FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema web para el seguimiento y control de proyectos de la empresa AE ENERGY Lima-2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES:

Pinedo Arévalo, Mary Esther (ORCID: 0000-0002-3606-364X)

Ramos Huamán, Isaac Bernave (ORCID: 0000-0002-6529-6821)

ASESOR:

Dr. Chávez Pinillos, Frey Elmer (ORCID: 0000-0003-3785-5259)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Información y Comunicaciones

Lima - Perú

2021

Dedicatoria

A mi amado esposo Omar por ser mi compañero de vida, mi apoyo y fortaleza en este largo camino en busca de cumplir mis sueños de realizarme como profesional. A mis hijas y mis padres que siempre serán mi principal motivación para seguir adelante, a mi tía y hermana por su amor incondicional.

A mi madre y a mis hermanos, especialmente a mi hermano José, por su incondicional apoyo en este arduo camino a fin de cumplir con mi meta y sueño de convertirme en Ingeniero de Sistemas. A mis compañeros de la carrera, quienes aportaron con sus motivaciones cuando los cursos se complicaban, gracias por sus conocimientos que contribuyeron para el logro de este objetivo inmediato.

Agradecimiento

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por la vida y la salud, a mis padres por ser mi fortaleza y apoyo, a mi esposo por creer en mí y ayudarme a cumplir mis sueños y a mis hijas por ser mi principal motivación para superarme.

También quiero agradecer a la universidad Cesar Vallejo por contribuir en mi formación como profesional, a nuestro asesor el Dr. Frey Elmer Chávez Pinillos, con compartir sus conocimientos y guiarnos en este proceso., A mi compañero Isaac Ramos por la confianza y el apoyo para hacer posible este proyecto.

Agradecimiento A mi asesor de prácticas profesionales, el doctor Frey Elmer Chávez Pinillos; quien, con su valioso conocimiento en el desarrollo de trabajos de investigación, supo orientarme de manera correcta en el proceso de la investigación. A mi nueva casa de estudios Universidad Cesar Vallejo, por haber contribuido con sus excelentes docentes en esta nueva formación profesional; a todos quedo eternamente agradecido por todo lo que me brindaron durante este trayecto de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Índice de contenidos

Carátula…… i
Dedicatoria…….... ii
Agradecimiento…… iii
Índice de contenidos……. iv
Índice de tablas…….. v
Índice de figuras y gráficos…….... vi
Resumen…….. vii
Abstract……..... viii

I. INTRODUCCIÓN.....1
II. MARCO TEÓRICO.....5
III. METODOLOGÍA 17
3.1. Tipo y Diseño de Investigación 17
3.2. Variables y operacionalización 19
3.3. Población, muestra y muestreo 21
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos 22
3.5. Procedimiento..... 26
3.6. Método de Análisis de Datos 27
3.7. Aspectos éticos..... 28
IV. RESULTADOS.....29
4.1. Análisis Descriptivo..... 29
4.2. Análisis inferencial 31
V. DISCUSIÓN 38
VI. CONCLUSIONES .....39.
VII. RECOMENDACIONES……..40
REFERENCIAS 41
ANEXOS 60

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de lenguajes de programación 10
Tabla 2. Tabla comparativa de bases de datos 11
Tabla 3. Contrastación de las metodologías Agile y las Metodologías Tradicionales 12
Tabla 4. Cuadro de contrastación de las metodologías de realización del software 14
Tabla 5. Tabla de indicadores de la fase de seguimiento y control de proyectos 16
Tabla 6. Tabla de información de CPI 20
Tabla 7. Tabla de interpretación del indicador de CPI 20
Tabla 8. Tabla de información de SPI 21
Tabla 9. Tabla de interpretación del indicador de SPI 21
Tabla 10.Tabla de Muestra..... 22
Tabla 11.Tabla de recolección de datos 23
Tabla 12.Relación de validadores 24
Tabla 13.Niveles de Confiablidad 25
Tabla 14.Correlación de Pearson para el Indicador CP 25
Tabla 15.Correlación de Pearson para el Indicador SPi 26
Tabla 16.Tabla estadística descriptiva del CPI en el pre y post test de la ejecución del sistema web de seguimiento y control..... 29
Tabla 17.Tabla estadística descriptica del SPI en el pre y post test de la ejecución del proyecto 30
Tabla 18.Test de normalidad del pre y post -test del CPI 32
Tabla 19.Prueba de normalidad pre y post test del SPI 33
Tabla 20.Tabla de fijación de α 35
Tabla 21.Prueba T-Student del CPI..... 35
Tabla 22.Tabla de Fijación de α 36
Tabla 23.Test T-Student del índice de SPI 36
Tabla 24.Lista de historias de Usuario 66
Tabla 25.Bitácora de la primera reunión..... 67
Tabla 26.Bitácora de la segunda reunión 67
Tabla 27.Bitácora de la tercera reunión..... 68

Tabla 28.Bitácora de la cuarta reunión.....68
Tabla 29.Bitácora de la quita reunión.....69
Tabla 30.Bitácora de la sexta reunión.....69
Tabla 31.Bitácora de séptima reunión.....70
Tabla 32.Bitácora de la octava reunión.....70
Tabla 33.Bitácora de la novena reunión.....70
Tabla 34.Plan de entrega de proyectos.....72
Tabla 35.Lista de Roles y Responsables.....72
Tabla 36.Historias de Usuario de la primera iteración.....48
Tabla 37.Lista de Tareas de Ingeniería.....48
Tabla 38.Tarea de ingeniería 1 perteneciente a la historia de usuario 1.....49
Tabla 39.Tarea de ingeniería 2 perteneciente a la historia de usuario 1.....49
Tabla 40.Tarea de ingeniería 3 perteneciente a la historia de usuario 1.....49
Tabla 41.Tarea de ingeniería 4 perteneciente a la historia de usuario 1.....50
Tabla 42.Tarea de ingeniería 5 perteneciente a la historia de usuario 1.....50
Tabla 43.Tarea de ingeniería 6 perteneciente a la historia de usuario 1.....50
Tabla 44.Tarea de ingeniería 8 perteneciente a la historia de usuario 2.....51
Tabla 45.Tarea de ingeniería 8 perteneciente a la historia de usuario 2.....51
Tabla 46.Tarea de ingeniería 9 perteneciente a la historia de usuario 2.....51
Tabla 47.Tarea de ingeniería 10 perteneciente a la historia de usuario 3.....52
Tabla 48.Tarea de ingeniería 11 perteneciente a la historia de usuario 3.....52
Tabla 49.Tarea de ingeniería 12 perteneciente a la historia de usuario 4.....52
Tabla 50.Tarea de ingeniería 13 perteneciente a la historia de usuario 4.....53
Tabla 51.Tarjeta CRC Usuario.....53
Tabla 52.Tarjeta CRC Proyecto.....53
Tabla 53.Tarjeta CRC Actividades.....54
Tabla 54.Tarjeta CRC Comentarios.....54
Tabla 55.Tarjeta CRC de Evidencias.....54
Tabla 56.Pruebas de aceptación.....66
Tabla 57.Caso de prueba registrar proyecto.....66
Tabla 58. Caso de prueba Visualizar el porcentaje de avance por proyecto.....67
Tabla 59.Caso de prueba Gestión de comentarios de cada proyecto.....67

