2 al 3.12.



3.2. Fase Planificación

En la fase de planificación se tomaron en cuenta las necesidades para definir las actividades que el sistema debe realizar, se estableció el orden y la prioridad en que se realizara las historias de usuario para la construcción del sistema de información., como se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 3. 2

Historia de Usuario 1°

Historia de Usuario

Número: 1	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de docente)
-----------	--

Nombre Historia: Credenciales del campus virtual de la UAC.

Prioridad en Desarrollo: Alta	Riesgo en Desarrollo: Baja
-------------------------------	----------------------------

Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 1
-------------------	-----------------------

Programadores Responsables: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi (Backend)

Descripción:

Yo como docente de Ingeniería de Sistemas, requiero utilizar las mismas credenciales que se usa en el campus virtual de la Universidad Andina del Cusco, en la cual no deberían ser necesarios que se cree nuevos usuarios con contraseñas para acceder al sistema de medición de los resultados del estudiante.

Observaciones:

Manejar las mismas credenciales del campus virtual generará el token para el uso del sistema

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3. 3

Historia de Usuario 2°

Historia de Usuario

Número: 2	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de docente)
Nombre Historia: Listar cursos del semestre.	
Prioridad en Desarrollo: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 1
Programadores Responsables: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi (Backend)	
Descripción: Yo como docente de Ingeniería de Sistemas, requiero listar los cursos del semestre correspondiente a los dictados por el usuario logeado o en los que participe.	
Observaciones: Realizar la captura de los datos de Moodle.	
Fuente: Elaboración Propia	



Tabla 3. 4

Historia de Usuario 3°

Historia de Usuario

Número: 3	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de docente)
------------------	---

Nombre Historia: Listar actividades del curso en el semestre.

Prioridad en Desarrollo: Media	Riesgo en Desarrollo: Medio
---------------------------------------	------------------------------------

Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 1
--------------------------	------------------------------

Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi

(Backend)

Descripción:

Yo como docente de Ingeniería de Sistemas, requiero listar las actividades del curso que se puedan evaluar para la medición de sus resultados de estudiante.

Observaciones: Sin observaciones

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3. 5

Historia de Usuario 4°

Historia de Usuario

Número: 4	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de docente)
------------------	---

Nombre Historia: Listar usuarios por cursos.

Prioridad en Desarrollo: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
---------------------------------------	-----------------------------------

Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 1
--------------------------	------------------------------

Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi (Backend)

Descripción:

Yo como docente de Ingeniería de Sistemas, requiero listar a todos los estudiantes del curso, donde se observe los trabajos entregados y calificados, ver las notas, calificar y evaluar según los indicadores.

Observaciones: Sin observaciones

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3. 6

Historia de Usuario 5°

Historia de Usuario

Número: 5	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de Administrador)
------------------	---

Nombre Historia: Mantenimiento de resultados del estudiante

Prioridad en Desarrollo: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
---------------------------------------	-----------------------------------

Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 2
--------------------------	------------------------------

Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi (Backend)

Descripción:

Yo como administrador, requiero una interfaz que realice las operaciones CRUD para el mantenimiento de los resultados del estudiante.

Observaciones: Sin observaciones

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3. 7

Historia de Usuario 6°

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de administrador)
Nombre Historia: Mantenimiento de indicadores de desempeño.	
Prioridad en Desarrollo: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi (Backend)	
Descripción: Yo como administrador, requiero una interfaz que realice las operaciones CRUD para el mantenimiento de los indicadores de desempeño.	
Observaciones: Sin observaciones	
Fuente: Elaboración Propia	



Tabla 3. 8

Historia de Usuario 7°

Historia de Usuario

Número: 7	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de administrador)
------------------	---

Nombre Historia: Relacionar los resultados de estudiantes con indicadores de desempeño.

Prioridad en Desarrollo: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
--------------------------------------	-----------------------------------

Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 3
--------------------------	------------------------------

Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi (Backend)

Descripción:

Yo como docente, requiero relacionar los resultados de los estudiantes que tengan anidados los indicadores de curso, analizados bajo rúbricas.

Observaciones: Sin observaciones

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3. 9

Historia de Usuario 8°

Historia de Usuario

Número: 8	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de administrador)
------------------	---

Nombre Historia: Relacionar los indicadores de desempeño con criterios de evaluación.

Prioridad en Desarrollo: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
--------------------------------------	-----------------------------------

Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 3
--------------------------	------------------------------

Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi (Backend)

Descripción:

Yo como docente, requiero relacionar los indicadores de desempeño que tengan anidados los criterios de evaluación, analizados bajo rúbricas.

Observaciones:

Yo como docente de Ingeniería de Sistemas, requiero que al momento de analizar la rúbrica se deba tener en cuenta que los criterios pueden ser afectos por uno o más indicadores diferentes, que los resultados de cada rubrica son individuales, para evaluar el indicador y el resultado debe indicar el promedio del indicador por rubrica.

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3. 10

Historia de Usuario 9°

Historia de Usuario

Número: 9

Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de docente)

Nombre Historia: Evaluar resultados de estudiantes e indicadores de desempeño.

Prioridad en Desarrollo: Alta

Riesgo en Desarrollo: Alta

Puntos Estimados:

Iteración Asignada: 4

Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi (Backend)

Descripción:

Yo como docente de Ingeniería de Sistemas, requiero que al momento de analizar la rúbrica se deba tener en cuenta que los criterios pueden ser afectos por uno o más indicadores diferentes, que los resultados de cada rubrica son individuales para evaluar el indicador y el resultado debe indicar el promedio del indicador por rubrica.

Observaciones: Sin observaciones

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3. 11

Historia de Usuario 10°

Historia de Usuario

Número: 10	Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de docente)
-------------------	---

Nombre Historia: Reporte basado en los resultados del estudiante.

Prioridad en Desarrollo: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
--------------------------------------	-----------------------------------

Puntos Estimados:	Iteración Asignada: 4
--------------------------	------------------------------

Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi
(Backend)

Descripción:

Yo como docente de Ingeniería de Sistemas, requiero que el reporte tenga que determinar el valor por estudiante según sea el curso, el análisis de rubrica debe sacar el promedio del resultado.

Observaciones: Sin observaciones

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3. 12

Historia de Usuario 11°

Historia de Usuario

Número: 11

Usuario: Ing. Ivan Molero Delgado (Rol de docente)

Nombre Historia: Reporte basado en los indicadores de desempeño.

Prioridad en Desarrollo: Alta

Riesgo en Desarrollo: Alta

Puntos Estimados:

Iteración Asignada: 4

Programador Responsable: Joel Sumerente (Frontend) – Luis Huallparimachi

(Backend)

Descripción:

Yo como docente de Ingeniería de Sistemas, requiero que el reporte tenga que determinar el valor por estudiante según sea el curso, el análisis de rubrica debe sacar el promedio de indicador.

Observaciones: Sin observaciones

Fuente: Elaboración Propia



3.3. Fase Iteraciones, Producción y Mantenimiento

Para la fase de desarrollo, las historias de usuario se agruparán en 4 iteraciones, las cuales al concluir con cada una de ellas se presentarán los procesos de análisis, diseño, desarrollo, pruebas y los resultados de estas, obteniendo en cada iteración la respectiva documentación y su funcionamiento.

3.3.1. Iteración 1

Para la iteración 01 se tiene en cuenta las siguientes historias de usuario, descritas en la siguiente tabla:

Tabla 3. 13

1ra Iteración

Nº Iteración	Nº Historia de Usuario	Nombre Historia de Usuario
1	1	Credenciales del campus virtual de la UAC.
	2	Listar cursos del semestre.
	3	Listar actividades del curso en el semestre.
	4	Listar usuarios por cursos.

Fuente: Elaboración Propia



3.3.1.1. Análisis

En esta etapa se describen los procesos tomados en cuenta para comprender y examinar el funcionamiento del API de moodle, las funciones con las que se trabajaron, los datos que permitieron desarrollar las historias de usuario propuestas en esta iteración.

Sniffer

Para conocer los parámetros que manejan las funciones del API de moodle, se mapeo los paquetes y capturo las tramas que han de ser usadas mediante la plataforma de moodle y el software Wireshark, el cual permite analizar el tráfico de la red en tiempo real, de esta forma se capturo los paquetes para el desarrollo de la iteración 01.

Validar credenciales del campus virtual de la UAC

Realizando el mapeo del API de moodle se filtró y obtuvo la información mediante el protocolo HTTP, sobre él envió del logeo por parte del docente y su respectivo mensaje de confirmación, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 1

Protocolo HTTP Login Token

Source	Destination	Protocol	Length	Info
192.168.0.102	192.168.0.105	HTTP	695	POST /login/token.php HTTP/1.1 (application/x-www-form-urlencoded)
192.168.0.105	192.168.0.102	HTTP	631	HTTP/1.1 200 OK (application/json)

Fuente Elaboración Propia



Los parámetros capturados cuando se analizó los paquetes fueron los que se aprecian en las siguientes figuras:

Figura 3. 2

Información del Paquete Login Token

```
✓ HTML Form URL Encoded: application/x-www-form-urlencoded
  ✓ Form item: "username" = "profe"
    Key: username
    Value: profe
  ✓ Form item: "password" = "puch07148."
    Key: password
    Value: puch07148.
  ✓ Form item: "service" = "moodle_mobile_app"
    Key: service
    Value: moodle_mobile_app
```

Fuente: Elaboración Propia Wireshark

Figura 3. 3

Respuesta a la Petición

```
✓ JavaScript Object Notation: application/json
  ✓ Object
    ✓ Member Key: token
      String value: c4659fcc2d77fd8e15be7a3eec5a3592
      Key: token
    ✓ Member Key: privatetoken
      Null value
      Key: privatetoken
```

Fuente: Elaboración Propia Wireshark



Listar cursos del semestre

Mediante el protocolo HTTP se filtró y obtuvo la información sobre el listado de los cursos asignados en el semestre, como se observa en la siguiente figura:

Figura 3. 4

Protocolo HTTP Listado de Cursos

Source	Destination	Protocol	Length	Info
192.168.0.102	192.168.0.105	HTTP	1285	POST /webservice/rest/server.php?moodlewsrestformat=json&wsfunction=tool_mobi
192.168.0.105	192.168.0.102	HTTP	3946	HTTP/1.1 200 OK (PNG)
192.168.0.105	192.168.0.102	HTTP	598	HTTP/1.1 200 OK
192.168.0.102	192.168.0.105	HTTP	372	GET /webservice/pluginfile.php/27/user/icon/boost/f2?rev=39&token=c4659fcc2d7
192.168.0.105	192.168.0.102	HTTP	3947	HTTP/1.1 200 OK (PNG)
192.168.0.105	192.168.0.102	HTTP	4179	HTTP/1.1 200 OK (application/json)

Fuente: Elaboración Propia Wireshark

Los parámetros que se capturo cuando se analizó los paquetes fueron los que se aprecian en las siguientes figuras:



Figura 3. 5

Información Paquete Listado de Cursos

```

    ✓ HTML Form URL Encoded: application/x-www-form-urlencoded
      ✓ Form item: "requests[0][function]" = "core_enrol_get_users_courses"
        Key: requests[0][function]
        Value: core_enrol_get_users_courses
      ✓ Form item: "requests[0][arguments]" = "{\"userid\":\"3\",\"returnusercount\":\"0\"}"
        Key: requests[0][arguments]
        Value: {"userid":"3","returnusercount":"0"}
      ✓ Form item: "requests[0][settingfilter]" = "1"
        Key: requests[0][settingfilter]
        Value: 1
      ✓ Form item: "requests[0][settingfileurl]" = "1"
        Key: requests[0][settingfileurl]
        Value: 1
      ✓ Form item: "requests[1][function]" = "core_calendar_get_action_events_by_timesort"
        Key: requests[1][function]
        Value: core_calendar_get_action_events_by_timesort
      ✓ Form item: "requests[1][arguments]" = "{\"timesortfrom\":\"1569697328\",\"limitnum\":\"20\"}"
        Key: requests[1][arguments]
        Value: {"timesortfrom":"1569697328","limitnum":"20"}
      ✓ Form item: "requests[1][settingfilter]" = "1"
        Key: requests[1][settingfilter]
        Value: 1
      ✓ Form item: "requests[1][settingfileurl]" = "1"
        Key: requests[1][settingfileurl]
        Value: 1
      ✓ Form item: "wsfunction" = "tool_mobile_call_external_functions"
        Key: wsfunction
        Value: tool_mobile_call_external_functions
      ✓ Form item: "wstoken" = "c4659fcc2d77fd8e15be7a3eec5a3592"
        Key: wstoken
        Value: c4659fcc2d77fd8e15be7a3eec5a3592
  
```

Fuente: Elaboración Propia Wireshark

Figura 3. 6

Respuesta a la Petición

```

JavaScript Object Notation: application/json
  ✓ Object
    ✓ Member Key: responses
      ✓ Array
        ✓ Object
          ✓ Member Key: error
            False value
            Key: error
          ✓ Member Key: data
            String value [truncated]: [{"id":3,"shortname":"Demo2","fullname":"Demo2","displayname":"Demo2","idnumber"
            Key: data
        ✓ Object
          ✓ Member Key: error
            False value
            Key: error
          ✓ Member Key: data
            String value [truncated]: {"events":[{"id":2,"name":"tarea pendiente de revisi\u00f3n","description":"<p>
            Key: data
      Key: responses
  
```

Fuente: Elaboración Propia Wireshark



Listar de actividades por curso en el semestre

Mediante la inspección de los paquetes enviados a wireshark se obtuvo la información del listado de actividades por curso en el semestre, como se observa en la siguiente figura:

Figura 3. 7

Protocolo HTTP Listado de Actividad por Curso

Source	Destination	Protocol	Length	Info
192.168.0.7	192.168.0.6	HTTP	863	POST /webservice/rest/server.php?moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_c...
192.168.0.6	192.168.0.7	HTTP	396	HTTP/1.1 200 OK (application/json)
192.168.0.7	192.168.0.6	HTTP	868	POST /webservice/rest/server.php?moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_e...
192.168.0.6	192.168.0.7	HTTP	13...	HTTP/1.1 200 OK (application/json)

Fuente: Elaboración Propia Wireshark

Los parámetros que se capturo cuando se analizaron los paquetes son los que parecen en las siguientes figuras:

Figura 3. 8

Información Paquete Listado de Actividad por Curso

- ✓ HTML Form URL Encoded: application/x-www-form-urlencoded
 - ✓ Form item: "userid" = "3"
 - Key: userid
 - Value: 3
 - ✓ Form item: "returnusercount" = "0"
 - Key: returnusercount
 - Value: 0
 - ✓ Form item: "moodlewssettingfilter" = "true"
 - Key: moodlewssettingfilter
 - Value: true
 - ✓ Form item: "moodlewssettingfileurl" = "true"
 - Key: moodlewssettingfileurl
 - Value: true
 - ✓ Form item: "wsfunction" = "core_enrol_get_users_courses"
 - Key: wsfunction
 - Value: core_enrol_get_users_courses
 - ✓ Form item: "wstoken" = "e003c4906af542380293dd9557022a10"
 - Key: wstoken
 - Value: e003c4906af542380293dd9557022a10

Fuente: Elaboración Propia Wireshark



Figura 3. 9

Respuesta a la Petición

```
JavaScript Object Notation: application/json
├── Object
│   ├── Member Key: courses
│   │   ├── Array
│   │   │   ├── Object
│   │   │   ├── Object
│   │   │   └── Object
│   │   │       ├── Member Key: id
│   │   │       │   ├── Number value: 3
│   │   │       │   └── Key: id
│   │   │       ├── Member Key: fullname
│   │   │       │   ├── String value: demo2curso
│   │   │       │   └── Key: fullname
│   │   │       ├── Member Key: displayname
│   │   │       │   ├── String value: demo2curso
│   │   │       │   └── Key: displayname
│   │   │       ├── Member Key: shortname
│   │   │       │   ├── String value: demo2curso
│   │   │       │   └── Key: shortname
│   │   │       ├── Member Key: categoryid
│   │   │       │   ├── Number value: 1
│   │   │       │   └── Key: categoryid
│   │   │       └── Member Key: categoryname
│   └── ...
```

Fuente: Elaboración Propia Wireshark

Listar de usuarios por cursos

Mediante la inspección de los paquetes enviados a wireshark se obtuvo la información del listado de usuarios por curso, como se observan en las siguientes figuras:

Figura 3. 10

Protocolo HTTP Listado de Usuario por Curso

Source	Destination	Protocol	Length	Info
192.168.0...	192.168...	HTTP	10...	POST /webservice/rest/server.php?moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_enrol_ge...
192.168.0...	192.168...	HTTP	10...	HTTP/1.1 200 OK (application/json)
192.168.0...	192.168...	HTTP	844	POST /webservice/rest/server.php?moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_user_vie...
192.168.0...	192.168...	HTTP	519	HTTP/1.1 200 OK (application/json)

Fuente: Elaboración Propia Wireshark



Figura 3. 11

Información del Paquete Listado de Usuario por Curso

```

  ▾ HTML Form URL Encoded: application/x-www-form-urlencoded
    ▾ Form item: "courseid" = "2"
      Key: courseid
      Value: 2
    ▾ Form item: "options[0][name]" = "limitfrom"
      Key: options[0][name]
      Value: limitfrom
    ▾ Form item: "options[0][value]" = "0"
      Key: options[0][value]
      Value: 0
    ▾ Form item: "options[1][name]" = "limitnumber"
      Key: options[1][name]
      Value: limitnumber
    ▾ Form item: "options[1][value]" = "50"
      Key: options[1][value]
      Value: 50
    ▾ Form item: "options[2][name]" = "sortby"
      Key: options[2][name]

```

Fuente: Elaboración Propia Wireshark

Los parámetros que se capturo cuando se analizaron los paquetes fueron las que se aprecian en las siguientes figuras:



Figura 3. 12

Respuesta a la Petición

```
√ JavaScript Object Notation: application/json
  √ Array
    √ Object
      √ Member Key: id
        Number value: 4
        Key: id
      √ Member Key: firstname
        String value: alu
        Key: firstname
      √ Member Key: lastname
        String value: alu
        Key: lastname
      √ Member Key: fullname
        String value: alu alu
        Key: fullname
      √ Member Key: email
        String value: alu@gmail.com
        Key: email
      √ Member Key: firstaccess
        Number value: 0
```

Fuente: Elaboración Propia Wireshark

API Moodle

El API Moodle es un componente importante de la plataforma de aprendizaje Moodle, que permite, entre otras cosas, interactuar con la aplicación para móviles por medio de un conjunto de servicios web (API).

Para desarrollar la 1ra iteración se usaron las siguientes funciones:



Validación de credenciales del campus virtual UAC

- **Generación del token:** Para poder generar el token, se envió los parámetros del usuario y la contraseña, este devolvería una respuesta en formato JSON, si esta es correcta devuelve el token e incorrecta devuelve un error, la función usada es:

http://192.168.0.120/login/token.php?username=docente01&password=contraseña1234!&service=moodle_mobile_app

Mensaje Correcto

```
{
  "token": "c56923ca3774cb400da4864636933dfc",
  "privatetoken":
  "CoDcDXUZcav6O5cirtlJUnSX31aelENEGyTE23CjpozZbGcVx
  Fx6crz4UZlduE8M"
}
```

Mensaje incorrecto

```
{
  "error": "Datos err\u00f3neos. Por favor, int\u00e9ntelo otra
  vez.",
  "errorcode": "invalidlogin",
  "stacktrace": null,
  "debuginfo": null,
  "reproductionlink": null
}
```

- **Información del usuario generada por el token:** Esta función rescata toda la información del usuario generada partir al token.

http://192.168.0.120/webservice/rest/server.php?wstoken=4e08faa3f298edd39cfd1604d1876763&wsfunction=core_webservice_get_site_info&moodlewsrestformat=json

```
{
  "sitename": "Campus Virtual - Universidad Andina del Cusco",
  "username": "docente01",
  "firstname": " docente01",
  "lastname": "APELLIDO01 APELLIDO 02",
}
```



```
"fullname": " APELLIDO01 APELLIDO 02, DOCENTE01",  
"lang": "es",  
"userid": 32,  
"siteurl": "https://campus.uandina.edu.pe", "userpictureurl":  
"https://campus.uandina.edu.pe/pluginfile.php/140/user/icon/  
adaptable/f1?rev=6955568",}
```

Listar cursos del semestre

- **Listado cursos del usuario:** Esta función recupera los cursos usando los parámetros al token.

```
http://192.168.0.120/webservice/rest/server.php?wstoken=4e0  
8faa3f298edd39cfd1604d1876763&moodlewsrestformat=json  
&wsfunction=core_course_get_courses_by_field&field=id&va  
lue=772
```

```
[  
{  
"id": 772,  
"shortname": "docente01-2019-2-IS-Curso 01",  
"fullname": "IS-Curso 01",  
"displayname": "IS-Curso 01",  
"enrolledusercount": 25,  
"idnumber": "",  
"visible": 1,  
"summary": "",  
"summaryformat": 1,  
"format": "grid",  
"showgrades": true,  
"lang": "es",  
"enablecompletion": true,  
"completionhascriteria": false,  
"category": 1013,  
"progress": null,  
"completed": false,  
"startdate": 1564668180,  
"enddate": 0, "marker": 0,  
"lastaccess": 1570767879,  
"isfavourite": false,  
"hidden": false,  
"overviewfiles": []  
},
```



```
{
  "id": 1406,
  "shortname":
  "docente01-2019-2-IS-Curso 02\u00e9tica",
  "fullname": "IS-Curso 02\u00e9tica",
  "displayname": "IS-Curso 02\u00e9tica",  "enrolledusercount":
  20,
  "idnumber": "",
  "visible": 1,
  "summary": "",
  "summaryformat": 1,
  "format": "grid",
  "showgrades": true,
  "lang": "es",
  "enablecompletion": true,
  "completionhascriteria": false,
  "category": 1001,
  "progress": null,
  "completed": false,
  "startdate": 1564668420,
  "enddate": 0,
  "marker": 0,
  "lastaccess": 1570807113,
  "isfavourite": false,
  "hidden": false,
  "overviewfiles": []
},
{
  "id": 16,
  "shortname": "docente01-2019-2-IS-Curso 03",
  "fullname": "IS-Realidad Virtual",
  "displayname": "IS-Realidad Virtual",
  "enrolledusercount": 15,
  "idnumber": "",
  "visible": 1,
  "summary": "",
  "summaryformat": 1,
  "format": "grid",
  "showgrades": true,
  "lang": "es",
  "enablecompletion": true,
  "completionhascriteria": false,
  "category": 1003,
  "progress": null,
  "completed": false,
  "startdate": 1564667940,
  "enddate": 0,
  "marker": 0,
  "lastaccess": 1570722085,
  "isfavourite": false,
```



```
"hidden": false,  
"overviewfiles": []  
}  
]
```

Listar actividades del curso en el semestre

- **Listado de actividades del curso:** Esta función lista las actividades del curso seleccionado, añadiendo los parámetros al token.

```
http://192.168.0.120/webservice/rest/server.php?wstoken=4e0  
8faa3f298edd39cfd1604d1876763&moodlewsrestformat=json  
&wsfunction=core_course_get_courses_by_field&field=id&va  
lue=772
```

```
[  
{  
  "id": 1,  
  "name": "Generalidades",  
  "visible": 1,  
  "summary": "",  
  "summaryformat": 1,  
  "section": 0,  
  "hiddenbynumsections": 0,  
  "uservisible": true,  
  "modules": [  
    {  
      "id": 4,  
      "url": "http://192.168.0.120/mod/assign/view.php?id=4",  
      "name": "Actividad 01",  
      "instance": 1,  
      "visible": 1,  
      "uservisible": true,  
      "visibleoncoursepage": 1,  
      "modicon":  
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/assign/1600261328/  
icon",  
      "modname": "assign",  
      "modplural": "Tareas",  
      "availability": null,  
    }  
  ]  
}
```



```
"indent": 2,  
"onclick": "",  
"afterlink": null,  
"customdata": "\\\"",  
"noviewlink": false,  
"completion": 1,  
"completiondata": {  
  "state": 0,  
  "timecompleted": 0,  
  "overrideby": null,  
  "valueused": false  
}  
},  
{  
  "id": 5,  
  "url": "http://192.168.0.120/mod/page/view.php?id=5",  
  "name": "Actividad 02",  
  "instance": 1,  
  "visible": 1,  
  "uservisible": true,  
  "visibleoncoursepage": 1,  
  "modicon":  
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/page/1600261328/i  
con",  
  "modname": "page",  
  "modplural": "Páginas",  
  "availability": null,  
  "indent": 2,  
  "onclick": "",  
  "afterlink": null,  
  "customdata": "\\\"",  
  "noviewlink": false,  
  "completion": 1,  
  "completiondata": {  
    "state": 0,  
    "timecompleted": 0,  
    "overrideby": null,  
    "valueused": false  
  },  
  {  
    "id": 11,  
    "url": "http://192.168.0.120/mod/assign/view.php?id=11",  
    "name": "Actividad 08",  
    "instance": 7,
```



```
"visible": 1,  
"uservisible": true,  
"visibleoncoursepage": 1,  
"modicon":  
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/assign/1600261328/  
icon",  
"modname": "assign",  
"modplural": "Tareas",  
"availability": null,  
"indent": 2,  
"onclick": "",  
"afterlink": null,  
"customdata": "\\\"",  
"noviewlink": false,  
"completion": 1,  
"completiondata": {  
  "state": 0,  
  "timecompleted": 0,  
  "overrideby": null,  
  "valueused": false  
}  
}
```

Listar usuarios por curso

- **Listado de usuarios por cursos:** Esta función lista a los usuarios del curso seleccionado, añadiendo los parámetros al token.

```
https://192.168.0.120/webservice/rest/server.php?wstoken=4e0  
8faa3f298edd39cfd1604d1876763&moodlewsrestformat=json  
&wsfunction=core_course_get_courses_by_field&field=id&va  
lue=772
```

```
[  
{  
  "id": 5,  
  "username": "docente01",  
  "firstname": "01",  
  "lastname": "Docente",  
  "fullname": "01 Docente",  
  "email": "docente01@uandina.edu.pe",
```



```
"department": "",
"institution": "Universidad Andina del Cusco",
"firstaccess": 1400078687,
"lastaccess": 1594227142,
"lastcourseaccess": 0,
"description": "",
"descriptionformat": 1,
"city": "Cusco",
"country": "PE",
],
"id": 8,
"firstname": "50",
"lastname": "Estudiante",
"fullname": "50 Estudiante",
"email": "000000050a@uandina.edu.pe",
"firstaccess": 1485919815,
"lastaccess": 1545405936,
"lastcourseaccess": 0,
"description": "",
"descriptionformat": 1,
"profileimageurlsmall":
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/core/1600261328/u/
f2",
"profileimageurl":
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/core/1600261328/u/
f1",
"groups": [],
"roles": [
{
"roleid": 5,
"name": "",
"shortname": "student",
"sortorder": 0
}
],
"enrolledcourses": [
{
"id": 2,
"fullname": "CU1 - Curso 01",
"shortname": "CU1 - Curso 01"
}
]
},
{
```



```
"id": 9,  
"firstname": "12",  
"lastname": "Estudiante",  
"fullname": "12 Estudiante",  
"email": "000000012a@uandina.edu.pe",  
"firstaccess": 1486408884,  
"lastaccess": 1545311951,  
"lastcourseaccess": 0,  
"description": "",  
"descriptionformat": 1,  
"profileimageurlsmall":  
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/core/1600261328/u/  
f2",  
"profileimageurl":  
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/core/1600261328/u/  
f1",  
"groups": [],  
"roles": [  
  {  
    "roleid": 5,  
    "name": "",  
    "shortname": "student",  
    "sortorder": 0  
  }  
],  
"enrolledcourses": [  
  {  
    "id": 2,  
    "fullname": "CU1 - Curso 01",  
    "shortname": "CU1 - Curso 01"  
  }  
]  
},  
{  
  "id": 10,  
  "firstname": "42",  
  "lastname": "Estudiante",  
  "fullname": "42 Estudiante",  
  "email": "000000042a@uandina.edu.pe",  
  "firstaccess": 1486726960,  
  "lastaccess": 1546191836,  
  "lastcourseaccess": 0,  
  "description": "",  
  "descriptionformat": 1,
```




```
"profileimageurlsmall":  
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/core/1600261328/u/  
f2",  
"profileimageurl":  
"http://192.168.0.120/theme/image.php/boost/core/1600261328/u/  
f1",  
"groups": [],  
"roles": [  
  {  
    "roleid": 5,  
    "name": "",  
    "shortname": "student",  
    "sortorder": 0  
  }  
]
```

3.3.1.2. *Diseño*

En esta etapa se realizó el prototipado de la 1ra iteración con el objetivo de visualizar el diseño y entender mejor el sistema.