Tabla 60.Caso de prueba Gestión Evidencias de avances del proyecto 68
Tabla 61.Bitácora de la primera reunión..... 68
Tabla 62.Bitácora de la segunda reunión 68
Tabla 63.Bitácora de la tercera reunión..... 69
Tabla 64.Bitácora de la cuarta reunión..... 69
Tabla 65.Historias de usuario de la segunda Iteración..... 69
Tabla 66.Lista general de las tareas de ingeniería 70
Tabla 67.Tarea de ingeniería Diseño de la interfaz de Registro de Actividades 70
Tabla 68.Tarea de ingeniería Extracción de datos de los usuarios 70
Tabla 69.Tarea de ingeniería Guardar en la base de datos 71
Tabla 70.Tarea de ingeniería Diseño de la interfaz del registro de las subactividades..... 71
Tabla 71.Tabla. Tarea de ingeniería Guardar en la base de datos 71
Tabla 72.Tarea de ingeniería Diseño de la interfaz del seguimiento de reporte de avances de proyecto y actividades.....71
Tabla 73.Tarjeta CRC de Reportes de avances 72
Tabla 74.Tarjeta CRC de Subactividad 72
Tabla 75.Tarjeta CRC de Reportes de avances 72
Tabla 76.Caso de prueba registrar proyecto 81
Tabla 77.Caso de prueba registrar proyecto 81
Tabla 78.Caso de prueba Subactividad..... 81
Tabla 79.Caso de prueba registrar proyecto 82
Tabla 80.Bitácora de la primera reunión..... 82
Tabla 81.Bitácora de la segunda reunión 82
Tabla 82.Bitácora de la segunda reunión 83
Tabla 83.Historias de usuario de la segunda Iteración..... 83
Tabla 84.Lista de tareas de ingeniera 83
Tabla 85.Caso de prueba registrar proyecto 89
Tabla 86.Caso de prueba de formulario de reporte general 89
Tabla 87.Caso de prueba Listar informes generales 89
Tabla 88.Bitácora de la primera reunión Bitácora de la primera reunión 90
Tabla 89.Bitácora de la segunda reunión 90

Tabla 90.Bitácora de la tercera reunión.....91
Tabla 91.Historias de usuario de la segunda Iteración.....91
Tabla 92.Tabla general de las tareas de ingeniería.....91
Tabla 93.Caso de prueba gestionar proyecto.....93
Tabla 94.Bitácora de la primera reunión 94

Índice de figuras

Figura 1.Desempeño del proyecto con respecto al costo 3
Figura 2.Desempeño del proyecto con respecto al cronograma 3
Figura 3.Esquema de experimento y variables..... 18
Figura 4.Diseño preexperimental 18
Figura 5.Fórmula del CPI 20
Figura 6.Formula del SPI..... 21
Figura 7.Distribución de Shapiro Wilk..... 27
Figura 8.Resultados del pretest y postest del CPI..... 29
Figura 9.CPI pre y post de la ejecución del sistema web 30
Figura 10.Resultado del pretest y postest del SPI..... 30
Figura 11.SPI pre y post test de la implementación del sistema web..... 31
Figura 12.Prueba de normalidad pretest del CPI..... 32
Figura 13.Test de normalidad del postest del CPI..... 33
Figura 14.Prueba de normalidad de pretest del SPI..... 34
Figura 15.Prueba de normalidad de postest del SPI 34
Figura 16.Diagrama lógico 37
Figura 17.Diagrama Físico 38
Figura 18.Diagrama de base de datos 39
Figura 19.Diagrama de paquetes 37
Figura 20.Diagrama de Secuencia de Registrar Proyecto..... 38
Figura 21.Diagrama de Colaboración de Registrar proyecto..... 38
Figura 22.Diagrama de secuencia Registrar Actividad..... 39
Figura 23.Diagrama de colaboración de registrar actividad 39
Figura 24.Diagrama de secuencia de registrar Sub-Actividad..... 40
Figura 25.Diagrama de colaboración de registrar subactividad..... 40
Figura 26.Diagrama de secuencia de gestión de comentarios..... 41
Figura 27.Diagrama de colaboración de gestión de comentarios..... 41
Figura 28.Diagrama de secuencia de gestión de evidencias 42
Figura 29.Diagrama de evidencias de gestión de evidencias..... 42
Figura 30.Diagrama de reportes de avances de proyectos 43
Figura 31. Diagrama de colaboración de reportes de avances de proyectos 43

Figura 32.Diagrama de secuencias de módulos de reportes 44
Figura 33.Diagrama de colaboración de Módulo de reporte..... 44
Figura 34.Diagrama de secuencia de listar reporte 45
Figura 35.Diagrama de colaboración de listar reporte..... 45
Figura 36.Diagrama secuencia de seguimiento de avance del proyec..... 46
Figura 37. Diagrama de colaboración de seguimiento de avance del proyecto..... 46
Figura 38.Diagrama de secuencia de controlar costos..... 47
Figura 39.Diagrama de colaboración de control de costos..... 47
Figura 40.Prototipo de Registrar Proyecto 55
Figura 41.Diseño final de Registrar Proyectos 55
Figura 42.Código del formulario y listado 56
Figura 43.Código del envió de POST 57
Figura 44.Código del procesamiento POST 57
Figura 45.Prototipo de la interfaz de avance del proyecto..... 58
Figura 46.Diseño final de la interfaz de avance de los proyectos..... 58
Figura 47.Código de FULL CALENDAR..... 59
Figura 48.Prototipo de Gestión de comentarios 60
Figura 49.Diseño final de Gestion de comentarios..... 60
Figura 50.Codigo de gestiond ecomentarios 61
Figura 51.Codigo Post de ajax 62
Figura 52.Inserción de datos mediante PHP 62
Figura 53.Prototipo de Gestión de evidencia..... 63
Figura 54.Diseño de Gestión de evidencias 63
Figura 55.Código de la Gestione Evidencias..... 64
Figura 56.Envió de variables mediante AJAX 65
Figura 57.Procesamiento de variables PHP para inserción..... 65
Figura 58.Prototipo de registrar actividad..... 73
Figura 59.Diseño final de registrar subactividad..... 73
Figura 60.Código de registrar actividad..... 74
Figura 61.Envió de Datos por AJAX..... 75
Figura 62.Procesamiento de datos POST 75
Figura 63.Prototipo de subatividad..... 76