Prototipado

Para pre visualizar las interfaces a usar en el sistema de información, se desarrolló un prototipo diseñado en el editor gráfico adobe XD, el prototipo está basado en una interfaz similar a la del campus virtual de la UAC, el cual tuvo un diseño amigable y semejante para los docentes, para una mayor interacción al sistema de información. Por ello se llevó acabo los siguientes prototipos:

- 1ra página del prototipado hace referencia a la validación de credenciales, mostrando una interfaz similar al campus virtual, esta página permite visualizar la validación de la credencial de la UAC, como se observa en la figura 3.13.



- 2da página del prototipo hace referencia al listado de cursos mostrando una interfaz que permita visualizar el listado de los cursos que el docente lleva en el semestre, como se observa en la figura 3.14.
- 3ra página del prototipo hace referencia al listado de actividades del curso durante el semestre, mostrando una interfaz que permita visualizar las actividades del curso que se dicta en este semestre, como se observa en la figura 3.15.
- 4ta página del prototipo hace referencia al listado de usuarios por curso durante el semestre, mostrando una interfaz que permita visualizar la lista de usuarios en el curso, como se observa en la figura 3.16.



Figura 3. 13

Prototipo Ira Pagina Validación de Credenciales

UAC Universidad Andina del Cusco "Acreditada Internacional"

Sistema de Métricas - Objetivo Educativos

ACCEDER

Usuario:

Contraseña:

Recordar nombre de usuario

ACCEDER

[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)

©2020 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas - EPIS

©Hualperimachi Saire, Luis Enrique
©Sumerente Ayerbe, Joel Wilfredo

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 14

Prototipo 2da Pagina Listado de Cursos



Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 15

Prototipo 3ra Pagina Listado de Actividades del Curso

Universidad Andina del Cusco "Acreditada Internacional" Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edición Reportes Salir

IS-Desarrollo de Software I

1 UNIDAD

ACTIVIDADES

Tarea 01	✓	👤	📁	📝
Tarea 02	✓	👤	📁	📝
Tarea 03	✓	👤	📁	📝
Tarea 04	✓	👤	📁	📝

EXAMEN


Prueba 01	✓	👤	📁	📝
Prueba 02	✓	👤	📁	📝

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 16

Prototipo 4ta Página Listado de Usuarios por Curso

 Universidad Andina del Cusco "Acreditada Internacional"		Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS	
Inicio	Edicion	Reportes	Salir
Juan Francisco Arce Palma		16.00	20.00
Puntualidad	Entrego a tiempo 4.00	Entrego a tiempo 4.00	No entrego a tiempo 2.00
Complejidad	Trabajo sobrepasa las expectativas 6.00	Cumple las expectativas 3.00	No Cumple las expectativas 1.00
Avance	Entrego a Medias 6.00	Entrego Completo 6.00	No entrego 1.00
Angela Fabiola Jimenez Guerra		20.00	20.00
Puntualidad	Entrego a tiempo 4.00		
Complejidad	Trabajo sobrepasa las expectativas 6.00		
Avance	Entrego a Medias 6.00		
Carlos Enrique Alvarado Guzman		10.00	20.00

Fuente: Elaboración Propia



3.3.1.3. *Desarrollo*

En esta etapa se describe el proceso de desarrollo para la iteración 01, se toma en cuenta las funciones que ofrecen React.

Validación de Credenciales

Para validar las credenciales se desarrolló la clase Paglogin, el cual contiene parámetros como son **username** y **password**, que permiten realizar el login, del mismo modo el parámetro **wstoken** devuelve el token a partir de los datos ingresados, por último, los datos se mostraran en el formato que se les asigne mediante el parámetro **moodlewsrestformat**.

Como se aprecia en la siguiente figura:



Figura 3. 17

Código Validación de Credenciales 01

```
handleClick = async() => {  
  try{  
    const response = await fetch(`${url}/login/token.php?service=moodle  
_mobile_app&username=${this.state.users}&password=${this.state.password}`  
);  
    const data = await response.json();  
    // console.log(response);  
    this.setState({  
      token: data.token,  
      error: data.error,  
    });  
  }catch (error) {  
  }  
  if((this.state.error)=== 'Invalid login, please try again'){  
    alert((this.state.error));  
    // console.log((this.state.userid));  
  }  
  else{  
    try{  
      const response = await fetch(`${url}/webservice/rest/server.php?w  
stoken=${this.state.token}&wsfunction=core_webservice_get_site_info&moodl  
ewsrestformat=json`);  
      // const response = await fetch(`${url}/webservice/rest/server.ph  
p?wstoken=30a51918a7405184b89cb717ad099c03&wsfunction=core_webservice_get  
_site_info&moodlewsrestformat=json`);  
      const data2 = await response.json();  
      this.setState({  
        username: data2.username,  
        firstname: data2.firstname,  
        lastname: data2.lastname,  
        fullname: data2.fullname,  
        userid: data2.userid,  
        userprivateaccesskey: data2.userprivateaccesskey  
      });  
    }  
  }  
}
```

Nota: En la imagen se aprecia el código de class Paglogin.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 18

Código Validación de Credenciales 02

```
    }catch (error) {  
    }  
    if (typeof (Storage) !== "undefined") {  
        sessionStorage.setItem('url', url);  
        //sessionStorage.setItem('token', '30a51918a7405184b89cb717ad099c  
03');  
        sessionStorage.setItem('token', (this.state.token));  
        sessionStorage.setItem('userid', (this.state.userid))  
        console.log('1', (this.state.userid));  
        sessionStorage.setItem('fullname', (this.state.fullname))  
        sessionStorage.setItem('username', (this.state.username))  
        sessionStorage.setItem('userpictureurl', (this.state.userpictureu  
r1))  
        const cPersona = {  
            Cod_Persona: this.state.userid,  
            Nombre: this.state.firstname,  
            Apellidos: this.state.lastname,  
            NomPersona: this.state.username,  
            Correo: this.state.username + '@uandina.edu.pe',  
            Grado: 'Teacher'  
        }; |  
        await api.personaCrud.create(cPersona);  
    }  
}
```

Nota: En la imagen se aprecia el código de la clase Paglogin.

Fuente: Elaboración Propia



Listar cursos del semestre

Para listar los cursos del usuario ingresado, se desarrolló la clase Pagesone, el cual contiene los parámetros **wstoken**, **moodlewsrestformat**, la función del API de moodle que muestra los cursos del usuario ingresado y se usará **wsfunction** y el parámetro **userid**. Como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 19

Listar Cursos del Semestre

```
class Pagesone extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      userid: {},
      result: [
    ],
  }
}
componentDidMount(){
  this.traerUsuario();
}
traerUsuario = async() => {
  try{
    var URL = (sessionStorage.getItem('url'))+ '/webservice/rest/server.php?wstoken='+ (sessionStorage.getItem('token'))+ '&moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_enrol_get_users_courses&userid='+ (sessionStorage.getItem('userid'))
    const response = await fetch(URL);
    const data = await response.json();
    this.setState({
      result: data
    });
  }
  catch (error) {
  }
};
createCursos = async(pCursosID, pfullnameC) => {
  sessionStorage.setItem('cursoid', (pCursosID));
  sessionStorage.setItem('fullnameCu', (pfullnameC));
};
```

Nota: En la figura se aprecia el código de la clase Pagesone.

Fuente: Elaboración Propia



Listar actividades del curso

Para listar las actividades del curso del usuario, se desarrolló la clase Pagestwo, el cual contiene los parámetros `wstoken`, `moodlerestformat` y `wsfunction` (`core_course_get_courses_by_field&field=id&value`), el cual permite obtener los cursos que coinciden con un campo específico por medio del parámetro `cursoid` seleccionado. Como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 20

Listar Actividades del Curso

```
class Pagestwo extends React.Component {
  state = {
    data : {
      courses:[
        ],},
    dtAlumno : {}
  };

  traerUsuario = async() => {
    try{
      var URL = (sessionStorage.getItem('url'))+'/webservice/rest/server.
php?wstoken='+sessionStorage.getItem('token')+
      '&moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_course_get_courses_by_fie
ld&field=id&value='+sessionStorage.getItem('cursoid'))
      const response = await fetch(URL);
      const dataC = await response.json();
      this.setState({
        data : dataC,
      });
    }
    catch (error) {
    }
    const cCurso = {
      Cod_Curso: this.state.data.courses[0].id,
      NomCurso: this.state.data.courses[0].fullname,
      Descripcion: this.state.data.courses[0].categoryname,
      Docente: this.state.data.courses[0].contacts[0].fullname,
      Semestre: this.state.data.courses[0].shortname
    };
    await api.cursoCrud.create(cCurso);
  };
};
```

Nota: En la imagen se aprecia el código de la clase Pagestwo.

Fuente: Elaboración Propia



Listar usuarios por curso

Para listar a los usuarios por curso, se desarrolló la clase Pagestwo, el cual contiene los parámetros `wstoken`, `moodlestformat` y `wsfunction`, este contendrá las funciones `core_enrol_enrolled_users`, el cual lista a los usuarios del curso. Como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 21

Listar Usuarios por Curso

```
traerAlumno = async() => {  
  try{  
    var URL = (sessionStorage.getItem('url'))+'/webservice/rest/server.  
php?wstoken='+sessionStorage.getItem('token')+  
    '&moodlestformat=json&wsfunction=core_enrol_get_enrolled_users&  
courseid='+sessionStorage.getItem('cursoid')  
    const response = await fetch(URL);  
    const dtAlumno = await response.json();  
    this.setState({  
      dtAlumno: dtAlumno,  
    });  
  }  
  catch (error) {  
  }  
  this.state.dtAlumno.forEach(element => {  
    if (element.idnumber == null) {  
      this.createUsuario(element.id, element.firstname, element.lastnam  
e, element.email.replace('@uandina.edu.pe', ''), element.email, 'student'  
);  
    }  
  });  
};
```

Nota: En la imagen se aprecia el código de la clase PagFour.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1.4. Pruebas de Desarrollo

Al realizar las pruebas unitarias en el código fuente, se empleó como framework de testing a Jest.



Prueba Unitaria Validar credenciales del usuario

Para validar las credenciales de los docentes, se envió los parámetros “user” y “password” con sus respectivos datos, comparándolos y confirmando que, si los datos ingresados son correctos, se enviara el token y en caso contrario mande un mensaje de error, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 22

Código Prueba Unitaria Validar Credenciales del Usuario

```
import Enzyme, { mount, shallow } from 'enzyme';
import Adapter from 'enzyme-adapter-react-16';

Enzyme.configure({ adapter: new Adapter() });
describe('Pruebas Iteracion 1', () => {
  test('Pruebas de generación de token', async() => {
    var users = docente01
    var password = paleC0snult0res.'
    const response = await fetch('https://campus.uandina.edu.pe/login/token.php?service=
moodle_mobile_app&username=${users}&password=${password}');
    const data = await response.json();
    const token = (data.token)
    const error = (data.error)
    if(error==='Invalid login, please try again'){
      console.log('credenciales de uac son: ',error )
      expect(error)}
    else{
      expect(token)
      console.log('se genero el token: ',token)
    }
  });
});
```

Fuente: Elaboración Propia



Resultado

El resultado del test realizado con el framework Jest, muestra que los datos ingresados son correctos enviando el mensaje de afirmación (PASS) y el respectivo token, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 23

Resultado Correcto Validar Credenciales del Usuario

```
PASS src/ __test__ /PLogin.test.js
Pruebas Iteración 1
√ Pruebas de generación de token (372ms)
  se genero el token: 98ebe07028f5e7e62da1a861d8d8aba1

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:      1 passed, 1 total
Snapshots: 0 total
Time:       6.773s,
Ran all test suites matching /src/ __test__ /PLogin.test.js/i.
```

Fuente: Elaboración Propia

En caso que los datos del usuario no estén registrados o fueran incorrectos, el mensaje que muestra en la prueba de testing, muestra la siguiente respuesta.

Figura 3. 24

Resultado Incorrecto Validar Credenciales del Usuario

```
console.log src/ __test__ /PLogin.test.js:18
credenciales de uac son: Invalid login, please try again
```

Fuente: Elaboración Propia



Prueba Unitaria Listar cursos del usuario en el semestre

Para listar los cursos del usuario en el semestre, se envió el parámetro “userid” con su respectivo dato, se ingresa la URL, con el token previamente verificado y confirmando que, si los datos ingresados son correctos, se envía la información solicitada y en caso contrario, devuelve el mensaje en vacío sin los datos solicitados, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 25

Prueba Unitaria Listar Cursos del Usuario en el Semestre

```
describe('Pruebas Iteracion 2', () => {
  test('Prueba listar cursos', async () => {
    var userid = '241'
    const response = await fetch(`https://campus.uandina.edu.pe/webservice/rest/server.php?wstoken=30a51918a7405184b89cb717ad099c03&moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_enrol_get_users_courses&userid=${userid}`);
    const data = await response.json();
    const error = (data.error)
    if(error==='Invalid Login, please try again')
    {
      console.log('credenciales de uac son: ', error)
      expect(error)}
    else
    {
      expect(data)
      console.log('Se listo los cursos del usuario: ', data)
    }
  });
});
```

Fuente: Elaboración Propia



Resultado

El resultado del test realizado con el framework Jest, muestra que los datos ingresados son correctos, enviando el mensaje de afirmación (PASS) y muestra los datos solicitados como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 26

Resultado Correcto Listar Cursos del Usuario en el Semestre

```
PASS src/ __test__ /Pone.test.js
Pruebas Iteracion 2
  ✓ Prueba listar cursos (167ms)
  console.log src/ __test__ /Pone.test.js:14
    Se listo los cursos del usuario: [ { id: 5,
      shortname: docente01-2018-2-IS-Metodologia de la Investigaci3n,
      fullname: IS-Metodolog3a de la Investigaci3n,
      displayname: ' IS-Metodolog3a de la Investigaci3n',
      overviewfiles: [ [Object] ] },
    { id: 4,
      shortname: ' docente01-2018-1-IS-Curso 01I',
      fullname: IS-Desarrollo de Software,
      displayname: 'IS-Curso 01',
      overviewfiles: [ [Object] ] },
    { id: 3,
      shortname: ' docente01-2018-2-IS-Realidad Virtual',
      fullname: IS-Realidad Virtual,
      displayname: 'IS-Realidad Virtual',
      overviewfiles: [ [Object] ] }
  ]
Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:      1 passed, 1 to
Snapshots: 0 total
Time:       3.963s
Ran all test suites matching /src\/__test__\/Pone.test.js/i
```

Fuente: Elaboraci3n Propia



En caso que el id del usuario fuera incorrecto, los datos en la prueba de testing estarían vacíos como se aprecia en la siguiente respuesta.

Figura 3. 27

Resultado Incorrecto Listar Cursos del Usuario en el Semestre

```
console.log src/_test_/Pone.test.js:15
Se listo los cursos del usuario: []
```

Fuente: Elaboración Propia

Prueba Unitaria Listar actividades del curso en el semestre

Para listar actividades del curso en el semestre, se envía el parámetro “cursoid” con su respectivo dato, seguido de la URL con el respectivo token ya verificado, si los datos son correctos devuelve la información solicitada, caso contrario muestra el mensaje en vacío sin datos como se aprecian en la siguiente figura.

Figura 3. 28

Prueba Unitaria Listar Actividades del Curso en el Semestre

```
describe('Pruebas Iteracion 3',() => {
  test('Prueba listar actividades del curso en el semestre',async() => {
    var cursoid = '5'
    const response = await fetch(`http://192.168.0.120/webservice/rest/server.php?wstoken=98ebe07028f5e7e62da1a861d8d8aba1&moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_course_get_contents&courseid=${cursoid}`);
    const data = await response.json();
    const error = (data.error)
    if(error==='Invalid Login, please try again')
    {
      console.log('credenciales de uac son: ', error )
      expect(error)}
    else
    {
      expect(data)
      console.log('Se listo los actividad del curso en el semestre:',data)
    }
  });
});
```

Fuente: Elaboración Propia



Resultado

El resultado del test realizado, muestra el mensaje de afirmación (PASS) y muestra los datos solicitados, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 29

Resultado Correcto Listar Actividades del Curso en el Semestre 01

```
PASS src/ __test__ /Pthree.test.js
Pruebas Iteración 3
  ✓ Prueba listar actividades del curso en el semestre
console.log src/ __test__ /Pthree.test.js:14
Se listo los actividad del curso en el semestre: [ { id: 12,
  name: 'Generalidades',
  visible: 1,
  summary: '',
  summaryformat: 1,
  modules: [ [Object], [Object] ] },
  { id: 13,
  name: '1° Unidad',
  visible: 1,
  summary: '',
  summaryformat: 1,
  modules: [ [Object] ] },
  { id: 14,
  name: '2° Unidad',
  visible: 1,
  summary: '',
  summaryformat: 1,
  modules: [ [Object] ] },
  { id: 15,
  name: '3° Unidad',
  visible: 1,
  summary: '',
  summaryformat: 1,
  modules: [ [Object] ] },
```

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 30

Resultado Correcto Listar Actividades del Curso en el Semestre 02

```
Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:      1 passed, 1 to
Snapshots: 0 total
Time:       3.963s
Ran all test suites matching /src\/__test__\/Pthree\/test\/.js/i.
```

Fuente: Elaboración Propia

En caso que el cursoid fuera incorrecto o este no existiese, los datos a mostrar en la prueba de testing serían vacíos y enviarían un mensaje de error como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 31

Resultado Incorrecto Listar Actividades del Curso en el Semestre

```
Se listo los actividad del curso en el semestre: { exception:
'dml_missing_record_exception',
errorcode: 'invalidrecord',
message:
'No se puede encontrar registro de datos en la tabla course de la base de
datos' }
```

Fuente: Elaboración Propia

Prueba Unitaria Listar Usuarios por Curso

Para listar a los usuarios por curso, se envió el parámetro “cursoid” con su respectivo dato, seguido de la URL con el respectivo token ya verificado y su función, si los datos son correctos, se devolverá la información solicitada caso contrario mostrará un mensaje en vacío sin datos, como se aprecia en la siguiente figura:



Figura 3. 32

Prueba Unitaria Listar Usuarios por Curso

```
describe('Pruebas Iteración 4',() => {
  test('Prueba listar usuarios por curso Listar usuarios por curso',async() => {
    var courseid = '5'
    const response = await fetch(`http://192.168.0.120/webservice/rest/server.php?wstoken=98ebe07028f5e7e62da1a861d8d8aba1&moodlewsrestformat=json&wsfunction=core_enrol_get_enrolled_users&courseid=${courseid}`);
    const data = await response.json();
    const error = (data.error)
    if(error==='Invalid Login, please try again')
    {
      console.log('credenciales de uac son : ', error )
      expect(error)}
    else
    {
      expect(data)
      console.log('Se lista a los usuarios Listar usuarios',data)
    }
  });
});
```

Fuente: Elaboración Propia

Resultado

El resultado de la prueba realizada, muestra el mensaje de éxito (PASS) y envía los datos solicitados como se aprecia en la siguiente figura.



Figura 3. 33

Resultado Correcto Listar Usuarios por Curso 01

```
PASS src/___test___/Pfour.test.js (5.871s)
Pruebas Iteracion 4
  ✓ Prueba listar usuarios por curso Listar usuarios por curso (1262ms)
console.log src/___test___/Pfour.test.js:14
Se lista a los usuarios TRAER ALUMNOS: [
  { id: 6,
    username: 'docente01',
    firstname: 'TVAN',
    lastname: 'MOLERO DELGADO',
    fullname: 'TVAN MOLERO DELGADO',
  },
  { id: 13,
    firstname: 'YISHAR NAHUM',
    lastname: 'YANQUI CUELLO',
    fullname: 'YISHAR NAHUM YANQUI CUELLO',
    email: '014100608F@uandina.edu.pe',
    firstaccess: 1485919815,
    lastaccess: 1545405936,
  },
  { id: 27,
    firstname: 'OLGER WALDIR',
    lastname: 'PEÑA PALOMINO',
    fullname: 'OLGER WALDIR PEÑA PALOMINO',
    email: '010200862E@uandina.edu.pe',
    firstaccess: 1486726960,
```

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 34

Resultado Correcto Listar Usuarios por Curso 02

```
{ id: 127,
  firstname: 'ANGELA FERNANDA',
  lastname: 'SALIZAR ROZAS',
  fullname: 'ANGELA FERNANDA SALIZAR ROZAS',
  email: '013300200A@uandina.edu.pe',
  firstaccess: 1487168136,
  lastaccess: 1546192123
},
{ id: 128,
  firstname: 'MELISSA',
  lastname: 'PALOMINO MORA',
  fullname: 'MELISSA PALOMINO MORA',
  email: '014200116H@uandina.edu.pe',
  firstaccess: 1487179170,
  lastaccess: 1545446067
}
Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests: 1 passed, 1 to
Snapshots: 0 total
Time: 10.548s
```

Fuente: Elaboración Propia



En caso que el cursoid fuera incorrecto o este no existiese, los datos a mostrar en la prueba de testing serían vacíos y enviarían un mensaje de error como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 35

Resultado Incorrecto Listar Usuarios por Curso

```
Se listo los actividad del curso en el semestre: {exception:  
'dml_missing_record_exception',  
errorcode: 'invalidrecord',  
message:  
'No se puede encontrar registro de datos en la tabla course de la base de  
datos.'}
```

Fuente: Elaboración Propia



3.3.1.5. Pruebas Funcionales

Prueba Funcional Validar Credenciales del Usuario

Para el acceso al sistema se necesita las mismas credenciales que se usan en el campus virtual, si son correctas muestra la pantalla de inicio del sistema, caso contrario, si el usuario o la contraseña son incorrectas manda un mensaje de error en autenticación, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 36

Prueba Funcional Validar Credenciales del Usuario



docente01

.....

ACCEDER

[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)
Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador

Identifíquese usando su cuenta en:

Iniciar sesión en google

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 37

Prueba Funcional Datos Erróneos



ACCEDER

[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)
Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador

Identifíquese usando su cuenta en:

Iniciar sesion en google

Fuente: Elaboración Propia



Prueba Funcional Listar Cursos del Usuario en el Semestre

Una vez que las credenciales ingresados por el usuario se han correctos, el sistema lista los cursos inscriptos por el usuario en el presente semestre.