Figura 64.Diseño de subatividad 76
Figura 65.Codigo de subactividad 77
Figura 66.Activador de accion de guardar o modificar 78
Figura 67.Prototipo de reportes de avances de proyectos 79
Figura 68.Diseño de reportes de avances de proyectos 79
Figura 69.Código de Reportes de avances por proyecto 80
Figura 70.Prototipo del módulo de reporte 84
Figura 71.Diseño final del módulo de reportes 84
Figura 72.Código del módulo de reportes 85
Figura 73.Envió de códigos mediante Ajax 86
Figura 74.Procesamiento de datos POST 86
Figura 75. Diseño Reporte final 87
Figura 76.Prototipo de listar informes 87
Figura 77.Diseño de interfaz listar proyectos 88
Figura 78.Código listar informes 88
Figura 79.Prototipo de Gestión de Costos 92
Figura 80.Diseño e interfaz controlar costos 92
Figura 81.Código de gestión de costos 93

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo," Determinar la influencia del Sistema web en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa AE ENERGY SAC, Lima 2021". Teniendo como problema principal la falta de un sistema web para realizar el seguimiento y control de proyectos lo que le impide detectar de manera oportuna si hay desviación en la ejecución del proyecto.

Para ello se realizó una evaluación a través del control de costo y el control de cronograma, indicadores del seguimiento y control de proyectos identificados en el libro indicadores y claves para evaluar y controlar proyectos 2da edición.

El desarrollo de la investigación es de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y el diseño experimental de tipo preexperimental. La población medida es de 19 subproyectos, el instrumento de recolección de datos son las fichas observación aplicadas en 15 días hábiles, los cuales fueron validados por juicio de expertos.

Como resultado de la implementación del sistema se obtuvo un incremento del índice de desempeño del costo en un *51.68%,* y del índice del desempeño del cronograma en un *13*.57*%,* por lo tanto, se confirma que el sistema web mejora el nivel de ambos indicadores lo que se significa que también mejora el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa AE Energy SAC.

Palabras clave: Sistema web, seguimiento, control, cronograma, costo.

Abstract

The objective of this research work was, "To determine the influence of the web system in the process of monitoring and control of projects of the company AE ENERGY SAC, Lima 2021". Having as main problem the lack of a web system to monitor and control projects, which prevents it from detecting in a timely manner if there is deviation in the execution of the project.

For this, an evaluation was carried out through cost control and schedule control, indicators for monitoring and control of projects identified in the book, indicators and keys to evaluate and control 2nd edition projects.

The development of the research is of an applied type, with a quantitative approach and the experimental design of a pre-experimental type. The population measured is 19 subprojects, the data collection instrument is the observation sheets applied in 15 business days, which were validated by expert judgment.

As a result of the implementation of the system, an increase in the cost performance index was obtained by *51.68%,* and the schedule performance index by *13*.57*%,* therefore, it is confirmed that the web system improves the level of both indicators. This means that it also improves the project monitoring and control process of AE Energy SAC.

Keywords: Web system, tracing, control, schedule, cost.

I. INTRODUCCIÓN

El uso de las TIC en las compañías se ha convertido hoy en día en herramientas clave debido a que permite mejorar la gestión de sus proyectos logrando así, optimizar sus procedimientos, generando estrategias y soluciones acertadas que les permitan estar a la vanguardia del mercado.

El seguimiento y control conforman una fase fundamental para el mejoramiento del proyecto debido a que interviene en todo el transcurso y permite tener un panorama claro de su ejecución y su estado,

Sin embargo, muchas de las empresas en nuestro país no poseen herramientas tecnológicas que apoyen y optimicen la fase de seguimiento es por esta razón que no les permite detectar a tiempo los problemas y tomar acciones para corregirlas de manera oportuna.

En este sentido Garriga (2018), sostiene que “el seguimiento y control es un grupo de procedimientos y acciones que permiten asegurar que las actividades y entregables que se están ejecutando conforme al programa realizado, de esta manera lograr garantizar que el proyecto consiga sus propósitos, detectando y corrigiendo las probables desviaciones a la brevedad” (p.117).

Del mismo modo control es “un procedimiento ordenado donde se definen los grados de cada actividad, se diseñan las técnicas de feedback de la información obtenida para el estudio y el avance de los propósitos, también se recopilan los componentes solicitados para una acertada toma de decisiones que dirijan a la realización de las metas de la organización “(Lucas, León y Castellano,2018, p.96).

Asimismo, Sierra et.al. (2018) define al seguimiento como una “evaluación continua y ordenada por los encargados de las tareas que permiten afirmar los acuerdos de tiempo, costo y calidad en la realización de un proyecto, como se estableció en el plan de origen” (p.215).

La empresa ahorro y eficiencia de energía sociedad anónima cerrada – AE ENERGY S.A.C Ubicada en la Av. Samuel Alcazar 3648, N°1033 Mz. D Lt.11 urb. Ventura Rossi - Rímac - Lima. Es una entidad que posee más de 7 años de presente en el mercado peruano, quedando demostrado su experiencia y trayectoria en el

rubro de mantenimiento, instalación, reparación y construcción en general. Actualmente se encuentra trabajando en la construcción e instalaciones eléctricas del metro 2.

La entrega de la obra está contemplada para dos años teniendo un costo aproximado de S/ 64,625,000.00, este monto se divide en 19 subproyectos y actividades las cuales tienen un presupuesto y un tiempo asignado que se detalla en el calendario. Cada subproyecto tiene a un residente responsable, además del personal de control de calidad, los cuales le reportan al supervisor de obra para que efectúa los reportes de los avances diarios, donde se incluye los materiales y herramientas que se usan, así como también a los obreros que interviene. Este reporte es entregado al jefe que es quien analiza la información y realiza un informe general que es emitido a la alta gerencia. En relación con el control y monitoreo del proyecto la gerente Pilar Coaquira manifestado lo siguiente:

- Se realiza doble registro, primero en fichas y al final del día en hojas cálculo de Excel.
- No existe disponibilidad de la información debido a las demoras que se genera al momento de subir a la bd de Excel.
- No tienen un panorama claro y real del estado del proyecto en cuanto a costo y tiempo, lo cual no permite tomar acciones correctivas para evitar así que la compañía incurra en gastos no presupuestados por conceptos de horas extras o penalidades por incumplimiento de fechas.

Es por esta razón que se procedió a realizar un análisis y evaluación de la información que nos brindó la gerente de la organización AE ENERGY, en el cual especifica el presupuesto, porcentaje de avances y egresos por los 19 subproyectos. Dicho reporte sirvió para medir la eficiencia del costo y del tiempo utilizando sus respectivos indicadores.

Referente al índice del desempeño de costo se encontró que de los 19 subproyectos 17 presentaron deficiencias debido a que el resultado obtenido de la evaluación del CPI es menor a 1, esto se traduce en pérdidas para la empresa. Ver **figura 1.**

De la misma manera se realizó la evaluación del índice de desempeño del cronograma llegando a la conclusión que 12 subproyectos están presentando retrasos, lo que se traduce en pérdidas para la empresa debido a que para alinearse la empresa ha tenido que incurrir en gastos que están fuera del presupuesto para evitar penalidades por incumplimiento de fechas. Ver **figura 2.**

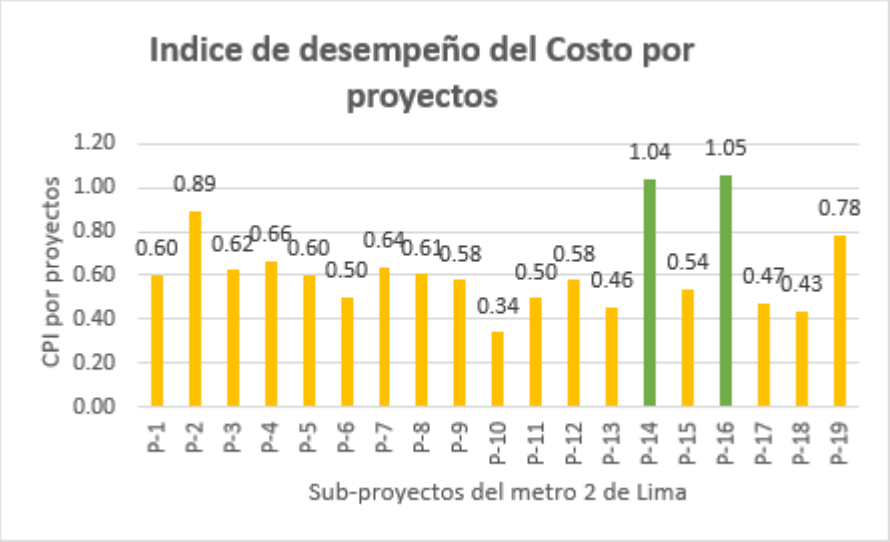

Figura 1. Desempeño del proyecto con respecto al costo

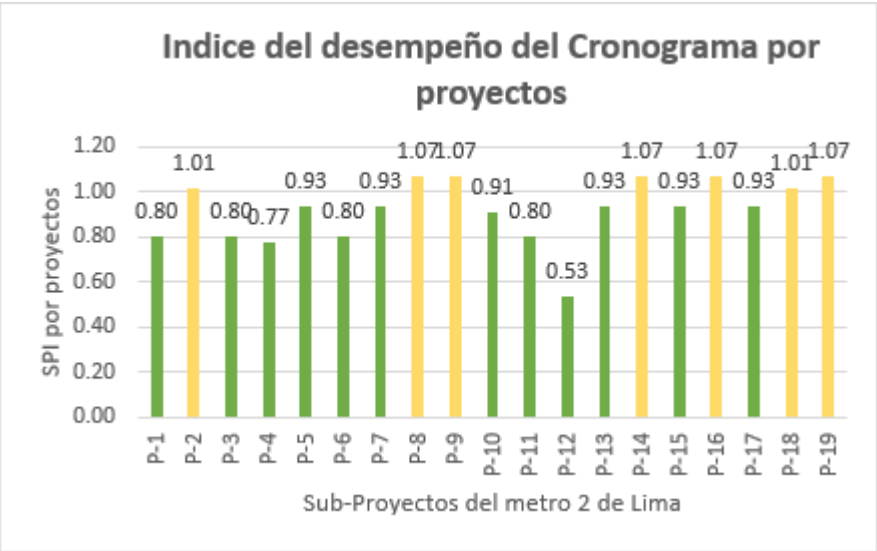

Figura 2. Desempeño del proyecto con respecto al cronograma

De esta manera se pudo formular el problema general, el cual es ¿De qué modo influye el sistema web en el proceso de seguimiento y control de proyectos en la empresa AE ENERGY, Lima 2021?, además de los problemas específicos, **PE1:**

¿Cómo influirá el sistema web en el índice de desempeño del cronograma en el proceso de seguimiento y control de la empresa AE Energy, Lima 2021? **PE2:** ¿Cómo influirá el sistema web en el índice de desempeño del costo del proceso de seguimiento y control de proyectos en la empresa EA Energy, Lima 2021?