Figura 3. 38

Prueba Funcional Listar Cursos del Usuario por Semestre

Universidad Andina del Cusco
"Acreditada Internacionalmente"

Sistema de Informacion
Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edicion Reporte Salir

BIENVENIDOS AL SISTEMA DE INFORMACION DE LA EPIS

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
UAC "Acreditada Internacionalmente"

CU1 - Curso 01
CURSO

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
UAC "Acreditada Internacionalmente"

CU2 - Curso 02
CURSO

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
UAC "Acreditada Internacionalmente"

CU3 - Curso 03
CURSO

Fuente: Elaboración Propia



Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre

Una vez seleccionado el curso por parte del usuario, el sistema muestra la interfaz con las opciones para relacionar los resultados del estudiante, indicadores de desempeño y la lista de actividades del curso.

Figura 3. 39

Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre 01



Fuente: Elaboración Propia



Dándole clic en la opción actividades del curso, el sistema lista las actividades por unidades, seleccionando la unidad a la que se desea ingresar.

Figura 3. 40

Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre 02

[Inicio](#) [Edicion](#) [Reporte](#) [Salir](#)

1° Unidad	
ACTIVIDADES	
Actividad 01	<input checked="" type="checkbox"/>
Actividad 01	
Actividad 03	<input checked="" type="checkbox"/>
Actividad 03	
Actividad 04	<input type="checkbox"/>
Actividad 04	
Actividad 05	<input type="checkbox"/>
Actividad 05	
Actividad 06	<input type="checkbox"/>
Actividad 06	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 41

Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre 02

Universidad
Andina del Cusco
"Acreditada Internacionalmente"

Sistema de Informacion
Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edicion Reporte Salir

CU1 - Curso 01

1° Unidad

2° Unidad

3° Unidad

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Acreditada Internacionalmente"

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Acreditada Internacionalmente"

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Acreditada Internacionalmente"

Fuente: Elaboración Propia



Dándole clic en cualquiera de las unidades se listará las actividades realizadas en la unidad del curso, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 42

Prueba Funcional Listar Actividades del Curso en el Semestre 03

Edición

1° Unidad

ACTIVIDADES

Mapa mental lectura - que es la ciencia + Show	✓	Do	■	■
Mapa mental lectura - capítulos del 01 al 04 + Show	✓	Do	■	■
Infografía lectura - capítulos del 05 al 08 + Show	✓	Do	■	■
Zotero - Organizar referencias + Show	✓	Do	■	■
Mapa mental lectura - el método de la ciencia + Show	✓	Do	■	■
Infografía lectura - capítulos del 09 al 12 + Show	✓	Do	■	■

Fuente: Elaboración Propia



Prueba Funcional Listar de Usuarios por Curso

Dándole clic al nombre de alguna actividad, el sistema lista a los usuarios por curso, la rúbrica y su respectivo puntaje, por actividad realizada.

Figura 3. 43

Prueba Funcional Listar Usuarios por Curso

50 Estudiante			
puntualidad	no presenta a tiempo 0 puntos	presenta a tiempo 4 puntos	
a mano	no esta hecho a mano 0 puntos	esta hecho a mano 4 puntos	
contenido	no corresponde 0 puntos	contenido parcial al solicitado 4 puntos	contenido solicitado 8 puntos
imagenes	no usa imágenes 0 puntos	tiene imágenes 4 puntos	

12,00 / 20,00

Fuente: Elaboración Propia



3.3.2. Iteración 2

Para la iteración 02 se tiene en cuenta las siguientes historias de usuario, descritas en la siguiente tabla:

Tabla 3. 14

2da Iteración

N° Iteración	N° Historia de Usuario	Nombre Historia de Usuario
2	5	Mantenimiento de resultados del estudiante.
	6	Mantenimiento de indicadores de desempeño.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.1. Análisis

En esta etapa se describen los procesos tomados en cuenta para el desarrollo del mantenimiento CRUD de los resultados del estudiante e indicadores de desempeño:

- La tabla resultadoestudiante realiza las operaciones CRUD con respecto a los resultados del estudiante, contará con los siguientes atributos, Cod_resultado, Nombre, Descripción, tendrá relación con la tabla indicador, tendrá una relación de 1 a varios. La lógica a manejar radica en que, un resultado tendrá varios indicadores y varios indicadores tendrán un resultado.
- La tabla Indicador realiza las operaciones CRUD con respecto a los indicadores de desempeño, contará con los siguientes atributos,



Cod_Indicador, DescripcionLarga, DescripcionCorta, tendrá relación de varios a 1 con la tabla Indicadornivel. La lógica a manejar radica en que, varios indicadores tendrán un indicadornivel y un indicadornivel tendrán varios indicadores.

3.3.2.2. Diseño

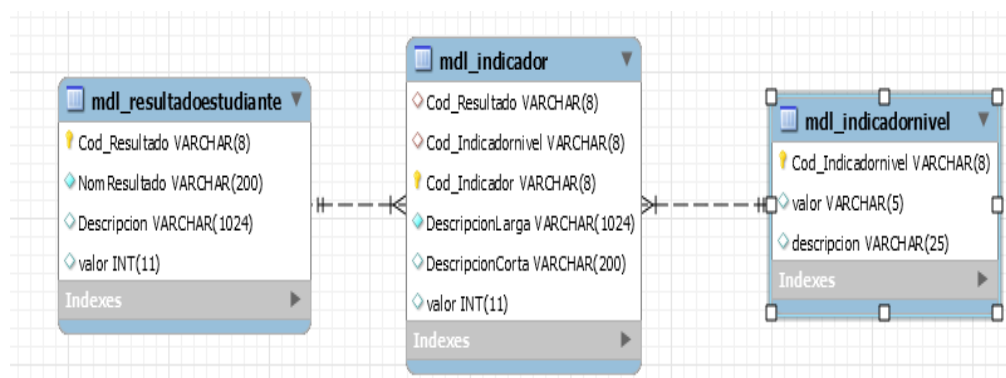
En esta etapa se realizó el diagrama de base de datos de las tablas mencionadas anteriormente y el prototipo de la 2da iteración.

Diagrama de base de datos

- Se creó la base de datos llamada REEPIS para realizar las operaciones CRUD, para el mantenimiento de los resultados e indicadores, como se observa en la siguiente figura.

Figura 3. 44

Tablas Mantenimiento Resultados e Indicadores



Fuente: Elaboración Propia

- La tabla resultadoestudiante está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y longitud, como se observa en la siguiente figura.



Figura 3. 45

Información de la Tabla Resultadoestudiante

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado	Comentario	Collation
1	Cod_Resultado	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...		
2	NomResultado	VARCHAR	200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...		
3	Descripcion	VARCHAR	1024	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		
4	valor	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		

Fuente: Elaboración Propia

- La tabla-indicador está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 46

Información de la Tabla Indicador

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado	Comentario	Collation
1	Cod_Resultado	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		
2	Cod_Indicado...	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		
3	Cod_Indicador	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...		
4	DescripcionLa...	VARCHAR	1024	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...		
5	DescripcionC...	VARCHAR	200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		
6	valor	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		

Fuente: Elaboración Propia



Prototipo

Para la iteración 02 se tomó en cuenta tener otro acceso independiente, visible para el usuario-master con el nombre de Edición, para realizar el mantenimiento de los resultados e indicadores, así generar un acceso directo y realizar el mantenimiento por parte del docente encargado.

- 1ra página del prototipo muestra todos los datos a ser modificados como se observa en la figura 3.28.
- 2da página del prototipo muestra la lista de los resultados del estudiante, al lado de las opciones para añadir, modificar y eliminar como se observa en la figura 3.29 y 3.30.
- 3ra página del prototipo muestra la lista de indicadores de desempeño al lado de las opciones para añadir, modificar y eliminar como se observa en la figura 3.31 y 3.32.



Figura 3. 47

Prototipo 1ra Pagina Datos a ser Modificados


The image shows a web interface for the 'Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS'. At the top left is the logo of Universidad Andina del Cusco (UAC) with the text 'Universidad Andina del Cusco' and 'Acreditada Internacional'. To the right of the logo is the title 'Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS'. Below the title is a navigation menu with icons and text: 'Inicio', 'Edición', 'Reportes', and 'Salir'. A horizontal line separates the navigation from the main content area. The main content area has a heading 'BIENVENIDOS AL SISTEMA DE INFORMACION DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS'. Below this heading are four white boxes arranged in a 2x2 grid. Each box contains a title and a dark red button labeled 'VER'. The boxes are: 'ESCUELA PROFESIONAL', 'OBJETIVOS EDUCACIONALES', 'RESULTADOS DEL ESTUDIANTE', and 'INDICADORES DE DESEMPEÑO'. At the bottom of the page is a dark grey footer with the text '© 2020 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO' and 'Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas - EPIS'.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 48

2da Pagina Lista de Resultados del Estudiante




Universidad
Andina del Cusco
"Acreditada Internacional"

Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS

[Inicio](#) [Edicion](#) [Reportes](#) [Salir](#)

RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

Lista de Resultado del Estudiante ⊕

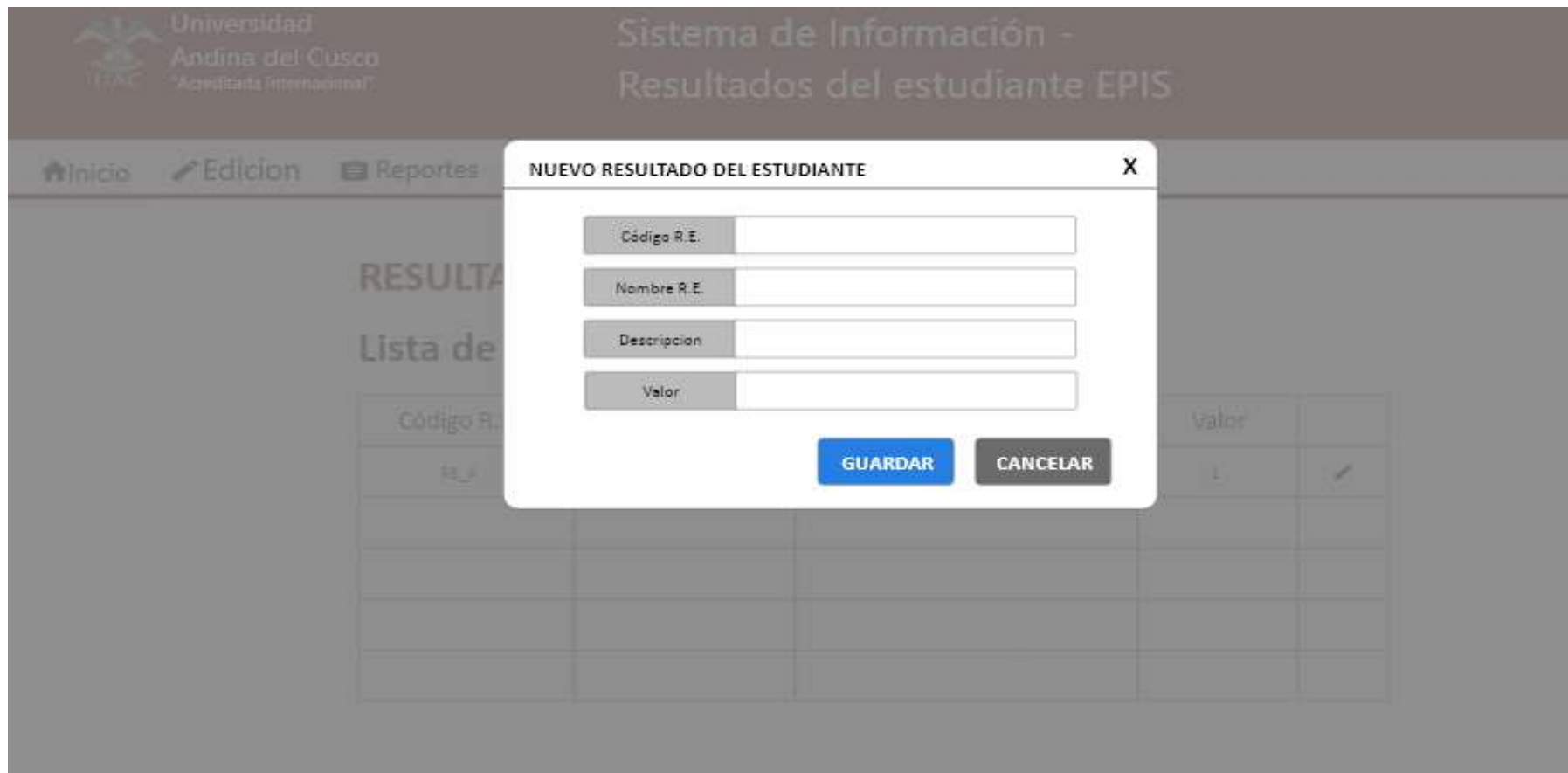
Código R.E.	Nombre R.E.	Descripcion	Valor	
RE_A	Conocimiento de Computacion	La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante	1	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 49

2da Pagina Nuevo Resultado del Estudiante




Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 50

3ra Pagina Lista de Indicadores de Desempeño


Universidad Andina del Cusco
 "Acreditada Internacional"

Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edicion Reportes Salir

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Lista de Indicadores de Desempeño



Indicador	Resultado	Nivel	Descripción Larga	Descripción Corta	Valor	
A1	RE_A	N1	Aplica conocimientos de ciencias en la solución de problemas de la disciplina.	Aplica conocimientos de ciencias en la solución de problemas.	1	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 51

3ra Pagina Nuevo Indicador de Desempeño

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS' at the Universidad Andina del Cusco. A modal window titled 'NUEVO INDICADOR' is open, containing a form with the following fields:

- Código R.E. (dropdown menu)
- Código Nivel (dropdown menu)
- Código Indicador (text input)
- Descripción L. (text input)
- Descripción C. (text input)
- Valor (text input)

At the bottom of the modal are two buttons: 'GUARDAR' (blue) and 'CANCELAR' (grey). The background shows a navigation menu with 'Inicio', 'Edición', and 'Reportes', and a table titled 'Lista de Indicadores' with columns 'Indicador' and 'Resultado'.

Fuente: Elaboración Propia



3.3.2.3. *Desarrollo*

En esta etapa se describe el proceso de desarrollo para la iteración 02, la base de datos del sistema de información fue desarrollada en MariaDB de nombre REEPIS, se desarrolló el código para la creación de las tablas, los procedimientos almacenados (CRUD) y las interfaces de programación de aplicaciones (API) desarrollado con Express.js y framework en Node.js.

Creación de tablas MariaDB

Mantenimiento de Resultados del Estudiante

Código tabla mdl_resultadoestudiante como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 52

Mantenimiento de Resultados del Estudiante

```
-- Volcando estructura para tabla reepis.mdl_resultadoestudiante
DROP TABLE IF EXISTS `mdl_resultadoestudiante`;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_resultadoestudiante` (
  `Cod_Resultado` varchar(8) NOT NULL,
  `NomResultado` varchar(200) NOT NULL,
  `Descripcion` varchar(1024) DEFAULT NULL,
  `valor` int(11) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`Cod_Resultado`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

Fuente: Elaboración Propia

Mantenimiento de Indicadores de Desempeño

Código tabla mdl_indicador como se aprecia en la siguiente figura.



Figura 3. 53

Mantenimiento de Indicadores de Desempeño 01

```
DROP TABLE IF EXISTS `mdl_indicador`;  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_indicador` (  
  `Cod_Resultado` varchar(8) DEFAULT NULL,  
  `Cod_Indicadornivel` varchar(8) DEFAULT NULL,  
  `Cod_Indicador` varchar(8) NOT NULL,  
  `DescripcionLarga` varchar(1024) NOT NULL,  
  `DescripcionCorta` varchar(200) DEFAULT NULL,  
  `valor` int(11) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`Cod_Indicador`),  
  KEY `Cod_Resultado` (`Cod_Resultado`),  
  KEY `Cod_Indicadornivel` (`Cod_Indicadornivel`),  
  CONSTRAINT `mdl_indicador_ibfk_1` FOREIGN KEY (`Cod_Resultado`) REFEREN  
CES `mdl_resultadoestudiante` (`Cod_Resultado`),  
  CONSTRAINT `mdl_indicador_ibfk_2` FOREIGN KEY (`Cod_Indicadornivel`) RE  
FERENCES `mdl_indicadornivel` (`Cod_Indicadornivel`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

Fuente: Elaboración Propia

Código tabla mdl_indicadornivel como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 54

Mantenimiento de Indicadores de Desempeño 02

```
Volcando estructura para tabla reepis.mdl_indicadornivel  
DROP TABLE IF EXISTS `mdl_indicadornivel`;  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_indicadornivel` (  
  `Cod_Indicadornivel` varchar(8) NOT NULL,  
  `valor` varchar(5) DEFAULT NULL,  
  `descripcion` varchar(25) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`Cod_Indicadornivel`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

Fuente: Elaboración Propia

Procedimientos Almacenados CRUD

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante

Procedimiento almacenado traer todos como se aprecia en la siguiente figura



Figura 3. 55

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Traer Todos

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE  
_TT  
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE_TT`;  
DELIMITER //  
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE_  
TT`()  
BEGIN  
    SELECT * FROM mdl_ResultadoEstudiante;  
END//  
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento almacenado traer uno como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 56

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Traer Uno

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE  
_TU  
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE_TU`;  
DELIMITER //  
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE_  
TU`()  
    IN pCod_Resultado varchar(8))  
BEGIN  
    SELECT * FROM mdl_ResultadoEstudiante  
    where Cod_Resultado=pCod_Resultado;  
END//  
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento almacenado crear o actualizar como se aprecia en la siguiente figura.



Figura 3. 57

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Crear o Actualizar

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE
_G
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE_G`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_RESULTADOESTUDIANTE_
G` (
IN pCod_Resultado VARCHAR(8), IN pNomResultado VARCHAR(200),
IN pDescripcion varchar(1024), IN pvalor INT
)
BEGIN
IF NOT EXISTS (SELECT Cod_Resultado FROM mdl_ResultadoEstudiante WHERE_C
od_Resultado = pCod_Resultado)
THEN
INSERT INTO mdl_ResultadoEstudiante(
Cod_Resultado, NomResultado, Descripcion, valor
)
VALUES (
pCod_Resultado, pNomResultado, pDescripcion, pvalor
);
ELSE
UPDATE mdl_ResultadoEstudiante
SET
Cod_Resultado=pCod_Resultado,
NomResultado=pNomResultado,
Descripcion=pDescripcion,
valor=pvalor
WHERE (Cod_Resultado=pCod_Resultado);
END IF;
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento almacenado eliminar como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 58

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Eliminar

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_RUBRICA_E
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_RUBRICA_E`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_RUBRICA_E` (
IN pCod Rubrica VARCHAR(8), IN pCod Asignacion VARCHAR(8),
IN pCod_Persona VARCHAR(8)
)
BEGIN
DELETE FROM mdl_Rubrica
WHERE ((Cod_Rubrica = pCod_Rubrica) AND (Cod_Asignacion = pCod_Asignac
ion) AND (Cod_Persona = pCod_Persona));
END//DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia



Procedimientos Almacenados de Indicadores de Desempeño

Procedimiento almacenado traer todos como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 59

Procedimientos Almacenados de Indicadores de Desempeño Traer Todos

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_INDICADOR_TT
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_INDICADOR_TT`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_INDICADOR_TT`()
BEGIN
SELECT * FROM mdl_indicador;
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento almacenado traer uno como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 60

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Traer Uno

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_INDICADOR_TU
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_INDICADOR_TU`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_INDICADOR_TU`(
IN pCod_Indicador varchar(8),IN pCod_Resultado VARCHAR(8),
IN pCod_IndicadorNivel VARCHAR(8)
)
BEGIN
SELECT *
FROM mdl_Indicador
WHERE ((Cod_Indicador = pCod_Indicador) AND (Cod_Resultado = pCod_Resultado) AND (Cod_IndicadorNivel= pCod_IndicadorNivel));
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia



Procedimiento almacenado crear o actualizar como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 61

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Crear o Actualizar

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_INDICADOR_G
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_INDICADOR_G`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_INDICADOR_G`(
  IN pCod_Resultado VARCHAR(8),IN pCod_IndicadorNivel VARCHAR(8),
  IN pCod_Indicador VARCHAR(8),IN pDescripcionLarga varchar(1024),
  IN pDescripcionCorta varchar(200),IN pvalor INT
)
BEGIN
  IF NOT EXISTS (SELECT pCod_Resultado,pCod_IndicadorNivel,pCod_Indicador
  FROM mdl_Indicador WHERE (Cod_Resultado = pCod_Resultado) AND (Cod_IndicadorNivel=pCod_IndicadorNivel) AND (Cod_Indicador= pCod_Indicador))
  THEN
  INSERT INTO mdl_Indicador(
  Cod_Resultado,Cod_IndicadorNivel,Cod_Indicador,DescripcionLarga,
  DescripcionCorta,valor
  )
  VALUES (
  pCod_Resultado,pCod_IndicadorNivel,pCod_Indicador,pDescripcionLarga,
  pDescripcionCorta,pvalor
  );
  ELSE
  UPDATE mdl_Indicador
  SET
  Cod_Resultado=pCod_Resultado,
  Cod_IndicadorNivel=pCod_IndicadorNivel,
  Cod_Indicador=pCod_Indicador,
  DescripcionLarga=pDescripcionLarga,
  DescripcionCorta=pDescripcionCorta,
  valor=pvalor
  WHERE ((Cod_Resultado=pCod_Resultado) AND (Cod_IndicadorNivel=pCod_IndicadorNivel)) AND (Cod_Indicador=pCod_Indicador);
  END IF;
  END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia



Procedimiento almacenado eliminar como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 62

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante Eliminar

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USB_MDL_INDICADOR_E
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USB_MDL_INDICADOR_E`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USB_MDL_INDICADOR_E` (
  IN pCod_Indicador varchar(8), IN pCod_Resultado varchar(8),
  IN pCod_IndicadorNivel VARCHAR(8)
)
BEGIN
  DELETE FROM mdl_Indicador
  WHERE ((Cod_Indicador = pCod_Indicador) AND (Cod_Resultado = pCod_Resu
ltado) AND (Cod_IndicadorNivel= pCod_IndicadorNivel));
END//
```

Fuente: Elaboración Propia

Código API

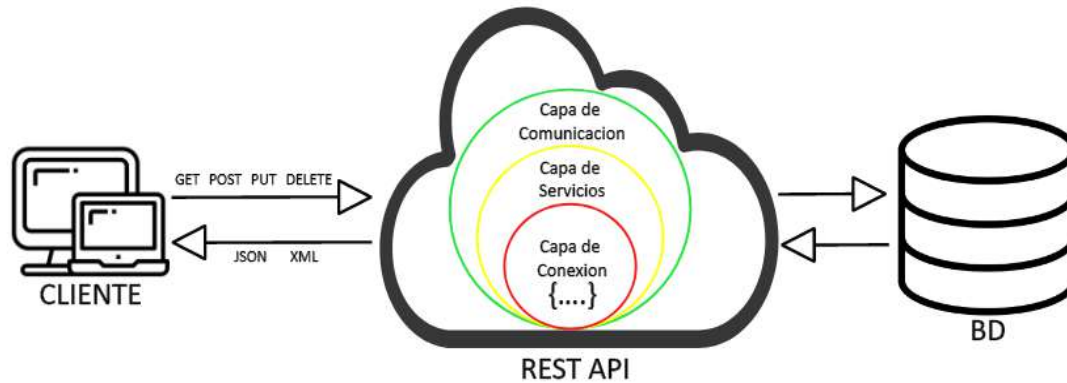
La API se construyó bajo un sistema de capas, con la finalidad de aumentar la escalabilidad e implementar seguridad, como se observa en la siguiente figura.

- Capa de conexión, donde se encuentra el código del acceso y conexión entre API y BD.
- Capa de servicios, permite añadir mayor seguridad en la conexión y acceso de la API.
- Capa de comunicación será el lugar donde se realice las peticiones a la Base de Datos con los procedimientos almacenados.



Figura 3. 63

Sistema de Capaz API



Fuente: Elaboración Propia

De esta forma se creó el CRUD para las tablas usadas en la iteración 02:

- Código CRUD - Manteamiento de resultados del estudiante
 - Capa de conexión, ver anexo 08.
 - Capa de servicio, ver anexo 09.
 - Capa de comunicación, ver anexo 10.
- Código CRUD - Manteamiento de indicadores de desempeño.
 - Capa de conexión, ver anexo 08.
 - Capa de servicio, ver anexo 09.
 - Capa de comunicación, ver anexo 11.

3.3.2.4. Pruebas de Desarrollo

Pruebas Unitarias Postman

Las pruebas unitarias para la iteración 02 de la base de datos, procedimientos almacenados y API se realizó con la herramienta Postman,



donde se validó las peticiones, verifico los procedimientos almacenados, envié de datos y se comprobó el correcto funcionamiento.

Para comprobar las peticiones al API, Postman permite ingresar la URL, de la dirección del BD, seguido de la ruta y la petición que se desea obtener, si esta es correcta, nos enviara los datos de la BD, lo que conlleva a validar todo el procedimiento.