De acuerdo con el escenario mencionado y en relación con los objetivos definidos la justificación práctica de este estudio se realiza porque la fase de seguimiento y control proyectos se realiza de manera manual, con el uso del sistema se pretende rectificar esa necesidad. Del mismo modo la justificación teórica se realiza con el fin de contribuir sapiencias sobre el uso de las tecnologías de información en la fase de seguimiento y control de proyectos. Con los resultados se estaría demostrando que el uso del sistema web mejora y optimiza la fase de seguimiento y control de proyectos en la empresa AE Energy SAC. Así mismo la justificación metodológica consiste en alcanzar los objetivos de estudio, a través del empleo de métodos y mecanismos de investigación como las fichas de observación que permitieron medir los indicadores para poder conocer el estado actual del proyecto y posteriormente demostrar su confiabilidad y su validez, de esta manera puedan ser empleados en las siguientes investigaciones. El objetivo general es, Determinar la influencia del Sistema web en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa AE Energy , Lima 2021, además de los objetivos específicos los cuales son: **OE1:** Determinar la influencia del sistema web en el índice de desempeño del cronograma en el proceso de seguimiento y control de proyectos en la empresa AE Energy , Lima 2021.**OE2:** Determinar la influencia del sistema web en el índice de desempeño del costo en el proceso de seguimiento y control de proyectos en la empresa AE Energy , Lima 2021. Además, se pretende comprobar la siguiente hipótesis*,* El sistema web mejora el proceso de seguimiento y control de proyectos en la empresa AE Energy, Lima 2021. Además de las hipótesis específicas que son, **HE1**: Sistema web mejora el índice de desempeño del costo en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa. AE Energy, Lima 2021 y la **HE2:** Sistema web mejora el índice de desempeño del cronograma en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa AE Energy, Lima 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Vega (2018) en su investigación titulada *Sistema web para el monitoreo y control de proyectos orientado al PMBOK en la empresa CELSAT S.A.C.* Cuyo objetivo fue establecer la influencia de un Sistema web para el monitoreo y control de proyectos orientado al PMBOK en la empresa CELSAT S.A.C. El estudio que se realizó es tipo aplicada. La población se estableció en 48 actividades. Se manejó el muestreo no probabilístico. La técnica y el instrumento fueron el fichaje y la ficha de registro, Como resultados se obtuvo una mejora el proceso. Con la culminación del Sistema web se consiguió incrementar el valor de ambos indicadores en 65.22 % y 17.72 %. respectivamente.

Carbajal (2018), en su tesis *denominada Sistema web para el control y seguimiento de proyectos en la empresa RRN Consulting S.A.C.* Cuyo objetivo es definir la influencia de un sistema web en el control y seguimiento de proyectos en la empresa RRN CONSULTING S.A.C. El estudio fue de tipo aplicada, la muestra utilizada es de 28 proyectos, se usó la ficha de registro. Obteniendo como resultados el aumento del valor de ambos indicadores en un 0.27 y 0.23 correspondientemente.

Saenz (2019), en su tesis titulada *Sistema web para el proceso de control de proyectos en la Empresa HARDCO Arquitectura y Construcción S.A.C.* El objetivo fue determinar la influencia de un sistema web en el Control de Proyectos. El estudio fue de tipo aplicada. Se usó la ficha de registro, Se llegó a ultimar que el sistema influyó satisfactoriamente debido a que ambos indicadores incrementaron en un 30% y 29% respectivamente.

Pashanace (2017), en su investigación titulada *Sistema web para el control de proyectos en la oficina de gestión de proyectos de la empresa Sistemas Inteligentes S.A.C.* El objetivo general fue determinar la influencia de un sistema web para el control de proyectos. El tipo de estudio fue aplicado. La muestra estuvo conformada por 20 tareas. El instrumento fue el cuestionario y la ficha de registro. Se consuma que la ejecución del sistema mejora el proceso elevando el porcentaje de los indicadores.

Reyna (2017), en su tesis titulada *Sistema web Integrado para mejorar el seguimiento y control de la gerencia de cobranza en la SUNAT – Lima.* El propósito de la investigación fue automatizar el proceso por medio de informes, beneficiando la toma de decisiones y ayudando a optimizar el cobro tributario. Los resultados recibidos fueron que en calidad se obtuvo una mejora del 42.8%, como oportunidad mejoró un 49.2%.

Con respecto a la investigación se encontró como Antecedentes Internacionales los siguientes:

Cabezas y Jiménez (2020), en su investigación titulada, *Aplicación móvil de monitoreo, análisis y visualización de datos, para la toma de decisiones en los procesos de producción de cultivo florícola*. El objetivo fue desplegar una aplicación móvil destinada al monitoreo, análisis y visualización de 18 datos, usando la metodología Mobile-D. Llegando a la conclusión que el uso y su integración ha incrementado el rápido seguimiento y accionar del cliente.

Valdivieso (2018), en su investigación titulada, *Desarrollo de un sistema web, para la gestión y seguimiento de los proyectos públicos o sociales para la junta parroquial de licán*. El objetivo principal es elaborar un sistema web, para manejar las actividades programadas. Se ultimó que la aplicación trabajada se encuentra óptima y eficaz, permitiendo cumplir con el propósito establecido.

Moran (2016), en su tesis titulada, *sistema web para el control administrativo de los equipos camineros de la municipalidad de pedro carbo*, El objetivo del proyecto fue desarrollar un mejoramiento. En efecto se logró la automatización de la gestión el cual permite registrar las solicitudes de los ciudadanos y el seguimiento de la atención oportuna, logrando así optimizar la calidad de servicio a la comunidad.

Yánez (2017), en su investigación titulada. *Desarrollo de una aplicación web para el monitoreo de planes operativos anuales de los proyectos productivos utilizando prime face y jsf 2.2 en la fundación m.a.r.c.o*. El objetivo fue realizar una solución web que sirva para el monitoreo de las tareas. Como resultados se determinó una mejora en la ejecución de los planes operativos. Obteniendo un 18.50%, utilidad de un 18.88% y navegación de un 19.90%.

Rivero (2017), en su estudio titulado *sistema web de control y seguimiento de obras municipales para la sub-alcaldía de ovejuyo d-i municipio de palca*. El objetivo principal fue la realización de un sistema web de control y seguimiento que provea a las áreas y autoridades responsables para la toma de decisiones. Se concluyó que se pudo automatizar el proceso de datos obteniendo rápida de la información, así como de forma eficaz y confiable con la generación de reportes, indicando que el costo total invertido tendrá una ganancia de 45 centavos de (S/. 0.22) por cada uno (S/. 0.48).

Ghana, Agama Fred (2018), developed research entitled Impact of monitoring and control on the successful execution of building construction projects in Ghana. The objectives of which are to suggest to the construction companies on how to improve the monitoring and control processes for a successful execution of the project. As conclusions, it was determined that the monitoring process is essential for the success of the projects.

Abdulrhman, Mohammed (2020), carried out a title research Monitoring and control procedures in the BIM process. The goal was to design BIM tools for the visualization of the performance in cost and time of each construction project. It was concluded that management planning is necessary to develop a project from its inception as well as a meeting with the prominent parts of the project for requirements and risk elements in order to establish cost and schedule monitoring metrics.

Kenia, Kenneth Kipkemoi (2020) *The research called the influence of monitoring and evaluation on project performance in Paratastals in Kenya.* His research aimed to determine to what extent M&E influences the monitoring and evaluation of projects at the Kenyan Port Authority. His research results in the M&E experience influencing the Performance Monitoring and Evaluation of Kenyan Parastatal Projects at the Kenyan Port Authority. The results showed that they positively influence the performance of the project.

Sudafrica, Makhathini, Nomusa (2020), in their research called, using remote monitoring systems to improve the management of multiple projects under construction. The objective was to determine the impact that remote monitoring and

control It was found that remote monitoring methods run a large number of different projects under the supervision of a project manager in contrast to the conventional management method.

De acuerdo con marco teórico se consideró definir los siguientes temas relacionados con el proyecto de investigación:

La variable independiente es sistema web según Assado y Morales (2017), “Es un software trabajado de forma definida para ofrecer solución o mejora en los procesos de una empresa” (p.120).

El sistema se desarrolló utilizando la arquitectura en capas que de acuerdo con Blancarte (2020), “constituye en fragmentar la aplicación en capas, definiendo un rol estable para cada capa, por ejemplo, una de presentación (UI), otra de reglas de negocio y el último que es el acceso a datos (DAO)” (p.181).

Es decir, se pretende efectuar el principio de separar funciones, para que cada capa se ocupe de una labor en especifica (Blancarte,2020, p.183)

El lenguaje de programación que permitió el despliegue del proyecto fue PHP, según Recio (2016), “nos permite realizar páginas de forma dinámica y muy eficiente” (p.30).

Del mismo modo Hussein (2019) sostiene maintains that “PHP is suitable for creating dynamic web pages that have connections to databases (MySQL for example is one of those used because PHP is supported by this database natively also this database is open source). PHP runs smoothly on multiple platforms, being compatible with the servers that are currently used by developers” (p. 1517).

Así mismo Flores y Hernández (2021) manifiesta que “PHP es un lenguaje de programación que deja incluir HTML, el cual es usado fundamentalmente para aplicaciones web dinámicas. […], PHP es un lenguaje que se interpreta en un explorador apache y este actúa como servidor de aplicaciones “(p.17).

Otro termino que se usó fue CSS que según Recio (2016), manifiesta que las “CSS (cascade style sheets) u hojas de estilos, nos sirven para separar el contenido de su presentación” (p.22).

Del mismo modo Flores y Hernández (2021), define a “CSS como un lenguaje de hojas de estilos utilizados para representar la exposición de un documento escrito en HTML.CSS está diseñado para permitir la separación de contenido, colores y fuentes en la página web” (p.16).

Para la construcción del sistema también se usó HTML y Bootstrap, para Flores y Hernández (2021), “HTML es el lenguaje estándar para desplegar documentos en un navegador web “(p.15). y Faroq (2019), manifiesta que, “Teknik fluidini merupakan teknik yang juga digunakan oleh CSS Framework Bootstrap dan Foundation untuk penerapanya di dalam desain layout webresponsif. Bootstrap Twitter merupakan kerangka front-endyang berfungsi untuk mengembangkan responsif web layoutagar lebih cepat dan mudah digunakan “(p. 63).

Otro termino que se uso fue JavaScript que Recio (2016) que es un “lenguaje de programación ejecutado por el navegador. Su sintaxis es similar al lenguaje Java “(p.25).

También nos define sobre JQuery,” que es una librería de Java Script muy popular entre los desarrolladores web debido a que permite simplificar significativamente el código” (Recio,2016. p.27).

Del mismo modo se menciona el concepto de AJAX que nos manifiesta,” permite cargar contenido desde el navegador e incluirlo directamente en el documento HTML que se está visualizando” (Recio,2016. p.27).

En el siguiente cuadro se observa un contraste entre los tres tipos de lenguaje de programación, con el cual se pretende demostrar por qué se escogió PHP para el desarrollo del trabajo de investigación.

Tabla 1. *Comparación de lenguajes de programación*

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN		
C++	JAVA	PHP
Orientado a objetos y la programación genérica	Programación orientada a objetos	Multiparadigma, imperativo orientado a objetos
No soporta creación de aplicaciones web	Utilizado para el desarrollo de aplicaciones de volumen importante	Usado para desarrollo de páginas web dinámicas
Es de validación de tipo estático	Lenguaje para creación de sitios dinámicos	Su sintaxis es similar a otros lenguajes
Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma
Complejidad	Complejidad de aprendizaje	Sintaxis fácil

Fuente: Elaboración propia

El administrador de BD que se utilizó fue el MySQL , debido a que la empresa utiliza este gestor, ante ello Combaudon (2018), menciona que es “un red de gestión de bd de código abierto más populares y es famoso por su eficacia, eficiencia y confiabilidad “(p.17).Del mismo modo Lucas, León y Castellanos (2018),sostienen que “MySQL es un software que facilita servicios para la creación y procesamiento de la información, además de permitir un almacenamiento seguro y eficiente”(p.96).Además Muthugayathridevi et al. (2020) menciona que “MySQL es un sistema de gestión de bd de relaciones rápidas y sencillas de utilizar que se aplican para varias empresas de todo tipo, puede funcionar en muchos sistemas y lenguajes PERL, PHP, C, C++, JAVA, etc.” (p.780).

Del mismo modo que en los lenguajes de programación se hizo un comparativo con los gestores de base de datos para elegir con cual trabajar nuestro sistema, el cual se mostrara a continuación.

Tabla 2. *Tabla comparativa de bases de datos*

BASE DE DATOS	CARACTERISTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
SQL SERVER	Software propietario. El lenguaje es TSQL,	Multiplataforma, aunque pertenezca a Microsoft. Transacciones.	Utiliza mucha RAM. Tamaño de página fijo y pequeño. Relación calidad/ efecto. Inferior a Oracle.
MYSQL	Pertenece a Oracle. Licencia GLP/ Licencia comercial	Agrupación de Transacciones. Distintos motores de almacenamiento. Instalación sencilla	No tiene soporte Capacidad limitada
ORACLE	Dispone de su propio lenguaje PL/SQL. Soporta bases de datos de gran tamaño	Es el más usado a nivel mundial. Multiplataforma. Es intuitiva y fácil de usas	Precio muy elevado. Elevado coste de la información, tratado por trabajadores formados por Oracle,

Fuente: Trejo Daniel

El servidor que se utilizó para realizar las pruebas es la herramienta XAMPP, en este sentido Carrión, Noriega y Castillo (2019) revela que “este instrumento nos facilita el alojamiento de un proyecto de modo local, poniendo a disposición un espléndido ambiente para realizar pruebas” (p.4).