Mantenimiento de Resultados del Estudiante

Petición Get-ALL, Traer todos, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 64

Petición Traer Todos Resultados del Estudiante

```
1 {
2   "Resultados": [
3     {
4       "Cod_Resultado": "RE_A",
5       "NomResultado": "Conocimientos de Computación",
6       "Descripcion": "La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante y la disciplina del programa.",
7       "valor": 1
8     },
9     {
10      "Cod_Resultado": "RE_B",
11      "NomResultado": "Análisis de Problemas",
12      "Descripcion": "La capacidad de identificar, formular, investigar literatura y resolver problemas complejos de computación y otras disciplinas relevantes en el dominio.",
13      "valor": 1
14    },
15    {
16      "Cod_Resultado": "RE_C",
17      "NomResultado": "Diseño y Desarrollo de Soluciones",
18      "Descripcion": "La capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones a problemas complejos de computación y diseñar y evaluar sistemas, componentes o procesos que satisfacen las necesidades específicas.",
19      "valor": 1
20    },
21    {
22      "Cod_Resultado": "RE_D",
23      "NomResultado": "Trabajo Individual y en Equipo",
24      "Descripcion": "La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.",
25      "valor": 1
26    }
27  ]
28 }
```

Fuente: Elaboración Propia



Petición Get-ONE, Traer uno, como se aprecia en la siguiente figura

Figura 3. 65

Petición Traer Uno Resultados del Estudiante

```
GET http://localhost:4000/ResultadoCrud/RE_A

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

{
  "Resultado": {
    "Cod_Resultado": "RE_A",
    "NomResultado": "Conocimientos de Computación",
    "Descripción": "La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante y la disciplina del programa.",
    "Valor": 1
  },
  "Codigo": 1
}
```

Fuente: Elaboración Propia

Petición Create-Update, Crear y actualizar, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 66

Petición Crear y Actualizar Resultados del Estudiante

```
POST http://localhost:4000/ResultadoCrud/guardar

Params Authorization Headers (10) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies Code

none form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL JSON

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

{
  "Cod_Resultado": "RE_X",
  "NomResultado": "NOMBRE DE PRUEBA",
  "Descripción": "CONTENIDO DE PRUEBA - La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante y la disciplina del prog.",
  "Valor": "1"
}

Body Cookies Headers (7) Test Results Status: 201 Created Time: 95 ms Size: 421 B Save Response

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

{
  "Resultado": {
    "fieldCount": 0,
    "affectedRows": 1,
    "insertId": 0,
    "serverStatus": 2,
    "warningCount": 0,
    "message": "",
    "protocol41": true,
    "changedRows": 0
  },
  "Codigo": "Resultado guardada"
}
```

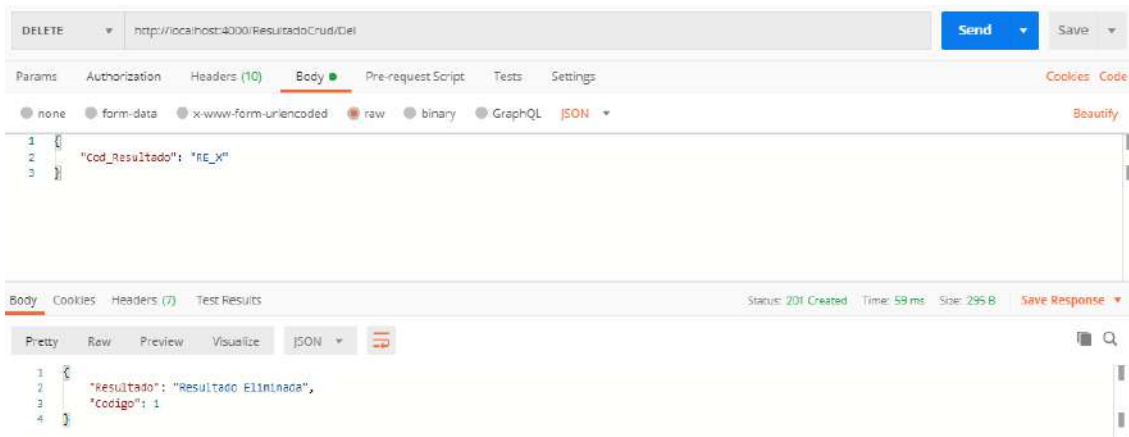
Fuente: Elaboración Propia



Petición Delete, Eliminar, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 67

Petición Eliminar Resultados del Estudiante



Fuente: Elaboración Propia

Mantenimiento de Indicadores de Desempeño

Petición Get-ALL, Traer todos, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 68

Petición Traer Todos Indicadores de Desempeño



Fuente: Elaboración Propia

Petición Get-ONE, Traer uno, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 69

Petición Traer Uno Indicadores de Desempeño

```
GET http://localhost:4000/IndicadorCrud/A1/RE_A/N1

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1 {
2   "Indicador": {
3     "Cod_Resultado": "RE_A",
4     "Cod_Indicadornivel": "N1",
5     "Cod_Indicador": "A1",
6     "DescripcionLarga": "Aplica conocimientos de ciencias en la solución de problemas de la disciplina del programa.",
7     "DescripcionCorta": "Aplica conocimientos de ciencias en la solución de problemas de la disciplina del programa.",
8     "valor": 1
9   },
10  "Codigo": 1
11 }
```

Fuente: Elaboración Propia

Petición Create-Update, Crear y actualizar, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 70

Petición Crear y Actualizar Indicadores de Desempeño

```
POST http://localhost:4000/IndicadorCrud/Guardar

Params Authorization Headers (10) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies Code

none form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL JSON Beautify

1 {
2   "Cod_Resultado": "RE_A",
3   "Cod_Indicadornivel": "N1",
4   "Cod_Indicador": "A1",
5   "DescripcionLarga": "CONTENIDO DE PRUEBA - Aplica conocimientos de ciencias en la solución de problemas de la disciplina del programa.",
6   "DescripcionCorta": "CONTENIDO DE PRUEBA",
7   "valor": "1"
8 }

Body Cookies Headers (7) Test Results Status: 201 Created Time: 71 ms Size: 421 B Save Response

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1 {
2   "Resultado": {
3     "fieldCount": 0,
4     "affectedRows": 1,
5     "insertId": 0,
6     "serverStatus": 2,
7     "warningCount": 0,
8     "message": "",
9     "protocol41": true,
10    "changedRows": 0
11  },
12  "Codigo": "Indicador guardado"
13 }
```

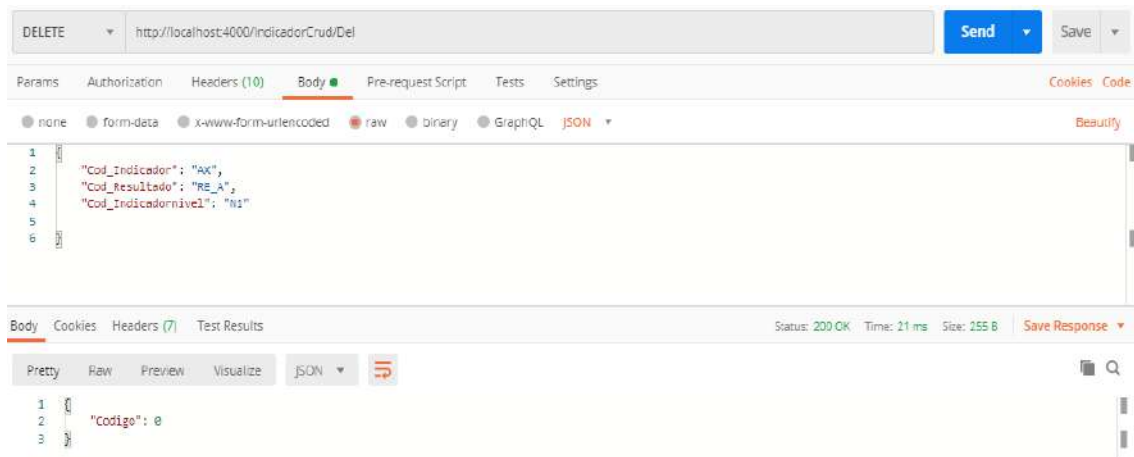
Fuente: Elaboración Propia



Petición Delete, Eliminar, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 71

Petición Eliminar Indicadores de Desempeño



Fuente: Elaboración Propia



3.3.2.5. Pruebas Funcionales

Para realizar el mantenimiento de los resultados e indicadores, se creó un acceso directo con el nombre edición, dándole clic nos abrirá una nueva interfaz desde donde se puede realizar todas las operaciones para el mantenimiento de los ya mencionados.

Figura 3. 72

Prueba Funcional Mantenimiento Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño



Fuente: Elaboración Propia



Prueba Funcional Mantenimiento de Resultados del Estudiante

En la opción resultado del estudiante se abrirá una nueva interfaz, donde se lista todos los resultados del estudiante creados en un cuadro, en donde se puede realizar las operaciones CRUD como; leer, modificar, eliminar y crear, este último mostrará un modal (venta emergente) donde se creará un nuevo dato.

Figura 3. 73

Prueba Funcional Mantenimiento de Resultado del Estudiante

Resultado del Estudiante

Lista de Resultados del Estudiante



Codigo	Nombre	Descripcion	valor	
RE_A	Conocimientos de Computación	La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante y la disciplina del programa.	1	
RE_B	Análisis de Problemas	La capacidad de identificar, formular, investigar literatura y resolver problemas complejos de computación y otras disciplinas relevantes en el dominio.	1	
RE_C	Diseño y Desarrollo de Soluciones	La capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones a problemas complejos de computación y diseñar y evaluar sistemas, componentes o procesos que satisfacen las necesidades específicas.	1	
RE_D	Trabajo Individual y en Equipo	La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.	1	
RE_E	Comunicación	La capacidad de comunicarse eficazmente, de forma oral y escrita, en una variedad de contextos profesionales.	1	
RE_F	Profesionalismo y Sociedad	La capacidad de analizar el impacto local y global de la computación sobre las personas, las organizaciones y la sociedad.	1	
RE_G	Aprendizaje continuo	La capacidad de reconocer la necesidad del aprendizaje y el desarrollo profesional continuo.	1	
RE_H	Uso de Herramientas Modernas	La capacidad de crear, seleccionar, adaptar y aplicar técnicas, recursos y herramientas modernas para la práctica de la computación, con la comprensión de sus limitaciones.	1	
RE_I	Apoyo en Ejecución	La comprensión y la capacidad para apoyar el uso, ejecución y gestión de sistemas de información dentro de un entorno de aplicación.	1	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 74

Prueba Funcional Nuevo Resultado del Estudiante

Universidad Andina del Cusco "Acreditada Internacionalmente" UAC

Inicio Edición Reporte Salir

Resultado del Estudiante

Lista de Resultados del Estudiante

Nuevo Resultado del Estudiante

Codigo R.E. Codigo Resultado del Estudiante

Nombre R.E. Nombre Resultado del Estudiante

Descripcion Descripcion del Resultado del Estudiante

Valor Valor del Resultado del Estudiante

GUARDAR **CANCELAR**

Codigo	Nombre	Descripcion	valor	
RE_A	Conocimientos de Computación	La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante y la disciplina del programa.	1	
RE_B	Análisis de Problemas	La capacidad de identificar, formular, investigar literatura y resolver problemas complejos de computación y otras disciplinas relevantes en el dominio.	1	
RE_C	Diseño y Desarrollo de Soluciones	La capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones a problemas complejos de computación y diseñar y evaluar sistemas, componentes o procesos que satisfacen las necesidades específicas.	1	
RE_D	Trabajo Individual y en Equipo	La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.	1	
RE_E	Comunicación	La capacidad de comunicarse eficazmente, de forma oral y escrita, en una variedad de contextos profesionales.	1	
RE_F	Profesionalismo y Sociedad	La capacidad de analizar el impacto local y global de la computación sobre las personas, las organizaciones y la sociedad.	1	
RE_G	Aprendizaje continuo	La capacidad de reconocer la necesidad del aprendizaje y el desarrollo profesional continuo.	1	

Fuente: Elaboración Propia



Prueba Funcional Mantenimiento de Indicadores de Desempeño

En la opción indicadores de desempeño se abrirá una nueva interfaz, donde se lista todos los indicadores creados en un cuadro, en donde se realizará las operaciones CRUD, leer, modificar, eliminar, crear y de la misma forma se creara un nuevo dato.

Figura 3. 75

Prueba Funcional Mantenimiento de Indicadores de Desempeño

[Inicio](#) [Edición](#) [Reporte](#) [Salir](#)

Indicadores

Lista de Indicadores



Indicador	Resultado	Nivel	Descripcion Larga	Descripcion Corta	Valor	
A1	RE_A	N1	Aplica conocimientos de ciencias en la solución de problemas de la disciplina del programa.	Aplica conocimientos de ciencias en la solución de problemas de la disciplina del programa.	1	
A2	RE_A	N1	Maneja y utiliza herramientas computacionales en la implementación de algoritmos con lógica matemática o pensamiento computacional.	Maneja y utiliza herramientas computacionales en la implementación de algoritmos con lógica matemática o pensamiento computacional.	1	
A3	RE_A	N1	Plantea y resuelve problemas aplicando lógica matemática y pensamiento computacional, así como el pensamiento sistémico.	Plantea y resuelve problemas aplicando lógica matemática y pensamiento computacional, así como el pensamiento sistémico.	1	
A4	RE_A	N1	Argumenta la solución de problemas complejos del área de especialidad.	Argumenta la solución de problemas complejos del área de especialidad.	1	
B1	RE_B	N1	Identifica y formula problemas complejos de computación.	Identifica y formula problemas complejos de computación.	1	
B2	RE_B	N1	Plantea alternativas de solución considerando la factibilidad operativa, técnica, económica y legal.	Plantea alternativas de solución considerando la factibilidad operativa, técnica, económica y legal.	1	
B3	RE_B	N1	Plantea alternativas de solución considerando el impacto de la solución en el entorno de su aplicación.	Plantea alternativas de solución considerando el impacto de la solución en el entorno de su aplicación.	1	
B4	RE_B	N1	Aplica métodos de investigación para fundamentar las propuestas de solución.	Aplica métodos de investigación para fundamentar las propuestas de solución.	1	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 76

Prueba Funcional Nuevo Indicadores de Desempeño

Sistema de Información Resultados del estudiante EPIS

Nuevo Indicador

Codigo R.E.

Codigo Nivel

Codigo Indicador

Descripcion Larga

Descripcion Corta

Valor

GUARDAR **CANCELAR**

Indicador	Resultado	Nivel	Descripcion Larga	Descripcion Corta	Valor
A1	RE_A	N1			
A2	RE_A	N1	Maneja y utiliza herramientas computacionales en la implementación de algoritmos con lógica matemática o pensamiento computacional.	Maneja y utiliza herramientas computacionales en la implementación de algoritmos con lógica matemática o pensamiento computacional.	1
A3	RE_A	N1	Plantea y resuelve problemas aplicando lógica matemática y pensamiento computacional, así como el pensamiento sistémico.	Plantea y resuelve problemas aplicando lógica matemática y pensamiento computacional, así como el pensamiento sistémico.	1
A4	RE_A	N1	Argumenta la solución de problemas complejos del área de especialidad.	Argumenta la solución de problemas complejos del área de especialidad.	1
B1	RE_B	N1	Identifica y formula problemas complejos de computación.	Identifica y formula problemas complejos de computación.	1

Fuente: Elaboración Propia



3.3.3. Iteración 3

Tabla 3. 15

3ra Iteración

Nº Iteración	Nº Historia de Usuario	Nombre Historia de Usuario
3	7	Relacionar los resultados de estudiantes con indicadores por curso.
	8	Relacionar los indicadores de desempeño con criterios de evaluación.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3.1. Análisis

En esta etapa se describen los procesos que se tomaron en cuenta para relacionar los resultados e indicadores.

- La tabla intercursoobjetivo realiza la relación entre los resultados del estudiante y los indicadores de desempeño, contara con los siguientes atributos, Cod_IndicaResultado, Cod_Resultado, Cod_Indicador y Cod_Curso.
- Se creo la tabla asignacionindicador para realizar la relación entre cada indicador y criterio de evaluación, contara con los siguientes atributos, Cod_AsignacionIndicador, Cod_Curso, Cod_Rubrica, Cod_Criterio, NivelCriterio, Cod_Resultado y Posición.



3.3.3.2. *Diseño*

En esta etapa se realizó el diagrama de base de datos de las tablas mencionadas anteriormente y el prototipo para la 3ra iteración.

Diagrama de Base de Datos

Se añadió más tablas a la base de datos REEPIS para realizar las relaciones entre los resultados del estudiante e indicadores los desempeño como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 77

Tabla Relaciones entre Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño



Fuente: Elaboración Propia



La tabla *indercursosubjetivo* está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 78

Tabla Relaciones entre Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado	Comentario
1	Cod_IndicarResultado	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...	
2	Cod_Resultado	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...	
3	Cod_Indicador	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	
4	Cod_Curso	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla *asignaciónindicador* está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 79

Información de la Tabla Asignacionindicador

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado	Comentario
1	Cod_AsignacionIndicador	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREME...	
2	Cod_Curso	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...	
3	Cod_Rubrica	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...	
4	Cod_Criterio	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...	
5	NivelCriterio	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...	
6	Cod_Resultado	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...	
7	Posicion_Ind	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...	

Fuente: Elaboración Propia



Prototipo

Para la iteración 03, una vez seleccionada el curso, se desplegará una nueva interfaz, donde encontrará las opciones para realizar la relación de los resultados del estudiante, los indicadores de desempeño y actividades del curso. Para realizar la relación entre los indicadores y los criterios de evaluación, debe darse clic a la opción actividades del curso, se listará todas las unidades del semestre, luego seleccionando una unidad, se dará clic mostrando la lista de actividades, cada actividad tendrá un botón para poder añadir a los indicadores y relacionarlos con los criterios de evaluación.

- 1ra página del prototipo muestra las opciones para resultados del estudiante e indicadores de desempeño como se observa en la figura 3.80.
- 2da página muestra la lista de los resultados del estudiante y se muestra como se aprecia en la siguiente figura 3.81 y 3.82.
- 3ra página del prototipo muestra la opción para relacionar los resultados del estudiante con los indicadores de desempeño y una lista con todas las relaciones existentes como se aprecia en la siguiente figura 3.83 y 3.84.
- 4ta página del prototipo muestra la opción para relacionar los indicadores de desempeño con los criterios de evaluación como se aprecia en la siguiente figura 3.85, 3.86 y 3.87.



Figura 3. 80

1er Pagina Inicio de la Relación entre Estudiantes e Indicadores

Universidad Andina del Cusco
"Acreditada Internacional"

Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS

[Inicio](#) [Edición](#) [Reportes](#) [Salir](#)

Resultados de Estudiante
Ver >

Indicadores de desempeño
Ver >


Actividades del Curso
Curso >

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 81

2da Página Lista Resultados del Estudiante






Universidad
Andina del Cusco
"Acreditada Internacional"

Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS

[Inicio](#) [Edicion](#) [Reportes](#) [Salir](#)

IS-Desarrollo de Software I

Lista de Resultado del estudiante NUEVO

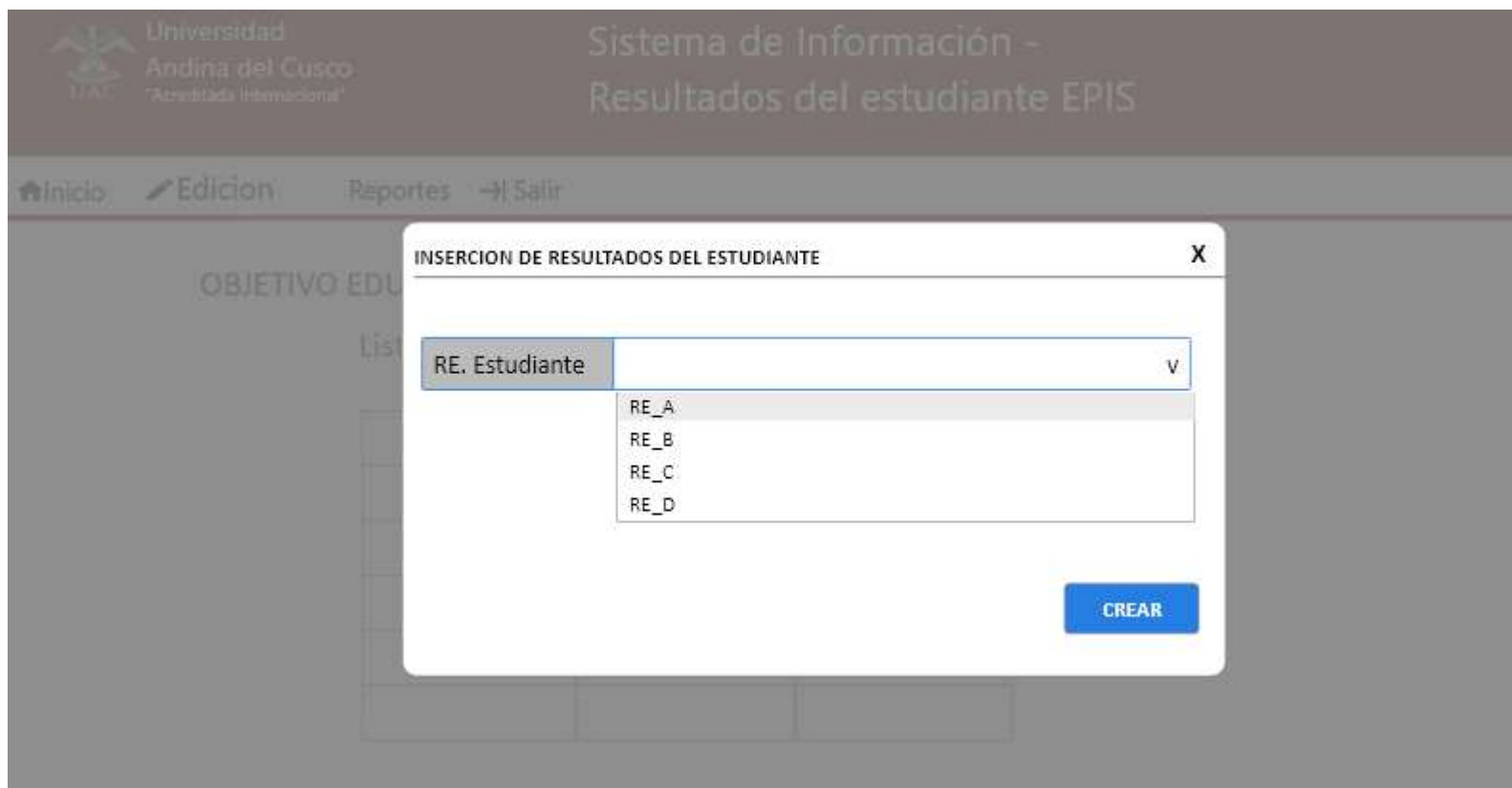
Resultados del estudiante	
RE_A	
RE_B	
RE_C	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 82

2da Página Inserción de Resultados del Estudiante



Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 83

3ra Página Relación Indicadores y Resultados del Estudiante 01



Universidad
Andina del Cusco
"Acreditada Internacional"

Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS

[Inicio](#) [Edición](#) [Reportes](#) [Salir](#)

IS-Desarrollo de Software I

Lista de Indicadores de Desempeño NUEVO

Resultado	Indicador	
RE_A	A3	
RE_B	A4	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 84

3ra Página Inserción Relación Indicadores y Resultados del Estudiante

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS' at the Universidad Andina del Cusco. The interface includes a navigation bar with 'Inicio', 'Edición', 'Reportes', and 'Salir'. A modal window titled 'RELACION RESULTADO CON INDICADOR' is open, featuring two dropdown menus. The first dropdown is labeled 'Resultados del estudiante' and has a 'v' icon. The second dropdown is labeled 'Indicadores de Desempeño' and has a 'v' icon. Below the second dropdown, a list of options is visible: A1, A2, A3, and A4. A blue 'CREAR' button is located at the bottom right of the modal window.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 85

4ta Página Relación Indicadores y Criterios de Evaluación 01

Universidad Andina del Cusco
"Acreditada Internacional"

Sistema de Información -
Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edicion Reportes Salir

Resultados de Estudiante
Ver >

Indicadores de desempeño
Ver >

Actividades del Curso
Curso >

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 86

4ta Página Relación Indicadores y Criterios de Evaluación 02

Universidad Andina del Cusco "Acreditada Internacional"

Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edicion Reportes Salir

IS-Desarrollo de Software I

1 UNIDAD

ACTIVIDADES

Tarea 01	✓	👤	📁	📄
Tarea 02	✓	👤	📁	📄
Tarea 03	✓	👤	📁	📄
Tarea 04	✓	👤	📁	📄

EXAMEN

Prueba 01	✓	👤	📁	📄
Prueba 02	✓	👤	📁	📄

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 87

4ta Página Relación Indicadores y Criterios de Evaluación 03

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS'. The main content area is titled 'IS-Desarrollo de Software I' and '1 UNIDAD'. A modal window titled 'ACTIVIDAD 01' is open, displaying a table with the following data:

CRITERIO	INDICADOR	
A mano	RE_A-A1	+ X
	RE_F-F1	+ X
Contenido	RE_A-A2	+ X
Imágenes	OB1-RE_F-F2	+ X
Puntualidad	OB1-RE_A-A4	+ X
	Selección nuevo indicador v	+ X
	OB1-RE_A-A5 OB1-RE_A-A6 OB1-RE_A-A7	

Fuente: Elaboración Propia



3.3.3.3. *Desarrollo*

En esta etapa se describe el proceso de desarrollo para la iteración 03, se desarrolló el código para la creación de las tablas, los procedimientos almacenados (CRUD) y el código de la API.