Existen dos tipos de metodologías para el desarrollo del software, las, tradicionales y las ágiles, a continuación, se explicará cada una de ellas:

Metodología Tradicionales o clásicas esta guía plantea un planteamiento ordenado para el desarrollo de software” (Molina, Vite y Davila,2018, p.115).

La metodología Agiles debido a que involucra un modo de operar iterativo para obtener productos de manera eficaz. además de que “acopian una cadena de ideas que detallan un nuevo de destilo de trabajar, olvidando la inflexibilidad y los procesos convencionales” (Lasa, Álvarez y De las Heras,2018. p.28).

Es decir, son un modo de trabajo más flexible que permite enfocar los esfuerzos en los requerimientos, adaptándolos a un nuevo estilo de trabajo y a condiciones específicas del entorno, consiguiendo continuidad e inmediatez en el desarrollo del producto.

A continuación, podemos ver un cuadro que compara ambas metodologías, el cual nos permitirá elegir la que más se adecua para el desarrollo del proyecto.

Tabla 3. *Contrastación de las metodologías Agile y las Metodologías Tradicionales*

METODOLOGÍA TRADICIONAL	METODOLOGÍA AGILES
Centrado en procesos	Centrado en personas
Entrega de avances (Documentación)	Entregas parciales funcionales de los avances
El estilo de desarrollo es lineal	El estilo de desarrollo es iterativo
La planeación es estricta y se realiza por adelantado	La planeación es relajada y está abierta a cambios.
Prioriza cumplir con el plan establecido	Prioriza aportar valor al negocio
La forma de trabajo en equipo es controlada y supervisada por la dirección de proyectos	La forma de trabajo en equipo es auto organizada
El estilo de gestión es centralizado	El estilo de gestión es descentralizado
La adaptabilidad al cambio es baja	La adaptabilidad es alta (actualización constante de la planificación)
El liderazgo es autoritario debido a que dicta y dirige la forma de trabajo para que el equipo cumpla.	El tipo de liderazgo es colaborativo y busca facilitar el trabajo en equipo
El nivel en que se involucra a la cliente varía dependiendo el ciclo de vida del proyecto	El nivel en que se involucra al cliente es alto durante todo el proyecto
El tipo de entrega es una sola y al final del proyecto	El tipo de entrega son parciales y se realiza durante todo el proyecto.

Fuente: Trejo Daniel

Metodología RUP es un proceso basado en tipo en Cascada y por elementos, posee características como: guiado por los casos de uso, enfocado en la arquitectura, repetitivo y gradual, siendo importante para el procedimiento y la ejecución (Vera, [et al] ,2019, p.968).

Metodología Scrum, es un guía de trabajo delineado de tal manera que consigue la participación activa y eficiente del grupo de trabajo, usa un cúmulo de reglas que definen la actuación de cada uno para generar una estructura de perfecto funcionamiento (Molina, Vite y Davila,2018, p.117).

Según Lasa, Álvarez y De las Heras (2018) los roles del equipo de scrum son:

- Product Owner o diseño del producto: Administrador o encargado de la organización.
- Scrum Máster: Es el responsable que el grupo de trabajo sea rápido y competente para cumplir con el objetivo.
- El equipo: Es el encargado de la ejecución del producto (p.34).
- A demás scrum trabaja con los siguientes artefactos que son:
- Product Backlog: Es el documento donde se especifica los requerimientos priorizados y estimados del cliente.
- Sprint Backlog: Es la clasificación de las necesidades extraídos Product Backlog.
- Burndown Chart: Es una gráfica que simboliza el que falta por realizar.

- Las reuniones en Scrum: Son acordadas con el equipo (Lasa, Álvarez y De las Heras,2018.35p).

La metodología que se utilizó para realizar el proyecto fue XP que se define según Ramírez, Branch y Jiménez (2019), como un" desarrollo rápido de desarrollo de software, orientado a las buenas prácticas de codificación, una comunicación efectiva y el trabajo en equipo" (p.57).

Lasa, Álvarez y De las Heras (2018), también menciona que "XP es un procedimiento ajustable, por lo tanto, se acomoda al entorno cambiante. Plantea desplegar el código de manera que su esquema, estructura y código dejen realizar correcciones y adicionar unas funciones nuevas sin generar mucha repercusión en el sistema "(p.43).

La metodología XP está compuesta por fases las cuales, según Ramírez, Branch y Jiménez (2019), se desarrollan simultáneamente y las cuales se mencionarán a continuación:

- Planificación: Es la fase donde los responsables del equipo de trabajo plasman la visión del producto, el plan de entrega, se definen las necesidades que se debe mejorar con el sistema y se gestionan los riesgos.
- Análisis: Para que el análisis es necesario actualizar la información mientras dure el proyecto, además de existir comunicación constante entre los clientes.
- Diseño y codificación: XP propone trabajar de forma gradual entre el diseño con la arquitectura.
- Pruebas: Se debe realizar a todos los niveles e involucrados en el proyecto.
- Despliegue: El software debe ser puesto en producción cada semana para asegurar la funcionalidad. (p.240).

Fases de la metodología XP

Baquero y Hernández (2020) nos describe las fases:

- Fase de Exploración: Indica el alcance del proyecto, el cliente define su necesidad que son plasmadas en historias de usuario posteriormente los desarrolladores dicen los tiempos de ejecución con base en esta información.
- Fase de Planificación: Es un escenario de corto periodo, donde los involucrados fijan el orden en que se deben ejecutarse las historias de usuario, unidos por entregas.
- Fase de iteraciones: Es la de mayor transcendía en el desarrollo de la metodología XP, pues es el momento en el que se elaboran las funcionalidades
- Fase de la producción: Al terminar cada iteración se hace la entrega de los módulos funcionales y sin errores (p. 18).