Creación de Tablas MariaDB

Relacionar los Resultados de Estudiantes con Indicadores por Curso.

Código tabla mdl_indercursoobjetivo se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 88

Relacionar los Resultados de Estudiantes con Indicadores por Curso.

```
-- Volcando estructura para tabla reepis.mdl_indrecursobjetivo
DROP TABLE IF EXISTS `mdl_indrecursobjetivo`;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_indrecursobjetivo` (
  `Cod_IndicarResultado` varchar(16) NOT NULL,
  `Cod_Resultado` varchar(16) NOT NULL,
  `Cod_Indicador` varchar(16) DEFAULT NULL,
  `Cod_Curso` varchar(16) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`Cod_IndicarResultado`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

Fuente: Elaboración Propia

Relacionar los Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación.

Código tabla mdl_asignacionIndicador se aprecia en la siguiente figura.



Figura 3. 89

Relacionar los Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación

```
-- Volcando estructura para tabla reepis.mdl_asignacionIndicador
DROP TABLE IF EXISTS `mdl_asignacionIndicador`;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_asignacionIndicador` (
  `Cod_AsignacionIndicador` INT AUTO_INCREMENT NOT NULL,
  `Cod_Curso` VARCHAR(8) NOT NULL,
  `Cod_Rubrica` VARCHAR(16) NOT NULL,
  `Cod_Criterio` VARCHAR(8) NOT NULL,
  `NivelCriterio` VARCHAR(8) NOT NULL,
  `Cod_Resultado` VARCHAR(16) NOT NULL,
  `Posicion_Ind` INT NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`Cod_AsignacionIndicador`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

Fuente: Elaboración Propia

Procedimientos Almacenados de Resultados del Estudiante

Relacionar los Resultados de Estudiantes con Indicadores por Curso.

Procedimiento almacenado Indicador-Resultado, traer todos se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 90

Procedimiento Almacenado Traer todos Indicador por Curso

```
Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_IndRecursoobjetivo_T
T
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_IndRecursoobjetivo_IT`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_IndRecursoobjetivo_IT`
`(`)
BEGIN
  SELECT * FROM mdl_IndRecursoobjetivo;
  END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia



Procedimiento almacenado Indicador-Resultado, traer uno se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 91

Procedimiento Almacenado Traer Uno Indicador por Curso

```
- Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_IndRecursoobjetivo_TU
_TU
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_IndRecursoobjetivo_TU`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_IndRecursoobjetivo_TU`
(IN pCod_IndicarResultado VARCHAR(16))
BEGIN
    SELECT * FROM mdl_IndRecursoobjetivo
    where Cod_IndicarResultado=pCod_IndicarResultado;
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento almacenado Indicador-Resultado, crear o actualiza se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 92

Procedimiento Almacenado Crear y Actualizar Indicador por Curso

```
- Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_IndRecursoobjetivo_G
_G
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_IndRecursoobjetivo_G`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_IndRecursoobjetivo_G`
(IN pCod_IndicarResultado VARCHAR(16), IN pCod_Resultado VARCHAR(16),
IN pCod_Indicador VARCHAR(16), IN pCod_Curso VARCHAR(16) )
BEGIN
    IF NOT EXISTS (SELECT Cod_IndicarResultado FROM mdl_IndRecursoobjetivo WHERE Cod_IndicarResultado = pCod_IndicarResultado)
    THEN INSERT INTO mdl_IndRecursoobjetivo(
    Cod_IndicarResultado, Cod_Resultado, Cod_Indicador, Cod_Curso )
    VALUES ( pCod_IndicarResultado, pCod_Resultado, pCod_Indicador,
    pCod_Curso );
    ELSE UPDATE mdl_IndRecursoobjetivo
    SET Cod_IndicarResultado=pCod_IndicarResultado,
    Cod_Resultado=pCod_Resultado, Cod_Indicador=pCod_Indicador,
    Cod_Curso=pCod_Curso
    WHERE (Cod_IndicarResultado=pCod_IndicarResultado);
    END IF;
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia



Procedimiento almacenado Indicador-Resultado, eliminar se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 93

Procedimiento Almacenado Eliminar Indicador por Curso

```
- Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_IndRecursoobjetivo_E
_E
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_IndRecursoobjetivo_E`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_IndRecursoobjetivo_E`
(_IN pCod_IndicarResultado VARCHAR(16) )
BEGIN
    DELETE FROM mdl_IndRecursoobjetivo
    WHERE (Cod_IndicarResultado = pCod_IndicarResultado);
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia

Relacionar los Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación.

Procedimiento almacenado Asignación-Indicador, traer todos se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 94

Procedimiento Almacenado Traer Todos Indicador con Criterios de Evaluación

```
- Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_asignacionIndicador_TT
or_TT
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_asignacionIndicador_TT`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_asignacionIndicador_TT`()
BEGIN
    SELECT * FROM MDL_asignacionIndicador;
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia



Procedimiento almacenado Asignación-Indicador, traer uno se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 95

Procedimiento Almacenado Traer Uno Indicador con Criterios de Evaluación

```
- Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_asignacionIndicador_TU
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_asignacionIndicador_TU`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_asignacionIndicador_TU`(IN pCod_AsignacionIndicador VARCHAR(16) )
BEGIN
    SELECT * FROM MDL_asignacionIndicador
    WHERE (Cod_AsignacionIndicador = pCod_AsignacionIndicador);
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento almacenado Asignación-Indicador, crear o actualiza se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 96

Procedimiento Almacenado Crear o Actualizar Indicador con Criterios de Evaluación 01

```
- Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_asignacionIndicador_TU
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_asignacionIndicador_TU`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_asignacionIndicador_TU`(IN pCod_AsignacionIndicador VARCHAR(16) )
BEGIN
    SELECT * FROM MDL_asignacionIndicador
    WHERE (Cod_AsignacionIndicador = pCod_AsignacionIndicador);
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 97

*Procedimiento Almacenado Crear o Actualizar Indicador con Criterios
de Evaluación 02*

```
- Volcando estructura para procedimiento reepis.USB_MDL_asignacionIndicador_G
or_G
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USB_MDL_asignacionIndicador_G`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USB_MDL_asignacionIndicador_G`(
IN pCod_Criterio VARCHAR(8), IN pCod_Curso VARCHAR(8),
IN pCod_Resultado VARCHAR(16), IN pCod_Rubrica VARCHAR(16),
IN pNivelCriterio VARCHAR(8), IN pTCod_Resultado VARCHAR(16) )
BEGIN
DECLARE pPosicion_Ind INT;
IF (pTCod_Resultado = 'B')
THEN
SET pPosicion_Ind = (SELECT `TraerPosicion` ((pCod_Resultado), (pNivelCriterio), (pCod_Criterio)));
IF EXISTS(SELECT Cod_AsignacionIndicador FROM MDL_asignacionIndicador
WHERE (Cod_Resultado=pCod_Resultado) AND (NivelCriterio=pNivelCriterio) AND (Cod_Criterio=pCod_Criterio))
THEN
UPDATE MDL_asignacionIndicador
SET Cod_Curso=pCod_Curso, Cod_Rubrica=pCod_Rubrica,
Cod_Criterio=pCod_Criterio, NivelCriterio=pNivelCriterio,
Cod_Resultado=pCod_Resultado, Posicion_Ind=pPosicion_Ind
WHERE ((Cod_Resultado=pCod_Resultado) AND (NivelCriterio=pNivelCriterio) AND (Cod_Criterio=pCod_Criterio));
ELSE
INSERT INTO MDL_asignacionIndicador(
Cod_Curso, Cod_Rubrica, Cod_Criterio, NivelCriterio, Cod_Resultado,
Posicion_Ind)
VALUES (pCod_Curso, pCod_Rubrica, pCod_Criterio, pNivelCriterio,
pCod_Resultado, pPosicion_Ind);
END IF;
ELSE
SET pPosicion_Ind = (SELECT `TraerPosicion` ((pTCod_Resultado), (pNivelCriterio), (pCod_Criterio)));
UPDATE MDL_asignacionIndicador
SET
Cod_Curso=pCod_Curso, Cod_Rubrica=pCod_Rubrica,
Cod_Criterio=pCod_Criterio, NivelCriterio=pNivelCriterio,
Cod_Resultado=pCod_Resultado, Posicion_Ind=pPosicion_Ind
WHERE ((Cod_Resultado=pTCod_Resultado) AND (NivelCriterio=pNivelCriterio) AND (Cod_Criterio=pCod_Criterio));
END IF;
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia



Procedimiento almacenado Asignación-Indicador, eliminar se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 98

Procedimiento Almacenado Eliminar Indicador con Criterios de Evaluación

```
- Volcando estructura para procedimiento reepis.USP_MDL_asignacionIndicador_TU
DROP PROCEDURE IF EXISTS `USP_MDL_asignacionIndicador_TU`;
DELIMITER //
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `USP_MDL_asignacionIndicador_TU`(_IN pCod_AsignacionIndicador VARCHAR(16) )
BEGIN
    SELECT * FROM MDL_asignacionIndicador
    WHERE (Cod_AsignacionIndicador = pCod_AsignacionIndicador);
END//
DELIMITER ;
```

Fuente: Elaboración Propia

Código API

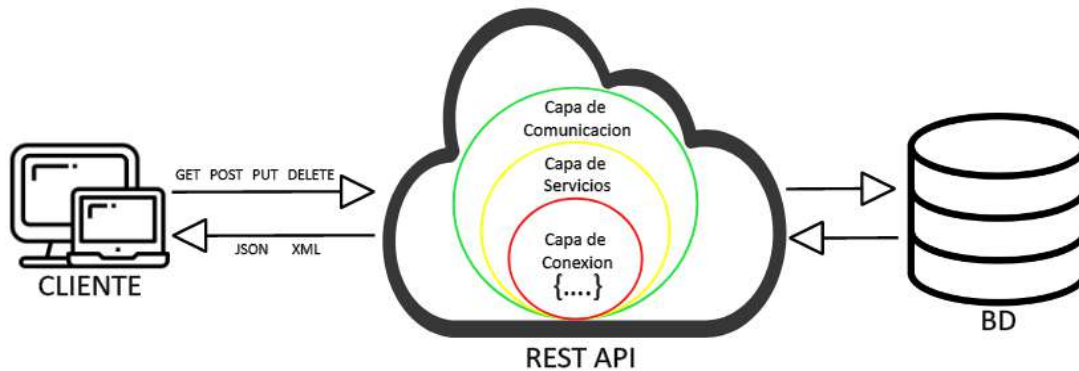
De la misma forma la API se construyó bajo el sistema de capas, como se aprecia en la siguiente figura:

- Capa de conexión, donde se encontrará el código del acceso y conexión entre (API y BD), esta será la misma para todas las tablas.
- Capa de servicios, permite añadir mayor seguridad en la conexión y acceso de la API.
- Capa de comunicación, será el lugar donde se realice las peticiones a la Base de Datos con los procedimientos almacenados.



Figura 3. 99

Sistema de Capaz API



Fuente: Elaboración Propia

De esta forma se creó el CRUD para las siguientes tablas usadas en la iteración 03:

- Código CRUD - Relacionar los resultados de estudiantes con indicadores por curso.
 - Capa de conexión, ver anexo 08.
 - Capa de servicio, ver anexo 08.
 - Capa de comunicación, ver anexo 10.
- Código CRUD - Relacionar los indicadores de desempeño con criterios de evaluación.
 - Capa de conexión, ver anexo 08.
 - Capa de servicio, ver anexo 08.
 - Capa de comunicación, ver anexo 11.



3.3.3.4. Pruebas de Desarrollo

Pruebas Unitarias Postman

Las pruebas unitarias para la iteración 03 se realizaron con Postman para validar las peticiones, verificar los procedimientos almacenados, el envío de datos y comprobar el correcto funcionamiento.

Relacionar los Resultados de Estudiantes con Indicadores por Curso.

- Petición Get-ALL, Traer todos como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 100

Petición Traer Todos Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño

```
GET http://localhost:4000/resultadoIndicadorCrud/List Send Save

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

"ResultadoIndicadores": [
  {
    "Cod_IndicarResultado": "OB1-RE_A-A1",
    "Cod_Resultado": "OB1-RE_A",
    "Cod_Indicador": "A1",
    "Cod_Curso": "5"
  },
  {
    "Cod_IndicarResultado": "OB1-RE_A-A4",
    "Cod_Resultado": "OB1-RE_A",
    "Cod_Indicador": "A4",
    "Cod_Curso": "5"
  },
  {
    "Cod_IndicarResultado": "OB1-RE_F-F1",
    "Cod_Resultado": "OB1-RE_F",
    "Cod_Indicador": "F1",
    "Cod_Curso": "5"
  },
  {
    "Cod_IndicarResultado": "OB1-RE_F-F2",
    "Cod_Resultado": "OB1-RE_F",
    "Cod_Indicador": "F2",
    "Cod_Curso": "5"
  }
],
```

Fuente: Elaboración Propia



- Petición Get-ONE, Traer uno, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 101

Petición Traer Uno Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño

```
GET http://localhost:4000/resultadoindicadorCrud/OB1-RE_A-A1

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1 {
2   "resultadoIndicadores": {
3     "Cod_IndicarResultado": "OB1-RE_A-A1",
4     "Cod_Resultado": "OB1-RE_A",
5     "Cod_Indicador": "A1",
6     "Cod_Curso": "5"
7   },
8   "Codigo": 1
9 }
```

Fuente: Elaboración Propia

- Petición Create-Update, crear y actualizar, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 102

Petición Crear o Actualizar Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño

```
POST http://localhost:4000/resultadoindicadorCrud/Guardar

Params Authorization Headers (10) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies Code

none form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL JSON Beautify

1 {
2   "Cod_IndicarResultado": "OB1-RE_A-AX",
3   "Cod_Resultado": "OB1-RE_X",
4   "Cod_Indicador": "AX",
5   "Cod_Curso": "5X"
6 }

Body Cookies Headers (7) Test Results Status: 201 Created Time: 108 ms Size: 290 B Save Response

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1 {
2   "Codigo": "Resultado Indicador guardada"
3 }
```

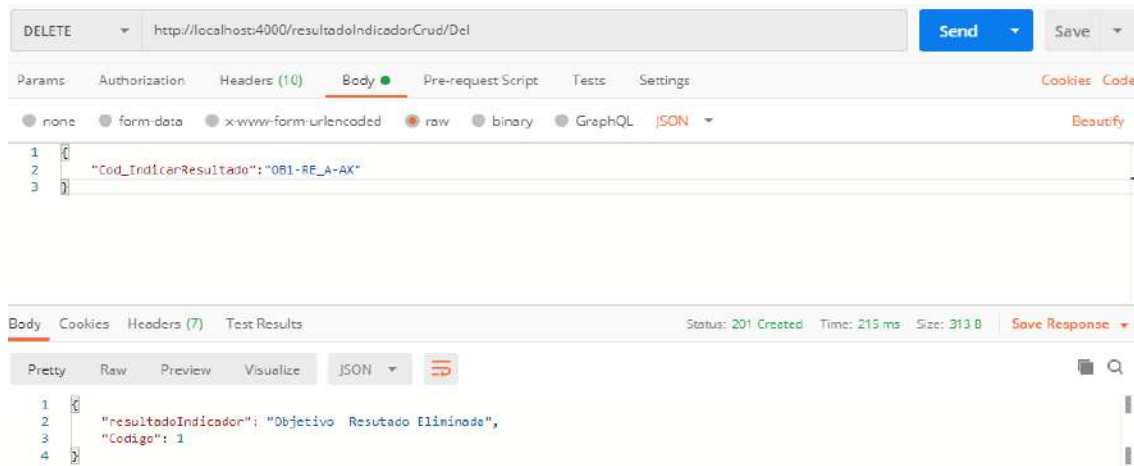
Fuente: Elaboración Propia



- Petición Delete, Eliminar, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 103

Petición Eliminar Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño



Fuente: Elaboración Propia

Relacionar los Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación.

- Petición Get-ALL, Traer todos como se aprecia en la siguiente figura.



Figura 3. 104

Petición Traer Todos Relación Indicadores de Desempeño y Criterios de Evaluación

```
GET http://localhost:4000/asignacionIndicadorCrud/List

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1  {
2    "Asignaturas": [
3      {
4        "Cod_AsignacionIndicador": 1,
5        "Cod_Curso": "5",
6        "Cod_Rubrica": "R48",
7        "Cod_Criterio": "C481",
8        "NivelCriterio": "1",
9        "Cod_Resultado": "OB1-RE_A-A1",
10       "Posicion_Ind": 1
11      },
12      {
13        "Cod_AsignacionIndicador": 2,
14        "Cod_Curso": "5",
15        "Cod_Rubrica": "R48",
16        "Cod_Criterio": "C481",
17        "NivelCriterio": "1",
18        "Cod_Resultado": "OB1-RE_F-F1",
19        "Posicion_Ind": 2
20      },
21      {
22        "Cod_AsignacionIndicador": 3,
23        "Cod_Curso": "5",
24        "Cod_Rubrica": "R48",
25        "Cod_Criterio": "C482",
26        "NivelCriterio": "2",
27        "Cod_Resultado": "OB1-RE_F-F2",
```

Fuente: Elaboración Propia

- Petición Get-ONE, Traer uno como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 105

Petición Traer Uno Relación Indicadores de Desempeño y Criterios de Evaluación

```
GET http://localhost:4000/asignacionIndicadorCrud/1

Pretty Raw Preview Visualize JSON

1  {
2    "Asignatura": {
3      "Cod_AsignacionIndicador": 1,
4      "Cod_Curso": "5",
5      "Cod_Rubrica": "R48",
6      "Cod_Criterio": "C481",
7      "NivelCriterio": "1",
8      "Cod_Resultado": "OB1-RE_A-A1",
9      "Posicion_Ind": 1
10   },
11   "Codigo": 1
12 }
```

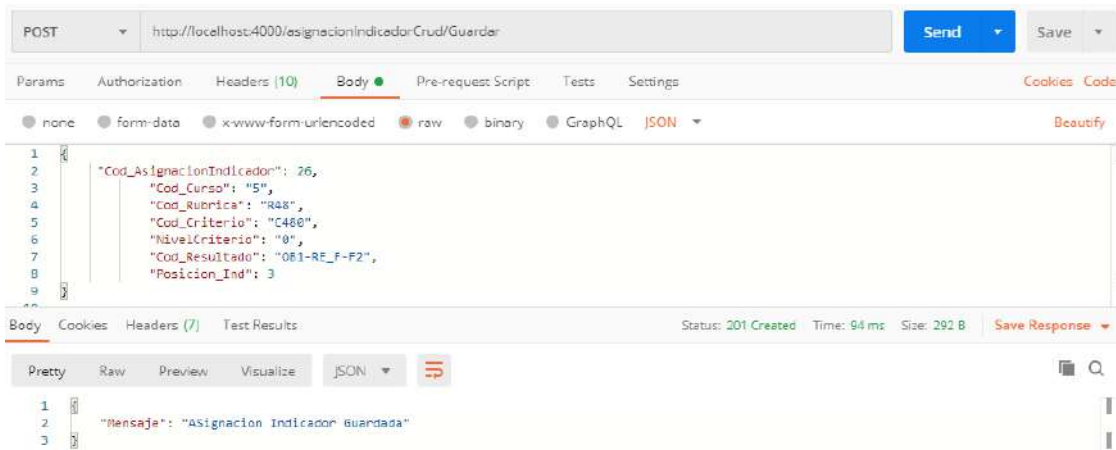
Fuente: Elaboración Propia



- Petición Create-Update, crear y actualizar como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 106

Petición Crear o Actualizar Relación Indicadores de Desempeño y Criterios de Evaluación

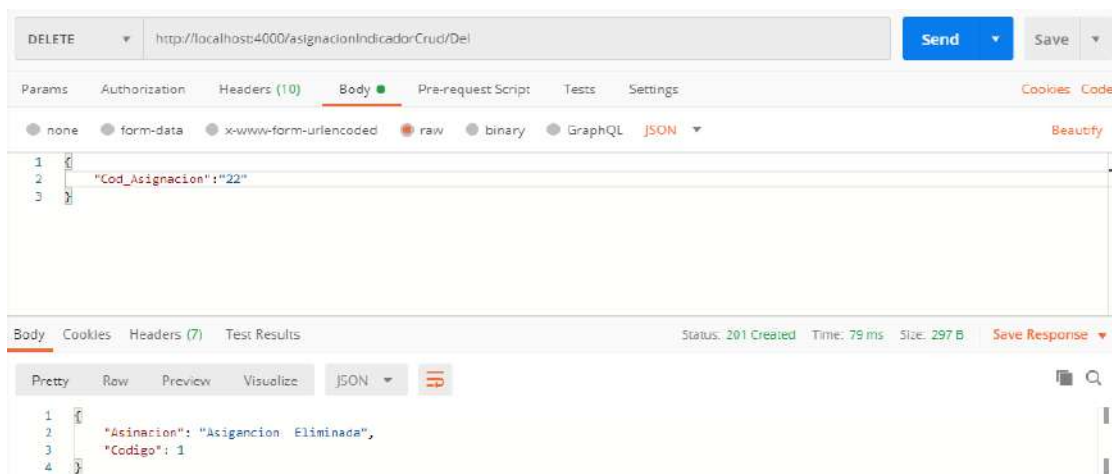


Fuente: Elaboración Propia

- Petición Delete, Eliminar como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 3. 107

Petición Eliminar Relación Indicadores de Desempeño y Criterios de Evaluación



Fuente: Elaboración Propia



3.3.3.5. Pruebas Funcionales

Para relacionar los resultados del estudiante e indicadores de desempeño, estas opciones se incluyeron al momento de acceder al curso, como se observa en la siguiente figura:

Figura 3. 108

Prueba Funcional Relación Resultados del Estudiante e Indicadores de Desempeño

The screenshot displays the header of the 'Sistema de Información Resultados del estudiante EPIS'. On the left, the Universidad Andina del Cusco logo and name are shown, along with the accreditation 'Acreditada Internacionalmente'. On the right, the system title is displayed. Below the header is a navigation menu with icons for 'Inicio', 'Edición', 'Reporte', and 'Salir'. The main content area is titled 'CU1 - Curso 01' and contains three interactive buttons, each featuring the university logo and a 'VER' button:

- Resultados del Estudiante
- Indicadores Desempeño
- Actividades del Curso

Fuente: Elaboración Propia



Prueba Funcional Relacionar los Resultados de Estudiantes con Indicadores por Curso.

Con un clic al recuadro de relación resultado del estudiante con indicadores de desempeño se abrirá una nueva interfaz, donde mostrará la lista de los resultados con los indicadores de desempeño ya relacionados donde también se puede crear una nueva relación dándole clic en el botón nuevo, como se observa en la siguiente figura:

Figura 3. 109

Prueba Funcional Relación Resultados del Estudiante con Indicadores de Desempeño

Universidad Andina del Cusco "Acreditada Internacionalmente" Sistema de Informacion Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edición Reporte Salir

Indicadores de Desempeño

CU1 - Curso 01

Lista de Indicadores de Desempeño [Nuevo](#)

Resultado	Indicador	
RE_A	A2	
RE_A	A4	
RE_B	B2	
RE_E	E2	
RE_F	F2	

Fuente: Elaboración Propia



Para insertar una nueva relación se debe seleccionar la opción en azul de nombre crear y seleccionar los resultados e indicadores a relacionar. Para modificar una relación entre resultados e indicadores previamente creados, se va a la opción del icono en forma del lápiz, se realiza un clic y abrirá una ventana con los datos de la relación, en donde esta puede modificar y posterior guardar reemplazando así la anterior relación, como se observa en la siguiente figura:

Figura 3. 110

Prueba Funcional Nueva Relación Resultados del Estudiante con Indicadores de Desempeño



Fuente: Elaboración Propia



Prueba Funcional Relacionar los Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación.

Para la relación entre los indicadores y criterios de evaluación se debe dar clic en el recuadro actividades del curso, selecciona la unidad, se lista las actividades, ahí mismo darle clic en nombre de la actividad y se abrirá una nueva interfaz, donde muestra la lista de los indicadores con los criterios de evaluación, también se puede crear una nueva relación dándole clic en el botón nuevo, como se observa en la siguiente figura:

Figura 3. 111

Prueba Funcional Relación Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación 01

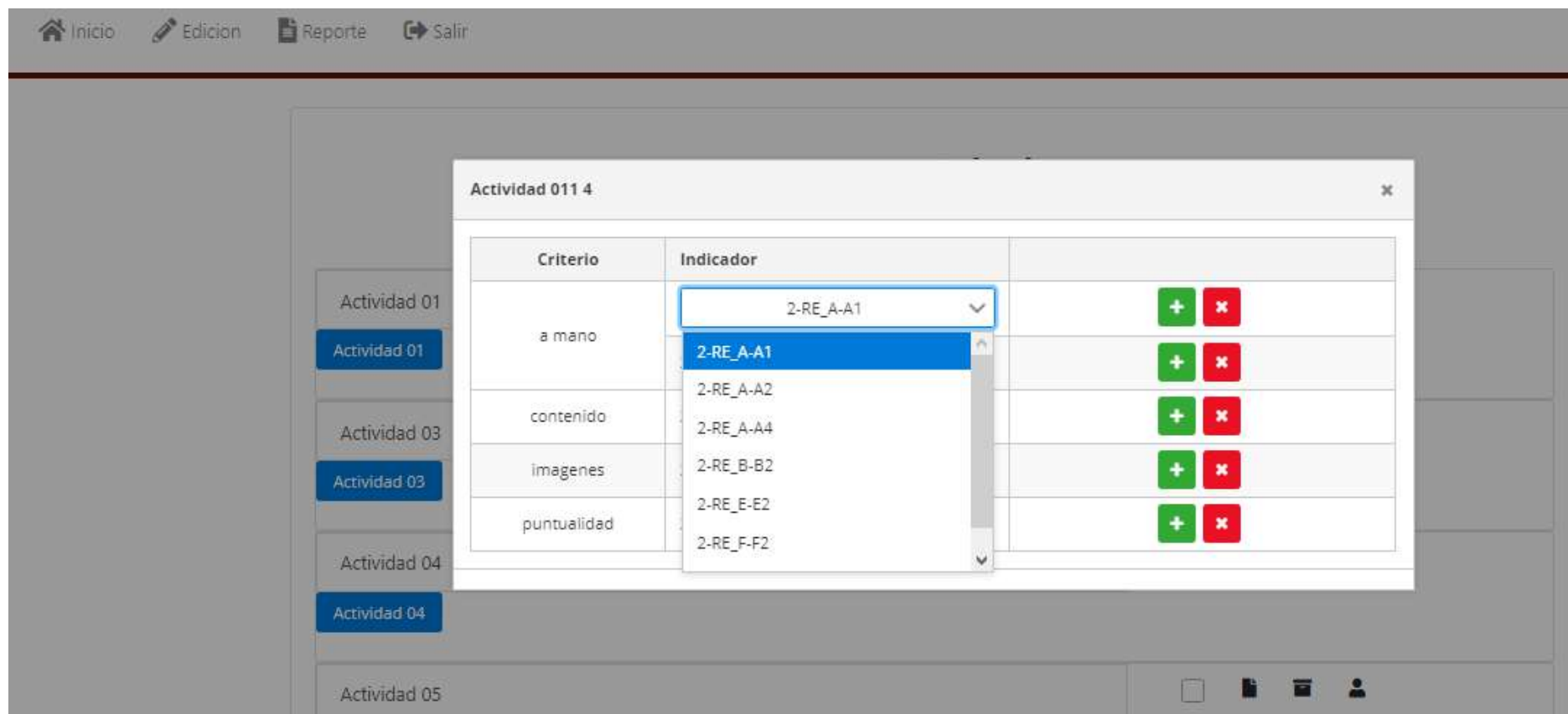


Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 112

Prueba Funcional Relación Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación 02



Fuente: Elaboración Propia



Para insertar una nueva relación se selecciona un criterio y con el botón del lado derecho “+” al dar clic, se puede añadir un nuevo indicador al criterio las veces que se desee, de igual forma se podrá realizar esta acción con los demás indicadores y criterios.

Figura 3. 113

Prueba Funcional Nueva Relación Indicadores de Desempeño con Criterios de Evaluación

Criterio	Indicador	
a mano	OB1-RE_A-A1	+
	Select a Indicador	+
	OB1-RE_A-A1	+
	OB1-RE_A-A4	+
contenido	OB1-RE_F-F1	+
imagenes	OB1-RE_F-F2	+
puntualidad	OB1-RE_F-F1	+

Fuente: Elaboración Propia



3.3.4. Iteración 4

Tabla 3. 16

4ta Iteración

N° Iteración	N° Historia de Usuario	Nombre Historia de Usuario
4	9	Evaluar resultados de estudiantes e indicadores de desempeño.
	10	Reporte basado en los resultados del estudiante
	11	Reporte basado en los indicadores de desempeño

Fuente: Elaboración Propia

3.3.4.1. Análisis

En esta etapa se describirá los procesos que se tomaron en cuenta para la evaluación y reporte de la iteración 04, para analizar la relación creada previamente, se toma en recursividad todas las evaluaciones y se procede a analizar los resultados del estudiante, indicadores de desempeño según unidades o actividades y hasta cursos enteros. Estos se basarán en cómo fueron organizados previamente desde las configuraciones hechas por cada asignatura, basado en los resultados del estudiante que han sido aplicadas a cada asignatura, basado en esa relación se tiene que observar cómo se dará la asignación con los indicadores de desempeño, los cuales tiene diferentes conceptos que el estudiante tiene que llegar a cumplir a lo largo del ciclo de estudios, los cuales a su vez estarán relacionados con las actividades, estos contendrán criterios que serán evaluados y de esa forma llegar a los



conocimientos para contemplar si los resultados del estudiante están acordes a los conocimientos que se brindan en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Andina del Cusco.

- Se crea un algoritmo para evaluar los resultados del estudiante por medio de análisis basados en las actividades realizadas, estos tienden a tener una recursividad por estar enteramente relacionados de nodos padres e hijos que harán posibles evaluar el mínimo resultado obtenido por el estudiante, estos se basaran en los instrumentos de evaluación que hacen uso, como las rubricas de evaluación que contienen criterios de evaluación, estos pueden tener múltiples casos donde los criterios que pertenecen a varios indicadores de desempeño y viceversa, donde se pueda verificar estos casos para poder realizar la lógica a tomar para ver los resultados del estudiante.
- El algoritmo también es capaz de analizar el proceso “n” veces se tengan actividades validadas ya que algunas no entraran al proceso de evaluación, para ello se verificará que todo el valor que se evalué sea uno en el cual se verá cada criterio de forma independiente para dar el valor al indicador de desempeño y así llegar al valor del resultado del estudiante en el punto de ver que llegamos a obtener los conocimientos básicos que nos da la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Andina del Cusco.
- El procedimiento principal es agrupar los criterios de cada rubrica según el indicador de desempeño anidado al criterio de la rúbrica, este deberá ser igualado a uno posteriormente, se tomarán los indicadores anidados dando valor a los resultados de estudiante.



3.3.4.2. Diseño

En esta etapa se rescata toda la información(data) de los estudiantes en la que se encuentra en la rúbrica, la data contendrá información por alumno y por cada rubrica, asimismo se muestra el prototipo para la 4ta iteración.



Diagrama de base de datos

Se añadió más tablas a la base de datos REEPIS para realizar las evaluación y reporte entre los resultados e indicadores. En estas tablas se encuentra toda la información a ordenar y verificar para realizar la evaluación de cada indicador de desempeño y de igual forma con los resultados del estudiante.

La tabla mdl_nivel está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:

Figura 3. 114

Información de la Tabla Nivel

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
 1	Cod_Nivel	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...
 2	Cod_Criterio	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
3	Descripcion	VARCHAR	1024	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
4	Puntaje	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
5	PuntajeObteni...	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
6	PuntajeFinal	DECIMAL	2,2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL



Fuente: Elaboración Propia

La tabla mdl_criterio está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:



Figura 3. 115

Información de la Tabla Criterio





#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
 1	Cod_RubricaP...	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
 2	Cod_Criterio	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...
3	NivelCriterio	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
4	DesCriterio	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Fuente: Elaboración Propia

La tabla mdl_rubrica está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:

Figura 3. 116

Información de la Tabla Rubrica

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
 1	Cod_RubricaP...	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...
2	Cod_Rubrica	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
 3	Cod_Asignaci...	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
 4	Cod_Persona	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
 5	Cod_Curso	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
6	NomRubrica	VARCHAR	150	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
7	Descripcion	VARCHAR	1024	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
8	Nota	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Fuente: Elaboración Propia

La tabla mdl_persona está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:



Figura 3. 117

Información de la Tabla Persona

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
1	Cod_Persona	VARCHAR	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...
2	Nombre	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
3	Apellidos	VARCHAR	150	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
4	NomPersona	VARCHAR	200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
5	Correo	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
6	Grado	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Fuente: Elaboración Propia

La tabla mdl_asignacion está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:

Figura 3. 118

Información de la Tabla Asignación

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
1	Cod_Curso	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
2	Cod_Asignacion	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...
3	Id_Asignacion	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
4	NomAsignaci...	VARCHAR	1024	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
5	TipoAsignacion	VARCHAR	200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
6	Participantes	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
7	Presentados	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
8	Pendientes	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
9	Cod_Unidad	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
10	Flag_Activo	BIT	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Fuente: Elaboración Propia

La tabla mdl_grubrica está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:



Figura 3. 119

Información de la Tabla Rubrica de Curso

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
1	Cod_Rubrica	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...
2	Cod_Asignaci...	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
3	Cod_Curso	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
4	NomRubrica	VARCHAR	150	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Fuente: Elaboración Propia

La tabla mdl_gcriterio está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:

Figura 3. 120

Información de la Tabla Criterios de Rubricas

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
1	Cod_Rubrica	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
2	Cod_Criterio	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
3	NivelCriterio	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
4	DesCriterio	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Fuente: Elaboración Propia

La tabla mdl_asignacionindicador está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:

Figura 3. 121

Información de la Tabla Relación Indicador con Criterio

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
1	Cod_Asignaci...	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREME...
2	Cod_Curso	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
3	Cod_Rubrica	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
4	Cod_Criterio	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
5	NivelCriterio	VARCHAR	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
6	Cod_Resultado	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
7	Posicion_Ind	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...


Fuente: Elaboración Propia



La tabla mdl_indrecursobjetivo está compuesta por sus atributos, su tipo de dato y la longitud de datos, véase la siguiente figura:

Figura 3. 122

Información de la Tabla Relación Resultado con Indicador

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
 1	Cod_IndicarR...	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predet...
2	Cod_Resultado	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
3	Cod_Indicador	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
4	Cod_Curso	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Fuente: Elaboración Propia



Prototipo

Para la iteración 04, se incorporó un pequeño módulo para los reportes en el cual se indica los valores obtenidos por estudiante, este contendrá en resumen 2 tipos de reporte, uno será para los resultados de los cursos basados en indicadores de desempeño designados para la evaluación de los criterios, por otra parte, la de los resultados del estudiante los cuales se basarán en analizar los indicadores de desempeño obtenidos por el estudiante en el curso.

- 1ra página del prototipo al entrar al módulo de reportes este mostrara los cursos procesados, estos se activarán una vez realizada las relaciones, se selecciona el curso a realizar el reporte y se despliega una ventana emergente(modal) mostrando los reportes tanto para los resultados del estudiante y para los indicadores de desempeño, como se aprecia en la figura 123, 124.
- 2da página del prototipo se muestra el reporte en un visor de PDF, mostrando los valores de los resultados del estudiante e indicadores de desempeño y los datos correspondientes de los estudiantes y el curso. Así mismo se agregó un botón para descargar el archivo en formato CSV (valor separado por comas) para representar los datos en formato tabla, como se aprecia en la figura 125,126.



Figura 3. 123

1ra Página Módulo de Reportes 01

Universidad
Andina del Cusco
"Acreditada Internacional"

Sistema de Información -
Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edición Reportes Salir

CURSO PROCESADOS

IS-Desarrollo de Software I

CURSO

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 124

1ra Página Módulo de Reportes 02



Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 125

2da Página Prototipo de Reportes Resultados del Estudiante

Universidad Andina del Cusco
"Acreditada Internacionalmente"

Sistema de Información -
Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edición Reportes Salir

REPORTE DE RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

009100969F Torres Olmeda Fabricio Anthony

RESULTADOS DEL ESTUDIANTE	NOTA
OB1-RE_A-A1	0.5
OB1-RE_A-A4	1
OB1-RE_F-F1	0.5
OB1-RE_F-F2	1

0112100969L González Cornejo Indira

RESULTADOS DEL ESTUDIANTE	NOTA
OB1-RE_A-A1	0.5
OB1-RE_A-A4	1
OB1-RE_F-F1	0.5
OB1-RE_F-F2	1

0112100459D Farfán Mendoza Abigail

RESULTADOS DEL ESTUDIANTE	NOTA
OB1-RE_A-A1	0.5
OB1-RE_A-A4	1
OB1-RE_F-F1	0.5
OB1-RE_F-F2	1

013400594F Fonseca Pardo Ramiro

DESCARGA INFORME CSV

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 126

2da Página Prototipo de Reportes Indicadores de Desempeño

Universidad Andina del Cusco "Academia Interaccional"

Sistema de Información - Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edición Reportes Salir

REPORTE DE INDICADOR

009100969F Torres Olmeda Fabricio Anthony

RESULTADOS DEL ESTUDIANTE	NOTA
OB1-RE_A-A1	0.5
OB1-RE_A-A4	1
OB1-RE_F-F1	0.5
OB1-RE_F-F2	1

0112100969L González Cornejo Indira

RESULTADOS DEL ESTUDIANTE	NOTA
OB1-RE_A-A1	0.5
OB1-RE_A-A4	1
OB1-RE_F-F1	0.5
OB1-RE_F-F2	1

0112100459D Farfán Mendoza Abigail

RESULTADOS DEL ESTUDIANTE	NOTA
OB1-RE_A-A1	0.5
OB1-RE_A-A4	1
OB1-RE_F-F1	0.5
OB1-RE_F-F2	1

013400594F Fonseca Pardo Ramiro

DESCARGA INFORME CSV

Fuente: Elaboración Propia



3.3.4.3. Desarrollo

En esta etapa se describe el proceso de desarrollo para la iteración 04, se describirá el desarrollo del algoritmo recursivo para la evaluación de la rúbrica por cada indicador y los reportes basados en los resultados del estudiante e indicadores de desempeño.

Creación de script MariaDB

En este punto se armó el procedimiento uniendo las tablas afectadas para generar un script con los datos más relevantes, luego ser procesados para la evaluación de los datos pertinentes, donde existe la agrupación lógica por los que se reorganiza para una mejor comprensión y visualización del lado del usuario, en la siguiente figura podemos observar un poco del código generado para la evaluación previa al PDF, como se aprecia en la siguiente figura:



Figura 3. 127

Estructura de Armado y Evaluación de Indicadores del Curso 01

```
var appJson = [];  
for (let index = 0; index < this.state.dtAlumno.length; index++) {  
  let element = {  
   Codigo: this.state.dtAlumno[index].Codigo,  
    Nombres: this.state.dtAlumno[index].Nombres,  
    Apellidos: this.state.dtAlumno[index].Apellidos,  
    id: this.state.dtAlumno[index].Cod_Persona,  
    Notas: [],  
  };  
  appJson.push(element);  
  for ( let indexy = 0; indexy < this.state.dtReporteActividad.length; indexy++) {  
    if (  
      this.state.dtAlumno[index].Cod_Persona ==  
      this.state.dtReporteActividad[indexy].Cod_Persona  
    ) {  
      let pNotas = {  
        Asignacion: this.state.dtReporteActividad[indexy].NomAsignacion,  
        Des_Criterio: this.state.dtReporteActividad[indexy].DesCriterio,  
        Puntaje: this.state.dtReporteActividad[indexy].PuntajeFinal,  
        Indicador: this.state.dtReporteActividad[indexy].Cod_Indicador,  
        Resultado: this.state.dtReporteActividad[indexy].Cod_Resultado,  
      };  
      element.Notas.push(pNotas);  
    }  
  }  
}  
var app2Json = [];  
for (let index = 0; index < appJson.length; index++) {  
  let element = {  
   Codigo: appJson[index].Codigo,  
    Nombres: appJson[index].Nombres,  
    Apellidos: appJson[index].Apellidos,  
    id: appJson[index].id,  
    Indicadores: [],  
  };  
  app2Json.push(element);  
  for (  
    let indexy = 0;  
    indexy < this.state.dtResultadoIndicador.length;  
    indexy++  
  ) {  
    let Indicadores = {  
      Indicador: this.state.dtResultadoIndicador[indexy]  
        .Cod_IndicarResultado,  
      Nom_Indicador: this.state.dtResultadoIndicador[indexy]  
        .Cod_Indicador,  
      Detalle: [],  
    };  
  }  
}
```

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 129

Estructura de Armado y Evaluación de Indicadores del Curso 03

```
let Indicadores = {
  Indicador: app2Json[index].Indicadores[indexy].Indicador,
  Nom_Indicador: app2Json[index].Indicadores[indexy].Nom_Indicador,
  Nota: Math.round(Nota * 100.0) / 100.0,
  Detalle: [],
};
element.Indicadores.push(Indicadores);
for (
  let x = 0;
  x < app2Json[index].Indicadores[indexy].Detalle.length;
  x++
) {
  let pNotas = {
    Criterio: app2Json[index].Indicadores[indexy].Detalle[x].Criterio,
    Puntaje: app2Json[index].Indicadores[indexy].Detalle[x].Puntaje,
  };
  Indicadores.Detalle.push(pNotas);
}
}
this.setState({
  dtActividadFinal: app3Json,
});
}
```

Fuente: Elaboración Propia

Para obtener una vista más óptima de las evaluaciones se elaboraron reportes, estos por medio de PDF, tanto para los resultados del estudiante y como para los valores de los indicadores de desempeño, para ello véase la siguiente figura donde se muestra la forma de renderización para la visualización del PDF, como se aprecia en la siguiente figura:



Figura 3. 130

Implementación de Visualizador del PDF con los Puntajes de Evaluación 01

```
<PDFViewer width="790" height="700">
<Document>
  <Page style={styles.body}>
    <View style={[styles.box, {height:100, backgroundColor:'#631100' }] } />
      <Image
        style={styles.image}
        src={LogoUAC}
      />
      <Text style={styles.header}>Sistema de Información</Text>
      <Text style={styles.subtitulo}>Resultado del Estudiante</Text>
      <Text style={styles.title}>Reporte de Resultados del Estudiante</Text>
      <Text style={styles.title}>Nombre del curso- Docente -Semestre Academico</Text>
      {this.state.dtActividadFinal.map((Persona) => (
        <View
          style={{ color: "Black", textAlign: "center", margin: 5 }}
        >
          <Text style={styles.subtitle}>
            [[Persona.Codigo + ' ' + Persona.Apellidos + ', ' + Persona.Nombres]]</Text>
          <Table
            data={Persona.Resultados}
          >
            <TableHeader textAlign={"center"}>
              <TableCell>RESULTADOS</TableCell>
              <TableCell>NOTA</TableCell>
            </TableHeader>
            <TableBody textAlign={"center"}>
              <DataTableCell getContent={(r) => r.Resultado}/>
              <DataTableCell getContent={(r) => r.Nota}/>
            </TableBody>
          </Table>
        </View>
      )))
    </Page>
  </Document>
</PDFViewer>
```

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 131

Implementación de Visualizador del PDF con los Puntajes de Evaluación 02

```
</PDFViewer>
:
<PDFViewer width="790" height="700">
  <Document>
    <Page style={styles.body} >
      <View style={[styles.box,{height:100, backgroundColor:'#631100' }]} />
      <Image
        style={styles.image}
        src={LogoUAC}
      />
      <Text style={styles.header}>Sistema de Información</Text>
      <Text style={styles.subtitulo}>Resultado del Estudiante</Text>
      <Text style={styles.title}>Reporte de Indicadores de Desempeño</Text>
      <Text style={styles.title}>NOMBRE DEL CURSO-DOCENTE-SEMESTRE ACADEMICO</Text>
      {this.state.dtActividadFinal.map((Persona) => (
        <View
          style={{ color: "Black", textAlign: "center", margin: 5 }}
        >
          <Text style={styles.subtitulo}>
            [{Persona.Codigo + ' ' + Persona.Apellidos + ', ' + Persona.Nombres}]</Text>
          <Table
            data={Persona.Indicadores}
          >
            <TableHeader textAlign="center">
              <TableCell>INDICADOR DE DESEMPEÑO</TableCell>
              <TableCell>NOTA</TableCell>
            </TableHeader>
            <TableBody textAlign="center" >
              <DataTableCell getContent={(r) => r.Nom_Indicador}/>
              <DataTableCell getContent={(r) => r.Nota}/>
            </TableBody>
          </Table>
        </View>
      )))
      <Footer render={({ pageNumber, totalPages}) => (
        `${pageNumber} / ${totalPages}`
      )} fixed/>
    </Page>
  </Document>
</PDFViewer>
```

Fuente: Elaboración Propia

Este formato sirve para contrastar las evaluaciones realizadas y mostrar como prueba para su debida documentación. Asimismo, el sistema cuenta con 2do estilo de reporte, el cual consiste en data en texto plano, para una



mejor usabilidad y múltiples soluciones, esto implementando un formato CSV (comma-separated-values) valores separados por comas. Este formato permite ser llevado a múltiples formatos para la evaluación estadística.

3.3.4.4. Pruebas de Desarrollo

Pruebas validación de información

Se tiene en cuenta que los reportes en PDF como en el formato CSV tienen una previa configuración:

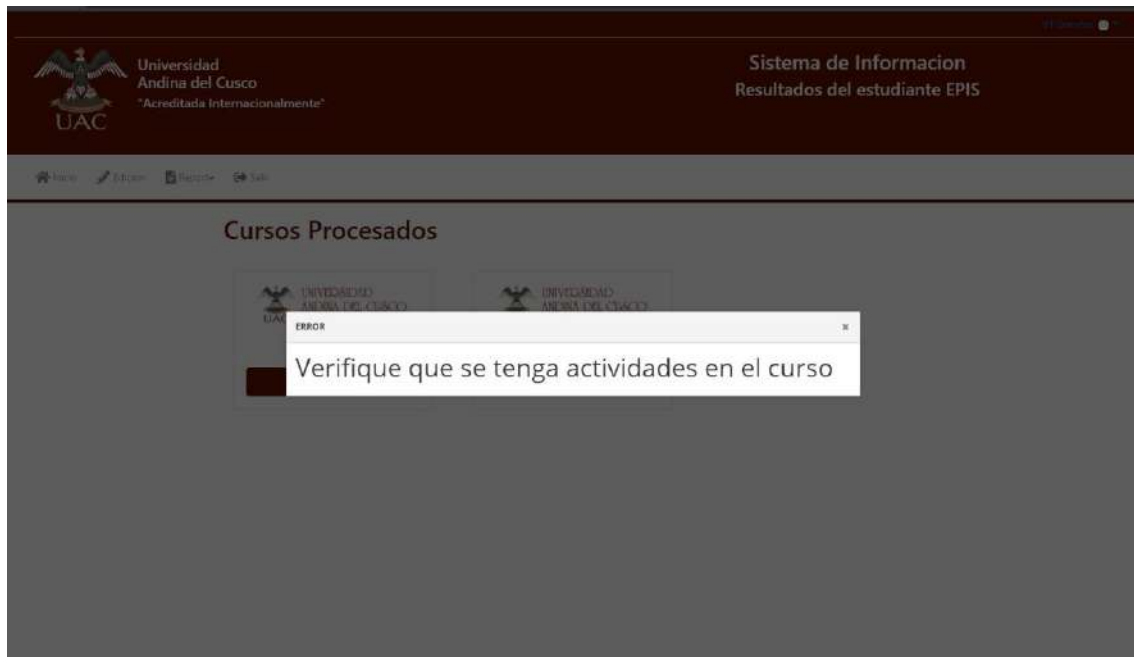
- Las actividades deben ser habilitadas para generar el reporte, esto por medio de un pequeño check para que el sistema tome en cuenta al momento de hacer la evaluación del reporte dentro del lista de actividades, como se aprecia en la iteración 01.
- Los reportes no pueden ser generados si no existe data alguna por ello se implementó solo la visualización de los cursos que sea hayan descargado la data necesaria del moodle.
- Las actividades tienen que tener al menos una relación de criterio indicador para que el puntaje obtenido se tome en cuenta en la evaluación al indicador de desempeño.

Como se aprecian en las siguientes figuras:



Figura 3. 132

Validación de Información



Fuente: Elaboración Propia

Pruebas de validación de decimales

Los resultados obtenidos a partir de las evaluaciones presentados en lo reportes fueron redondeadas a 2 decimales, con el fin de obtener una información manejable, tratable y sencilla a la vista del usuario, como se observa en la siguiente figura:



Figura 3. 133

Prueba Validación de Decimales 01

```
{
  Semestre: '',
  Curso: 'CU1 - Curso 01',
  Docente: '01 Docente',
  Actividad: 'Actividad 01',
  CodigoAlumno: '000000050a',
  Resultado: 'RE_A',
  Indicador: 'A4',
  Valor: 0.5833333333333334,
  Veces: 3,
  Clasificacion: 'REGULAR'
},
{
  Semestre: '',
  Curso: 'CU1 - Curso 01',
  Docente: '01 Docente',
  Actividad: 'Actividad 01',
  CodigoAlumno: '000000050a',
  Resultado: 'RE_E',
  Indicador: 'E2',
  Valor: 0,
  Veces: 1,
  Clasificacion: 'MUY MALO'
},
{
  Semestre: '',
  Curso: 'CU1 - Curso 01',
  Docente: '01 Docente',
  Actividad: 'Actividad 03',
  CodigoAlumno: '000000003a',
  Resultado: 'RE_A',
  Indicador: 'A4',
  Valor: 0.75,
  Veces: 2,
  Clasificacion: 'BUENO'
},
```

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 134

Prueba Validación de Decimales 02

UAC

Universidad Andina del Cusco
"Acreditada Internacionalmente"

Sistema de Informacion
Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edición Reports Salir

Reporte de Resultados del Estudiante
Nombre del curso- Docente -Semestre Academico

00000050a Estudiante, 50

RESULTADOS	NOTA
RE A	0.79
RE B	0
RE C	0
RE D	0
RE E	0
RE F	1
RE H	0
RE I	1

00000012a Estudiante, 12

RESULTADOS	NOTA
RE A	0
RE B	0
RE C	0
RE D	0
RE E	0
RE F	0
RE H	0
RE I	0

00000042a Estudiante, 42

RESULTADOS	NOTA
RE A	1
RE B	0
RE C	0
RE D	0

Descarga CSV

Fuente: Elaboración Propia

3.3.4.5. Pruebas Funcionales

Para verificar el reporte de los datos obtenidos a partir de las evaluaciones dadas a los resultados del estudiante e indicadores de desempeño se muestra un acceso directo al módulo de reportes, donde muestra los cursos que cuentan por lo menos con 1 relación, como se aprecia en la siguiente figura:



Figura 3. 135

Prueba Funcional Módulo de Reporte 01



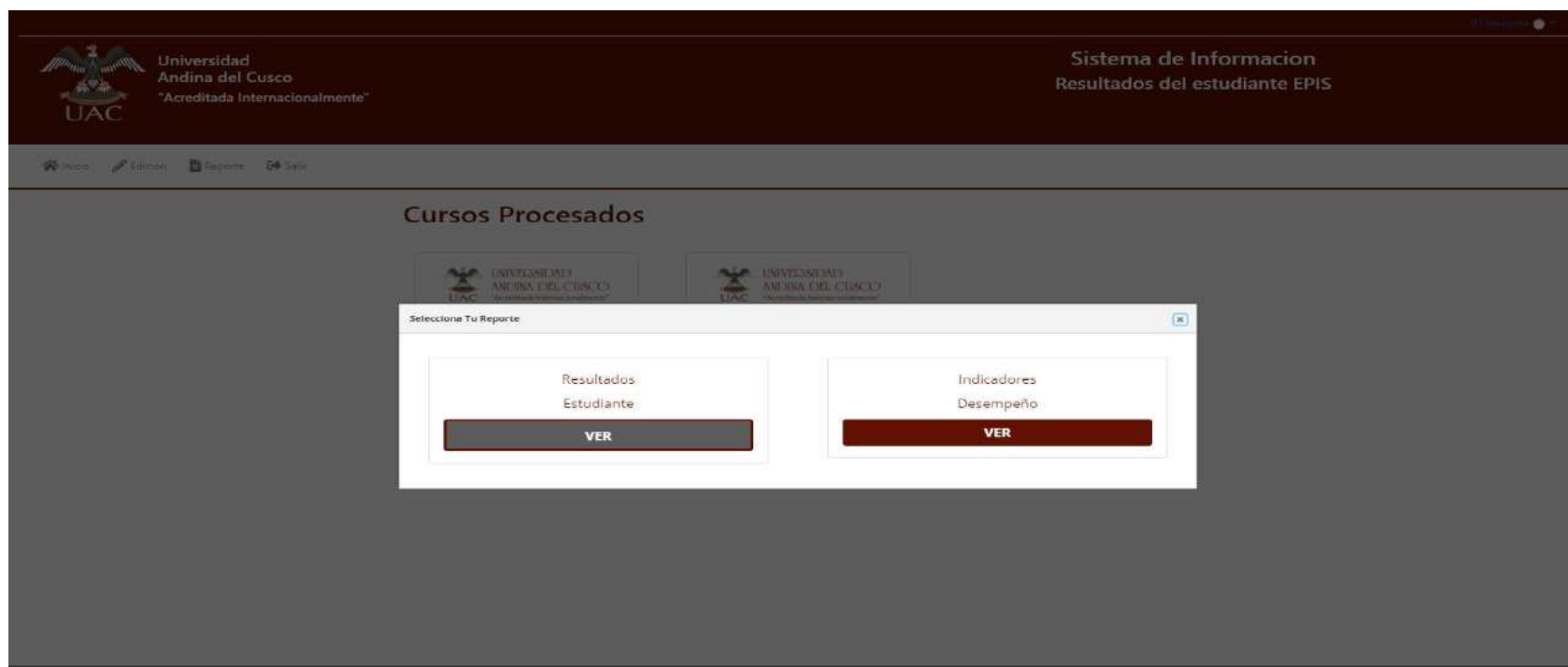
Fuente: Elaboración Propia



Seleccionando un curso, se desplegará una ventana flotante con la opción de poder elegir el reporte de los resultados del estudiante o el reporte de los indicadores de desempeño, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3. 136

Prueba Funcional Módulo de Reporte 02



Fuente: Elaboración Propia



El reporte de los resultados del estudiante es visualizado en PDF mostrando el valor de la evaluación hecha anteriormente y una opción para descargar el formato en CSV como se observa en la siguiente figura:

Figura 3. 137

Prueba Funcional Reporte Resultado del Estudiante PDF

Universidad Andina del Cusco "Acreditada Internacionalmente" UAC

Sistema de Información Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edición Reporte Salir

Sistema de Información Resultado del Estudiante

Reporte de Resultados del Estudiante
CU2 - Curso 02 - 01 Docente

000000050a Estudiante, 50

RESULTADOS	NOTA
RE_A	0,79
RE_B	0
RE_C	0
RE_D	0
RE_E	0
RE_F	1
RE_H	0
RE_I	1

000000012a Estudiante, 12

RESULTADOS	NOTA
RE_A	0
RE_B	0
RE_C	0
RE_D	0
RE_E	0

Descarga CSV

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 138

Prueba Funcional Reporte Resultado del Estudiante CSV

Semestre	Curso	Docente	Actividad	CódigoAlum	Resultado	Indicador	Valor	Clasificación
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000001a	RE_A	A2	0.5	REGULAR
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000001a	RE_A	A4	0.58	REGULAR
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000001a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000003a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000003a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000003a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000004a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000004a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000004a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000006a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000006a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000006a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000009a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000009a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000009a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000011a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000011a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000011a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000015a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000015a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000015a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000018a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000018a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000018a	RE_E	E2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000023a	RE_A	A2	1	EXCELENTE

Fuente: Elaboración Propia



El reporte de los indicadores de desempeño es visualizado en PDF mostrando el valor de la evaluación hecha anteriormente y una opción para descargar el formato en CSV como se observa en la siguiente figura:

Figura 3. 139

Prueba Funcional Reporte Indicadores de Desempeño PDF

Universidad Andina del Cusco "Acreditada Internacionalmente" UAC

Sistema de Información Resultados del estudiante EPIS

Inicio Edición Reporte Salir

Sistema de Información Resultado del Estudiante

Reporte de Indicadores de Desempeño
CU2 - Curso 02 - 01 Docente

000000050a Estudiante, 50

INDICADOR DE DESEMPEÑO	NOTA
A2	0.75
A4	0.6
B2	0
E2	0
F2	1
H	1

000000012a Estudiante, 12

INDICADOR DE DESEMPEÑO	NOTA
A2	0
A4	0
B2	0
E2	0
F2	0
H	0

Descarga CSV

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. 140

Prueba Funcional Reporte Indicadores de Desempeño CSV

Semestre	Curso	Docente	Actividad	CodigoAlum	Resultado	Indicador	Valor	Clasificacion
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000001a	RE_A	A2	0.5	REGULAR
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000001a	RE_A	A4	0.58	REGULAR
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000001a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000003a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000003a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000003a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000004a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000004a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000004a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000006a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000006a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000006a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000009a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000009a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000009a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000011a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000011a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000011a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000015a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000015a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000015a	RE_E	E2	0	MUY MALO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000018a	RE_A	A2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000018a	RE_A	A4	0.67	BUENO
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000018a	RE_E	E2	1	EXCELENTE
	CU1 - Curso (01 Docente		Actividad 01	00000023a	RE_A	A2	1	EXCELENTE

Fuente: Elaboración Propia



3.4. Fase Muerte del Proyecto

En esta fase del proyecto llegamos a cumplir con todas las historias del usuario, así mismo se resolvieron ciertos aspectos visuales, funcionalidad y rendimiento requeridos por el usuario, de esta forma el sistema de información ya no tendrá más cambios ni modificaciones, ya que este satisface con todos los requerimientos solicitados.

Cuadro de recursos usados y generados en el desarrollo del Sistema de Información para la Medición de los Resultados del Estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Andina del Cusco.

Tabla 3. 17

Listado de Recursos y Presupuesto

Recursos	Función	Costo	Total
Servidor (Opcional)	Almacenamiento de las evaluaciones realizadas y extracción de la data del aula virtual.	S/. 2,372.4	S/. 2,372.4
Diseño de interfaces	Elaboración de las interfaz y prototipos de la aplicación no funcionales tiempo requerido 2 semanas	S/. 500.00	S/.500.00
Codificación	Tiempo de Desarrollo del Sistema de información 3 meses	S/. 1,000.00	S/. 3,000.00



Recursos	Función	Costo	Total
Actualizaciones	Corregir o modificar el sistema de información	S/. 500.00	S/. 500.00
Soporte	Problemas en la Usabilidad del sistema de información costo por	S/. 500.00	S/. 500.00
Total			S/. 6,872.4

Fuente: Elaboración Propia

Por ello se puede ver que el costo de referencia de implementación para el proyecto estará en un margen de como se ve en la Tabla 3.17 Listado de recursos y presupuesto, tomando en cuenta que algunos recursos son opcionales a la implementación del proyecto.



CAPITULO IV – Resultados

4.1. Comprobación de la Prospectiva

4.1.1. Pruebas del Sistema

Para presentar el sistema de información, se realizó la coordinación con el comité de calidad encargado de la medición de los resultados del estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Andina del Cusco, debido a la situación en la que nos encontramos dada por la pandemia, se coordinó en una exposición de la funcionalidad del sistema de información mediante una videoconferencia realizada en la plataforma meet, la cual se detalla a continuación.

Lugar, Fecha y Duración

La presentación del sistema de información se realizó mediante videoconferencia con el comité de calidad de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, las pruebas tuvieron una duración de una (01) semana calendario, del jueves 01 de octubre al 09 de octubre del 2020.

Participantes, Procedimientos e Instrumentos de Prueba

Se tomó en cuenta la participación del comité de calidad, constituida por los docentes de la EPIS, que son los encargados de realizar la medición de los resultados del estudiante previos al desarrollo del sistema de información, se coordinó las horas y disponibilidad del comité para realizar dicha exposición.

Llegada el día de la exposición, se desplegó el sistema de información, el equipo realizó una explicación breve del funcionamiento del sistema. Ya



concluido la interacción, el equipo entrego un link de una encuesta en Google Forms para que el comité responda un cuestionario aplicando la escala de Likert, método de medición para evaluar las opiniones y obtener retroalimentación del comité de calidad sobre el sistema de información para la medición de los resultados del estudiante en la EPIS.

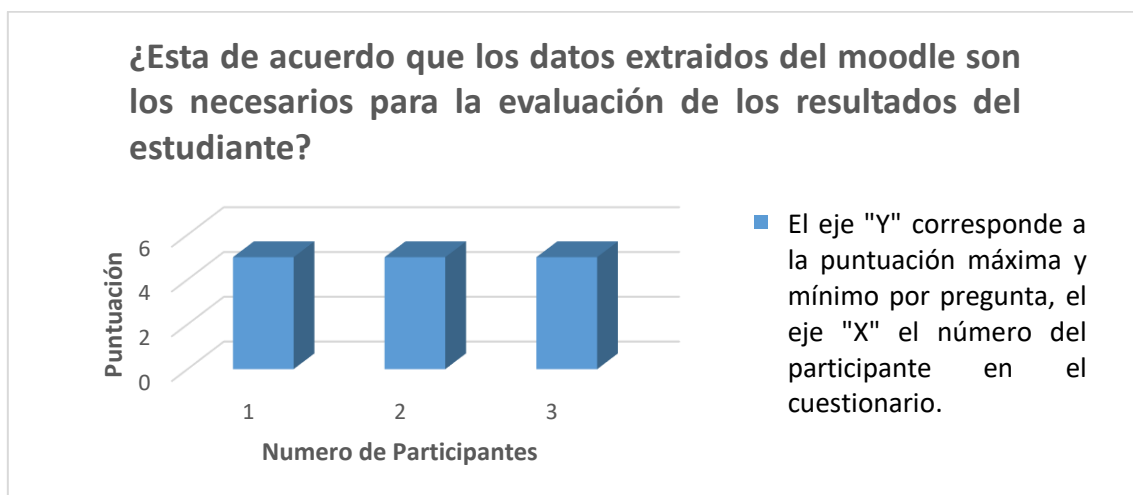
4.1.2. Resultado del Cuestionario

Los resultados del cuestionario aplicados al comité de calidad fueron los siguientes:

1. ¿Está de acuerdo que los datos extraídos del moodle son los necesarios para la evaluación de los resultados del estudiante?

Figura 3. 141

Cuestionario Pregunta 01



Fuente: Elaboración Propia

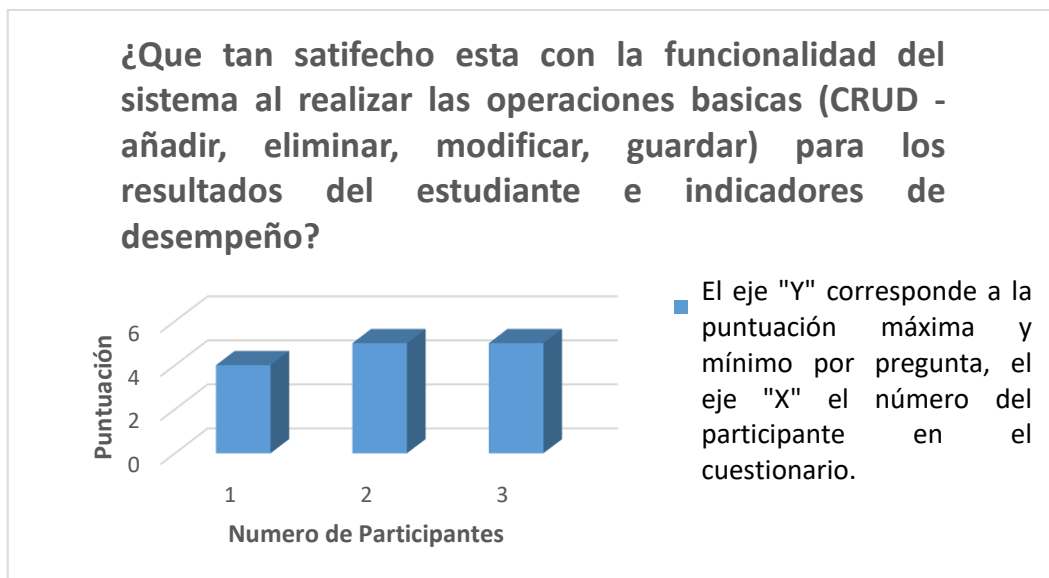


- Los datos extraídos del moodle son los adecuados para poder realizar a la evaluación de los resultados del estudiante en la opinión del comité de calidad.

2. ¿Qué tan satisfecho esta con la funcionalidad del sistema al realizar las operaciones básicas (CRUD - añadir, eliminar, modificar, guardar) para los resultados del estudiante e indicadores de desempeño?

Figura 3. 142

Cuestionario Pregunta 02



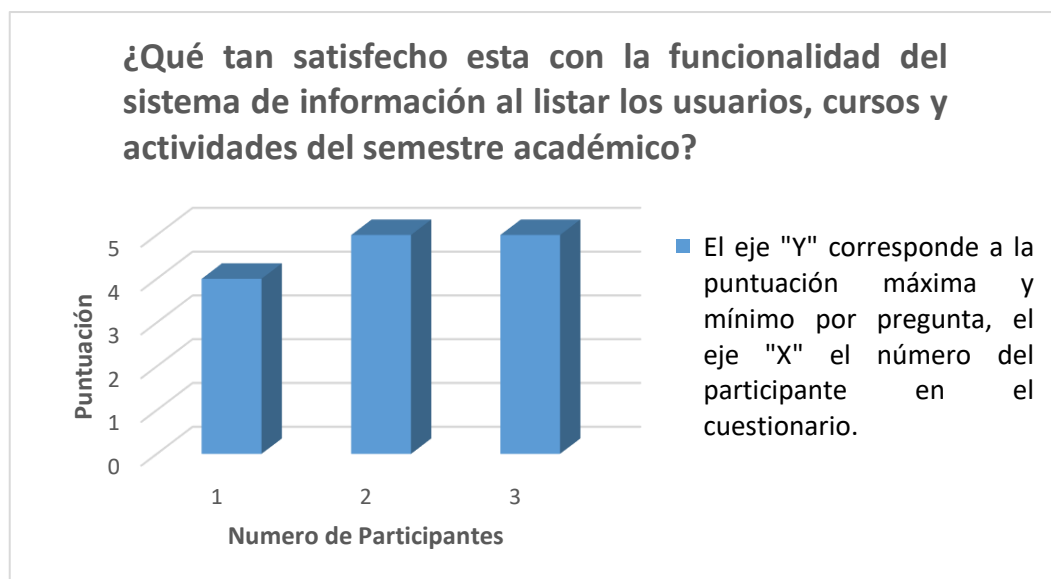
- En la opinión del comité de calidad, la funcionalidad al realizar las operaciones básicas CRUD en los resultados del estudiante e indicadores de desempeño son satisfechos por el sistema de información.



3. ¿Qué tan satisfecho esta con la funcionalidad del sistema de información al listar los usuarios, cursos y actividades del semestre académico?

Figura 3. 143

Cuestionario Pregunta 03



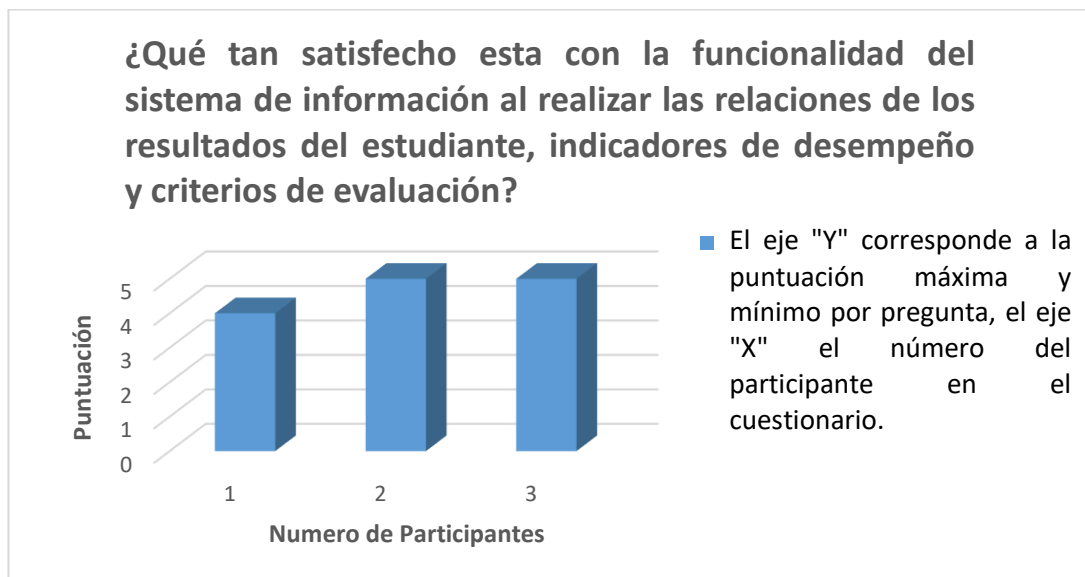
- En la opinión del comité de calidad, la funcionalidad al a los usuarios, cursos y actividades del semestre académico son conformes.



- ¿Qué tan satisfecho está con la funcionalidad del sistema de información al realizar las relaciones de los resultados del estudiante, indicadores de desempeño y criterios de evaluación?

Figura 3. 144

Cuestionario Pregunta 04



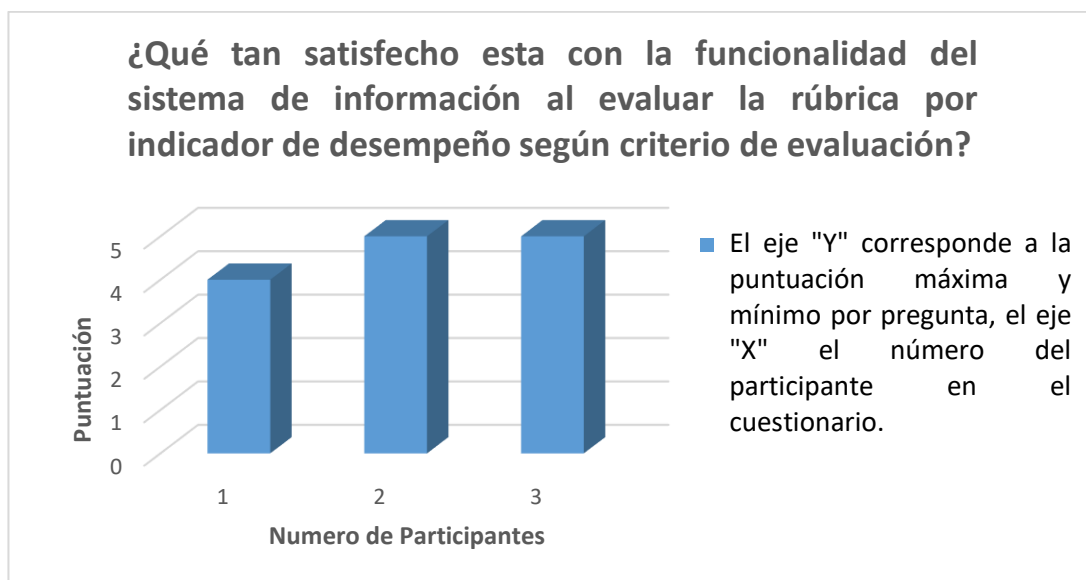
- En la opinión del comité de calidad, la funcionalidad al relacionar los resultados del estudiante, indicadores de desempeño y criterios de evaluación son satisfechos por el sistema de información.



5. ¿Qué tan satisfecho esta con la funcionalidad del sistema de información al evaluar la rúbrica por indicador de desempeño según criterio de evaluación?

Figura 3. 145

Cuestionario Pregunta 05



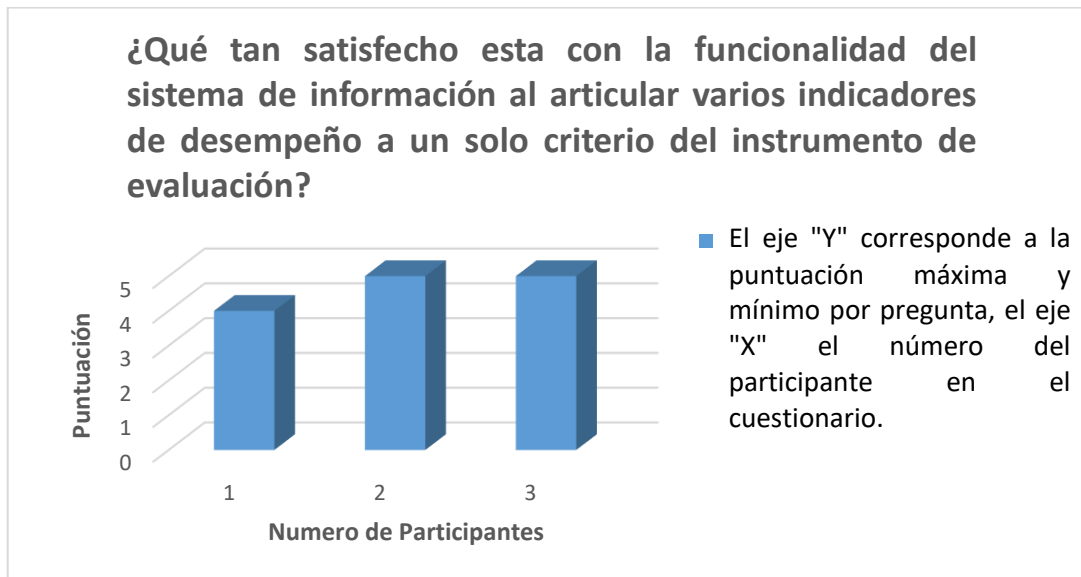
- En la opinión del comité de calidad, la funcionalidad al evaluar la rúbrica por indicador de desempeño según criterio de evaluación es satisfecho por el sistema de información.



6. ¿Qué tan satisfecho esta con la funcionalidad del sistema de información al articular varios indicadores de desempeño a un solo criterio del instrumento de evaluación?

Figura 3. 146

Cuestionario Pregunta 06



- En la opinión del comité de calidad, la funcionalidad al articular varios indicadores de desempeño a un solo criterio del instrumento de evaluación es satisfecho por el sistema de información.



7. ¿Considera importante seleccionar las actividades que serán medidas?

Figura 3. 147

Cuestionario Pregunta 07



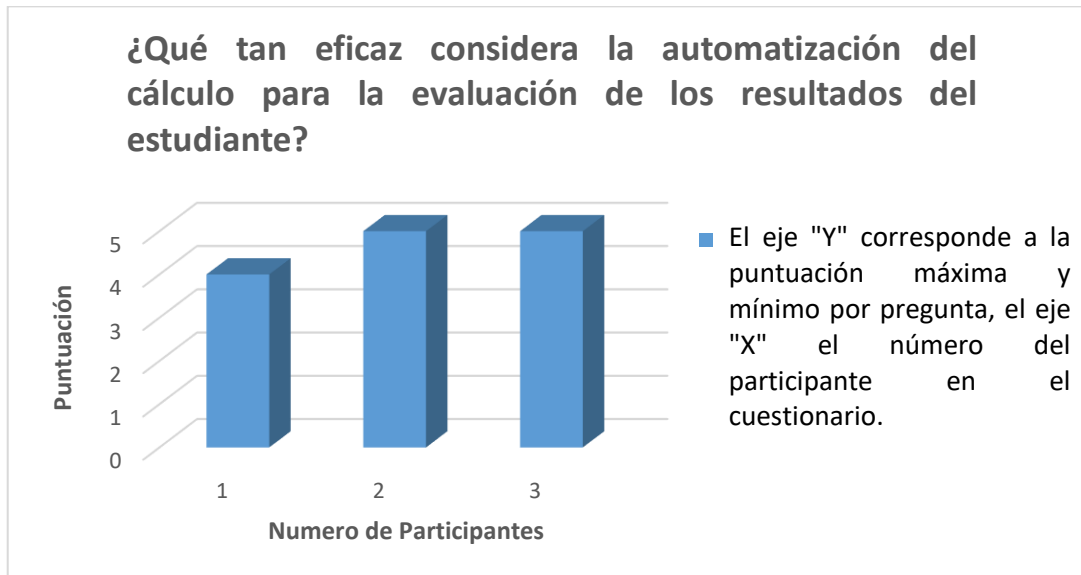
- En la opinión del comité de calidad, la funcionalidad de seleccionar las actividades que serán medidas, se considera totalmente importante.



8. ¿Qué tan eficaz considera la automatización del cálculo para la evaluación de los resultados del estudiante?

Figura 3. 148

Cuestionario Pregunta 08



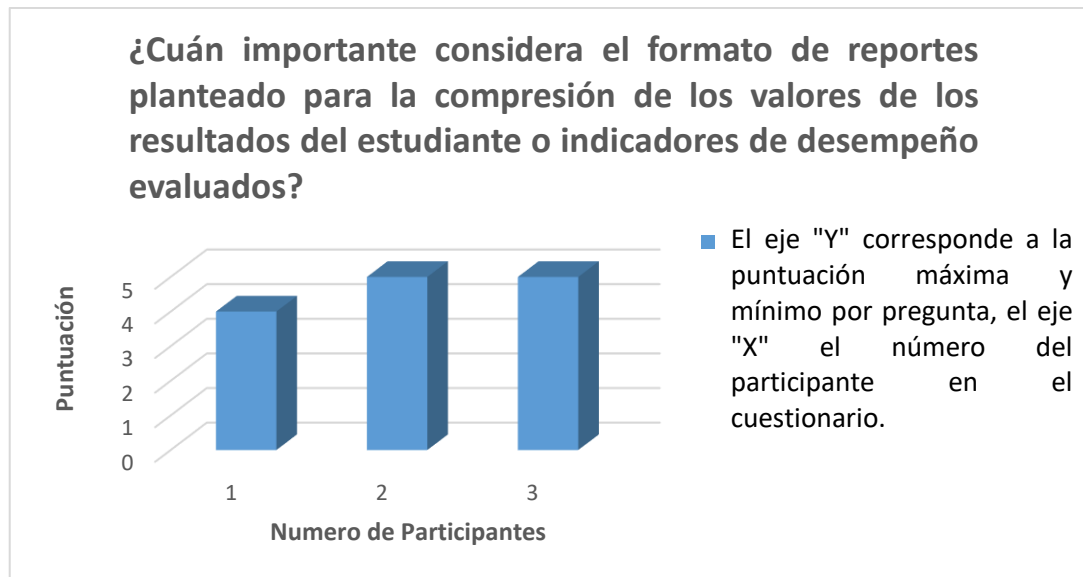
- En la opinión del comité de calidad, la automatización del cálculo para la evaluación de los resultados del estudiante es eficaz por parte del sistema de información.



9. ¿Cuán importante considera el formato de reportes planteado para la comprensión de los valores de los resultados del estudiante o indicadores de desempeño evaluados?

Figura 3. 149

Cuestionario Pregunta 09



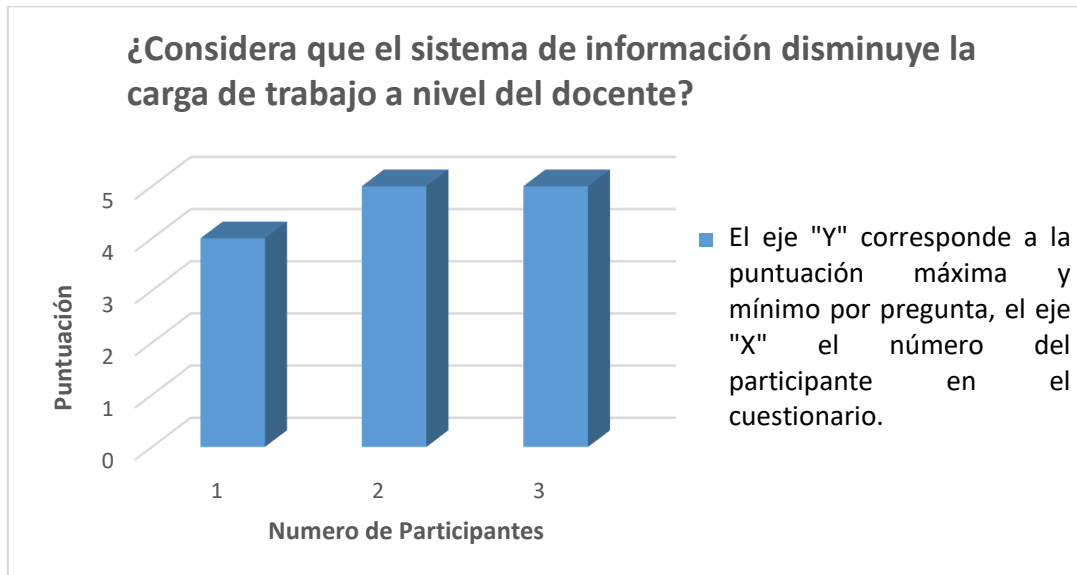
- En la opinión del comité de calidad, el formato de reportes planteado por el sistema de información para la comprensión de los valores de los resultados del estudiante o indicadores de desempeño evaluados son sumamente importante.



10. ¿Considera que el sistema de información disminuye la carga de trabajo a nivel del docente?

Figura 3. 150

Cuestionario Pregunta 10



- El comité de calidad considera totalmente que el sistema de información disminuye la carga de trabajo a nivel del docente.



4.2. Cumplimiento de Objetivo

4.2.1. *Objetivo General*

Objetivo: Desarrollar un sistema de información para la medición de los resultados del estudiante propuestos por la escuela profesional de ingeniería de sistemas

- El sistema de información se desarrolló con el lenguaje de programación JavaScript, la base de datos fue desarrollada en MariaBD, del lado del back-end se desarrolló con node.js, con el cuál se construyó el API del sistema de información, el front-end se construyó con el framework react.js, consumiendo el framework primereact para la creación de componentes, usando html, css para la maquetación y estilos, por último, consumiendo los servicios, funciones y aplicación del API de moodle.
- Para poner en marcha al sistema de información se tiene que inicializar los servicios de moodle, estos deben ya tener información previamente creados de los cursos del semestre, actividades, estudiantes y notas, de esa forma se simula un entorno casi idéntico al que se usa en la UAC, verificando que los datos creados en el moodle para la simulación del semestre académico sean los correctos, accediendo a la url configurada e ingresando las credenciales del administrador y listando los cursos creados. Se procede a levantar la base de datos, posteriormente se ejecuta el API del sistema de información, usando el gestor de paquetes npm y su comando para



inicializar (npm start), de la misma forma se inicializa el sistema de información con el comando inicializador (npm start).

- Una vez desplegado el sistema, el usuario ingresa las credenciales registradas, el sistema de información muestra los diferentes módulos como accesos directos y se lista los cursos del semestre del docente, como se detalla en el capítulo III, fase de iteraciones, producción y mantenimiento, iteración 1.
- El sistema de información da la opción al docente administrador de poder realizar las operaciones básicas de crear, modificar, eliminar los datos de los resultados del estudiante e indicadores de desempeño, como se detalla en el capítulo III, fase de iteraciones, producción y mantenimiento, iteración 2.
- Al acceder a un curso, el sistema de información muestra la opción resultados del estudiante donde se realiza el listado de los resultados del estudiante, la opción indicadores de desempeño, donde se realiza las relaciones de los resultados del estudiante e indicadores de desempeño, la opción actividades del curso donde accediendo a la unidad se listará las actividades de la unidad seleccionada y dando clic en el botón en celeste con el nombre de la actividad se desplegará una ventana emergente, donde se realizará la relación de los criterios de evaluación e indicadores de desempeño y seleccionando las



actividades para realizar el reporte, como se detalla en el capítulo III, fase de iteraciones, producción y mantenimiento, iteración 3.

- Una vez seleccionada las actividades a ser calificadas, el sistema realiza la medición de los resultados del estudiante e indicadores de desempeño y muestra la información en el módulo de reportes, este módulo mostrará solamente los cursos procesados, permitiendo seleccionar el reporte de los resultados del estudiante o indicadores de desempeño, mostrándolos en un visor de PDF y también con una opción de descarga en la parte inferior del reporte, en formato .CSV para el procesamiento de datos, como se detalla en el capítulo III, fase de iteraciones, producción y mantenimiento, iteración 4.
- Para validar los resultados obtenidos a partir del sistema de información, se tomó en cuenta el curso de innovación del emprendimiento, siendo este medido y procesado empíricamente, obteniendo sus resultados. De esta se contrasto los datos ya obtenidos con los datos que el sistema de la información brindo y comparándolos, siendo estos iguales, demostrando la eficiencia y eficacia del sistema de información, véase el anexo 14.



4.2.2. *Objetivo Específico*

Objetivo 01: Analizar los parámetros relacionados con los resultados del estudiante

- Para cumplir con el objetivo de analizar los parámetros relacionados con los resultados del estudiante, se realizó el análisis exhaustivo de los servicios web de la API de moodle, donde se validó las funciones y datos necesarios para la medición de los resultados del estudiante, como se detalla en el capítulo III, fase de iteraciones, producción y mantenimiento, iteración 1.

Objetivo 02: Identificar las necesidades y requisitos para la construcción del sistema

- Para cumplir con el objetivo de identificar las necesidades y requisitos para la construcción del sistema, se realizó las historias de usuario, con el fin de conocer las necesidades de los docentes para la construcción del sistema de información, como se detalla en el capítulo III, fase exploración, historias de usuarios.

Objetivo 03: Diseñar un sistema de información para automatizar los procesos de medición de los resultados del estudiante

- Para cumplir con el objetivo de diseñar un sistema de información para automatizar los procesos de medición de los resultados del estudiante, se realizó un prototipo animado del sistema de información, permitiendo crear las interfaces y mostrando una imagen preliminar de la interfaz del sistema de información al



usuario final., como se detalla en el capítulo III, fase de iteraciones, producción y mantenimiento, iteraciones 01 al 04, diseño y el enlace prototipo en el apéndice 7.

Objetivo 04: Evaluar la eficiencia del sistema de información bajo el criterio del comité de calidad encargado de la medición de los resultados del estudiante de la EPIS

- Para cumplir con el objetivo de evaluar la eficiencia del sistema bajo el criterio del comité de calidad encargado de la medición de los resultados del estudiante de la epis, se presentó frente al comité una exposición de la funcionalidad del sistema de información y posteriormente se envió el cuestionario para evaluar la eficiencia del sistema de información, cómo se detalla en el capítulo IV, comprobación de la prospectiva, resultado del cuestionario.

4.3. Contribuciones (Impacto)

- Basándonos en la retroalimentación obtenida a partir de encuesta realizada al comité de calidad encargado de la medición de los resultados del estudiante, el sistema de información para la medición de los resultados del estudiante en la escuela profesional de ingeniería de sistemas de la universidad andina del cusco tiene un nivel alto de aprobación, eficacia y satisfacción, considerándolo muy útil al disminuir la carga de trabajo a nivel del docente y automatizar los procesos de medición de los resultados del estudiante.



GLOSARIO

- **Sistema de información:** Es un conjunto de datos que interactúan entre si con fin en común, ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización.
- **GNU GPL:** Es una licencia de derechos de autor que garantiza a los usuarios finales la libertad de poder usar, estudiar, compartir y modificar el software.
- **Objetivos educacionales:** Son declaraciones generales que describen lo que se espera que los graduados logren algunos años después de la graduación.
- **PWA:** Progressive Web Apps son experiencias que acoplan lo mejor de las aplicaciones web y lo mejor de las apps, utilizando tecnologías que hacen que la estética y funcionamiento se asemejen enormemente a una app nativa, todo esto a través del navegador.
- **HTTP:** Hypertext Transfer Protocol, es el protocolo de comunicación que permite realizar una petición de datos, recursos y transferencias de información en la world wide web.
- **E-learning:** Es un espacio virtual de aprendizaje orientado a facilitar la experiencia de capacitación a distancia.
- **Plugins:** Un plugin es aquella aplicación que, en un programa informático, añade una funcionalidad adicional o una nueva característica al software.
- **Tokken:** Es el proceso de sustitución de un elemento de datos sensibles por un equivalente no sensible, el cual no tiene ningún significado o valor intrínseco o explotable.



- **CRUD:** Create, Read, Update and Delete, es un acrónimo para las maneras en que se puede referirse a las 4 funciones básicas en base de datos o la capa de persistencia en un software.
- **Anydesk:** Aplicación de escritorio remoto, permite controlar el ordenador desde cualquier otro dispositivo donde se tenga instalado la aplicación, cuenta con versión gratuita para usuarios
- **CSV:** Es un archivo de texto que almacena los datos en forma de columnas, separados por comas y las filas se distinguen por saltos de línea.



CONCLUSIONES

- El sistema de información optimiza el proceso de medición de los resultados del estudiante propuestos por la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, convirtiendo el proceso de medición empírica a una medición automatizada, obteniendo la información en menor tiempo, reduciendo las horas trabajo, el sistema de información muestra la data de manera sencilla, precisa y manejable para su respectiva aplicación en la toma de decisiones.
- Los parámetros usados para el proceso de medición de los resultados del estudiante fueron debidamente recopilados, examinados, seleccionados y tratados, finalmente estos parámetros frutos de la actividad lectiva en la que participan los docentes y estudiantes, son recopilados desde los registros del aula virtual, extraídos de la plataforma moodle por medio de las funciones API del servicio web que ofrece moodle para desarrolladores.
- Las historias de usuarios permitieron identificar, recopilar información sobre las necesidades y requisitos para la construcción del sistema de información dentro de la fase de exploración y planificación.
- Para el diseño del sistema de información para la medición de los resultados del estudiante se realizó un prototipo funcional, mostrando los aspectos requeridos por el usuario, representando así el sistema de información a desarrollar.



- El comité de calidad encargado de la medición de los resultados del estudiante de la EPIS evaluó la eficiencia del sistema de información mediante un cuestionario, expresando su opinión favorable sobre la eficiencia del sistema de información y la medición de los resultados del estudiante.
- La metodología ágil XP ayudó en el proceso de desarrollo del sistema de información para la medición de los resultados del estudiante, donde se observa los procesos que experimenta el sistema de información en su desarrollo, manejando iteraciones y corrigiendo las observaciones en cada una de ellas, obtienen así mejores resultados en cada iteración, cumpliendo con los requisitos planteados y con los cambios de último momento.
- El sistema de información se desarrolló con el lenguaje de programación javascript, react native, express.js siendo los más usados y esenciales para el desarrollo de software del lado de front-end y back-end actualmente, ya que estos se articulan perfectamente con el consumo del API de moodle y el back-end del sistema de información.
- Se desarrollo un sistema de información de gestión por ser parte de la toma de decisiones y este a su vez ayudar en el procesamiento de los datos, donde se puede administrar, recolectar, recuperar entre otros, a comparación de un software que se base en procesar una tarea en específica y la comunicación es de software a hardware.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del instrumento de evaluación rubrica para la medición de los resultados del estudiante dentro del sistema de información.
- Se recomienda que las relaciones entre los criterios de evaluación, indicadores de desempeño, resultados del estudiante a manejar en el curso por el sistema de información estén definidos y seleccionados previamente para su óptimo procesamiento.
- Se recomienda para poder desplegar y operar el sistema de información, la UAC habilite los permisos de moodle para tener acceso al API con respecto a la validación de credenciales.
- Se recomienda el Sistema de Información como punto de partida para desarrollar otros proyectos de tesis que puedan ayudar con las mediciones de Objetivos Educativos de los egresantes de la Escuela Profesional, así como implementar nuevos módulos a futuro y escalar hacia otras escuelas profesionales dentro de la Universidad Andina del Cusco, ya que este proceso se realiza en todas las Escuelas Profesionales para la toma de decisiones de posibles cambios tanto en los Objetivos Educativos y Resultados del Estudiante que ofrecen las Escuelas Profesionales.
- Se recomienda el manejo de metodologías ágiles en especial el uso de la metodología XP para el desarrollo de software ya que permite tener una mayor interacción con el equipo de desarrolladores y el cliente, manejar un gestor de



cambios y obtener resultados a la medida del requerimiento del cliente,
aprovechando el tiempo y minimizando contratiempos.



REFERENCIAS

- Acosta, L. A., Becerra, F. A., & Jaramillo, Y. D. (2017). Sistema de información estratégica para la gestión universitaria en la universidad de otavalo (ecuador). *Formacion Universitaria*, 10(2), 103–112. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000200011>
- Adobe. (2020). *Adobe XD*. Documentation. <https://helpx.adobe.com/xd/how-to/share-design-as-pdf.html>
- Álvarez , Y.; Villardón G., L. (2006). Planificar desde competencias para promover el aprendizaje. In *DeustoDigital* (Vol. 12). https://vrac.utem.cl/wp-content/uploads/2018/10/manua.Lista_Cotejo-1.pdf
- Ansari, A. A., Sharafi, S. M., & Nematbakhsh, N. (2010). A method for requirements management in distributed extreme programming environment. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 20, 52–58. https://www.researchgate.net/publication/289576131_A_method_for_requirements_management_in_distributed_extreme_programming_environment
- Arangüena Yllanes, M. R. (2018). Sistema Web Swgpi En La Gestión De Proyectos De Investigación Evaluado Con La Iso/Iec 9126. *Revista de Investigaciones*, 7(2), 537–547. <https://doi.org/10.26788/riepg.2018.2.78>
- Atlassian. (2020). *Trello*. Documentation2. <https://trello.com/en>
- Butler, G., Keller, R. K., & Mili, H. (2000). A Framework for Framework Documentation. *ACM Computing Surveys*, 32(1), 15. <https://doi.org/10.1145/351936.351951>
- Carrizosa Prieto, E., & Gallardo Ballesteros, J. I. (2008). Rúbricas para la orientación y evaluación del aprendizaje en entornos virtuales. *II Jornadas Sobre Docencia Del Derecho y Tecnologías de La Información y La Comunicación*, 9–10.



- Developers, G. (2020). *Google Developers Tools*. 2020. <https://developers.google.com>
- Dyer, R. J. . (2015). Learning Mysql and MariaDB. *Learn about MySQL and MariaDB*, 53(9), 1689–1699. <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>
- Echeagaray Reyes, A. D., Omar, H. I., Luis, E., Wiechers, G., Leonardo, R., Vanegas, L., General, S., Alberto, J., Siade, A., Rubio, L. C. T. H., Secretario, P., Lic, G., Información, P., Word, M., Hardware, V. D. E. L., Ávila, D. Y., Sede, N., En, R., Ing, E., ... Torres, M. (2016). Tecnologías de Información y Comunicación en las Organizaciones Tecnologías de Información y Comunicación en las Organizaciones Herramientas Informáticas I Software: *Articulo Cientifico*, 200, 301. <https://docplayer.es/58405013-Tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-en-las-organizaciones.html>
- Facebook, I. (2020). *Jest*. 2020. <https://jestjs.io/docs/en/getting-started>
- Fernández, V. (2008). Desarrollo de Sistemas de Información - Una metodología basada en el modelado. *Desarrollo de Sistemas de Información*, 216. <https://books.google.co.cr/books?id=pTTQ735ac1EC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Galeano Prieto, J. (2018). ¿Por qué usar GitHub? Diez pasos para disfrutar de GitHub y no morir en el intento. *Ecosistemas*, 27(2), 140–141. <https://doi.org/10.7818/ecos.1604>
- Gauchat, J. . (2019). EL Gran Libro de HTML5 - CSS3 y JavaScript. In *Kemampuan Koneksi Matematis (Tinjauan Terhadap Pendekatan Pembelajaran Savi)* (Vol. 53,



- Issue 9). <https://elevaciondigital.pe/wp-content/uploads/2019/06/El-gran-libro-de-HTML5-CSS3-y-JavaScript.pdf>
- Gomez Zea, J. M. (2016). Implementando scrum+ rad para la gestión y desarrollo de proyectos de software en equipos de trabajo con personal limitado y eventual. *Programación Matemática y Software*, 8, 52–64.
- González, C., Romo, A., & Gonzáles, F. (2012). White paper: Lenguajes de programación. *Articulo de Investigación*, 1–20. www.peiper.com.ar
- Hamodi, C., Pastor, V. M. L., & Pastor, A. T. L. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos*, 37(147), 146–161. <https://doi.org/10.1016/j.pe.2015.10.004>
- Hernández Trasobares, A. (2003). Los sistemas de información: evolución y desarrollo. *LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN: EVOLUCIÓN Y DESARROLLO*, 10, 149–165.
- ICACIT. (2019). Manual de Políticas y Procedimientos de Acreditación de ICACIT. Ciclo de Acreditación 2020. *Icacit*, 1–19. <http://www.icacit.org.pe/web/acreditacion/criterios-de-acreditacion/-acreditacion-en-ingenieria.html>
- Karpagam, V., Lakshana, R., Padmavathe, R., & Priyadarshini. S. (2017). Performance Enhancement of Webpage Using Progressive Web App Features. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering*, 03(4), 2349–2163. <https://ijirae.com/volumes/Vol4/iss03/30.MRAE10102.pdf>
- Lazcano Calixto, R. N., Valencia González, L. Á., Baena Díaz, D. E., & Guzmán Venegas, R. (2019). React Native: acortando las distancias entre desarrollo y diseño móvil multiplataforma. *Revista Digital Universitaria*, 20(5). <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n5.a5>



Letelier, P. (2017). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP) Agile methodology for the development of the software : eXtreme Programming (XP) Abstract : *Articulo de Investigación*, 1–12.

Maslow, A. (2015). Una guía para el diseño de API y REST Si la única herramienta que tuviera fuera un martillo ... *Articulo Cientifico*, 11.
[http://www.idglat.com/afiliacion/whitepapers/453164_A Guide to REST and API Design eBook-LAS.pdf?tk=/:](http://www.idglat.com/afiliacion/whitepapers/453164_A_Guide_to_REST_and_API_Design_eBook-LAS.pdf?tk=/)

Mhaske, A., Bhattad, A., Khamkar, P., & More, R. (2018). Progressive Web App for Educational System. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 310–312. <https://arc.applause.com/2015/11/30/application-shell->

Microsoft. (2021). *Visual Studio Code*. Documentation.
<https://code.visualstudio.com/docs>

Murcia, U. de. (2011). Manual Básico de creación de páginas web. *Area de La Tecnologia de La Informacion y Las Comunicaciones Aplicadas*, 57.
<https://www.um.es/atika/documentos/html.pdf>

Nieto Rodrigo, J. (2016). “Desarrollo de una aplicación web, con Front-end y Back-end, para compraventa de segunda mano” *TRABAJO FINAL DE GRADO*. 47.
[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/75120/NIETO - Desarrollo de una aplicaci3n web%2C con Front-end y Back-end para compraventa de segunda mano.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/75120/NIETO_-_Desarrollo_de_una_aplicaci3n_web%2C_con_Front-end_y_Back-end_para_compraventa_de_segunda_mano.pdf?sequence=1)

Pérez, C. (2018). Uso de listas de cotejo. *Unidad de Mejoramiento Docente*, 21.
https://vrac.utem.cl/wp-content/uploads/2018/10/manua.Lista_Cotejo-1.pdf

Posada Montero, A., & Ampuero, M. A. (2013). Herramienta de soporte a un sistema de métricas e indicadores para la gestión de proyectos A metrics and indicators support tool for project management. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 7(2), 49–



66.

Postman, I. (2020). *Postman*. Documentation. <https://learning.postman.com>

Rehkopf, M. (2020). Historias de usuario con ejemplos y plantilla ¿Qué son las historias de usuario ágiles? Cómo escribir historias de usuario Plantilla y ejemplos de historias de usuario Introducción a las historias de usuario ágiles. *Historias de Usuario Con Ejemplos y Plantilla*, 2020. <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/user-stories>

Rosado, A., & Francesca, L. (2018). *Concepto de Sistemas de información, naturaleza, fundamentos y Principios, tipos de sistemas de información, enfoques de sistemas, perspectivas y aplicaciones*. 79.

Ruiz, W. (2018). SISTEMA WEB PARA UNA EVALUACIÓN ESTANDARIZADA EN LA OFICINA DE MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE LOS APRENDIZAJES. *Ucv, 01*, 0–116. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1796>

Stack OverFlow Collaration. (2019). Node.js. *Articulo de Investigación2, 01*, 423. <https://riptutorial.com/Download/node-js-es.pdf>

Universidad Andina del Cusco. (2020). *Organizacion - Autoridades Universitarias*. Blog. <https://www.uandina.edu.pe/index.php/autoridades/>

Valenzuela Zambrano, B., & Pérez Villalobos, M. (2013). Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle. *Aprendizaje Autorregulado a Través de La Plataforma Virtual Moodle*, 16(1), 5. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83428614009.pdf>

Yadav, K. S., Yasvi, M. A., & Shubhika. (2019). Review On Extreme Programming-XP. *International Conference on Robotics, Smart Technology and Electronics Engineering*, At Delhi, April. <https://www.researchgate.net/publication/332465869%0D>