A continuación, se presenta un cuadro de contraste de las tres metodologías previamente mencionadas:

Tabla 4. *Cuadro de contrastación de las metodologías de realización del software*

RUP	SCRUM	XP
El proceso de desarrollo es rígido.	El proceso de desarrollo es flexible.	El proceso de desarrollo es flexible.
Grado de complejidad alto	Grado de complejidad medio	Grado de complejidad bajo
Análisis, diseño implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.	Gestión y desarrollo del software, basado en iteraciones incrementales.	Basado en la adaptabilidad, mayor flexibilidad, dinámico y funcional
Orientado a objetos	Indicado a proyectos complejos.	Basado en dar prioridad a trabajos con resultados directos
Recomendados para proyectos grandes y a largo plazo de complejidad media a alta.	Recomendado para grandes y pequeñas empresas	Se usa principalmente para proyectos pequeños.
Proceso iterativo incremental por fases: • Inicio • Elaboración • Construcción • Transición	• Desarrollo siempre • Control de forma empírica y adaptable a la evolución del proyecto.	Liviana y adaptable del desarrollo por fases: • Planificación del proyecto • Diseño • Codificación • Pruebas

Fuente: Elaboración propia

Proyecto es un término que se menciona en todo el trabajo de investigación en este sentido y para tener una visión más clara se procedió a definirlo según Sierra et al. (2018) que manifiesta que es “un esfuerzo transitorio que permite lograr un único resultado, en otras palabras, posee un tiempo de presentación que realiza de forma ordenada con el fin de crear la solución a un problema o reducir su efecto en un individuo o grupo específico” (p.31).

Es decir, es un conjunto de procedimientos bienes que se realizan con el fin de elaborar bienes y servicios que puedan remediar las necesidades con soluciones dentro de un periodo de tiempo y un costo asignado.

Las fases de un proyecto se definen según Sierra et al. (2018) como “una suma de actividades que tienen relación lógica y que además son un componente en las fases de un proyecto, cada una culmina al presentar las tareas asignadas” (p.45).

Así como se mencionó el proyecto está formado por 5 fases las cuales se describen a continuación:

Proceso de Iniciación: “Define el negocio, debido a que define la necesidad u oportunidad que se va trabajar, además del alcance y las tareas que se deben entregar “(Sierra et al. 2018, p.45).

- Proceso de Planificación: “En esta etapa se define como se va a elaborar y controlar el proyecto” (Sierra et al. 2018, p.47).
- Proceso de Ejecución: “Es la etapa escoge el equipo de trabajo idóneo” (Sierra et al. 2018, p.48).
- Proceso de Monitoreo y control: Es la contratación de la planificación inicial con el desarrollo real del proyecto, en otras palabras, es el logro del plan y la estimación” (Sierra et al. 2018, p.49).
- Proceso de Cierre:” Se inspecciona que el producto o servicio cumpla con lo establecido además de cumplir con las expectativas del cliente y los proveedores “(Sierra et al. 2018, p.50).

Como variable dependiente tenemos al seguimiento y control que son programaciones importantes para la gestión y también para emisión de informes, estos se realizan a través de técnicas y herramientas de control. En este sentido Sierra et al. (2018), sostiene que “el proceso de seguimiento y control tiene como propósito conseguir que los procedimientos de cada sector gestionado obedezcan con los patrones establecidos para garantizar las acciones correctivas necesarias “(p.119).

Del mismo modo Toro (2020) expresa que el seguimiento y control es” revisar que todo el trabajo esté y haya sido realizado de acuerdo al plan, proceder a analizar los problemas y plantear ajustes en los diferentes aspectos programados y presupuestados[..]” (p.215).
Existen técnicas que permiten realizar acciones con el fin de comprobar la correcta evolución y la evolución del proyecto mientras se está ejecutando, una de las técnicas más empleadas es la del valor ganado, que “mide el avance en términos de volumen de trabajo, tiempo y costo” (p.128).

Del mismo modo Sierra et al. (2018), define al análisis del valor Ganado “como una técnica que contrasta el número del trabajo planificado con el que ya se ha realizado, de esta manera determinar si el cronograma y los costos se están ejecutando de acuerdo con lo establecido” (p.127).

La técnica del valor ganado se puede calcular a nivel de una tarea o varias tareas en relación con el proyecto para aplicarlo apropiadamente es indispensable, en primer lugar, poseer una línea base aprobado y luego, a intermedios adecuados señalados con una fecha de control “(Toro, p.128,2020). Para ello es preciso conocer los siguientes términos:

“Valor planeado, es el costo del trabajo apilado que ha sido calculado para una o varias actividades en un tiempo definido” (Toro, p.129,2020).

Costo real (AC):” es el costo de las labores verdaderamente liquidado a una fecha y tarea establecida; incluye todos los costos directos e indirectos” (Toro, p.129,2020).

Valor Acumulado EV: “es la valoración del trabajo efectivamente realizado en las tareas planificadas hasta fecha específica “(Toro, p.129,2020).

Índice del desempeño del costo (CPI=EV/AC):” muestra cuanto se ha conseguido verdaderamente por cada peso $ gastado en una tarea “(Toro, p.129,2020).

A continuación, se muestra los indicadores utilizados frecuentemente en la fase de seguimiento y control según Toro (2020).

Tabla 5. *Tabla de indicadores de la fase de seguimiento y control de proyectos*

Nombre	Fórmula	Interpretaciones
Varianza de costo (**CV**)	**EV – AC**	Negativo si está sobre presupuestado y positivo si está por debajo.
Varianza del cronograma (**SV**)	**EV – PV**	Negativo si está atrasado y positivo si se está por delante del cronograma.
Índice de ejecución de costos (**CPI**)	**EV / AC**	¿Cuánto se logró en $ por cada $1 gastado? ¿Los fondos están o no siendo usados eficientemente?
Índice de ejecución del cronograma (**SPI**)	**EV / PV**	¿A qué % se está ejecutando el proyecto con relación a lo planeado?
Estimado a la terminación (**EAC**)	**BAC / CPI** **o** **AC + ETC**	Usado cuando varianzas del BAC no han ocurrido o se prevé continuar gastando a la misma rata. Costo real + el estimado actualizado del trabajo restante (trabajo de consultores).
Estimado para terminar (**ETC**)	**EAC – AC**	A partir del actual momento, ¿cuánto más costará el proyecto hasta su culminación?
Varianza a la terminación (**VAC**)	**BAC – EAC**	¿Cuánto, por encima o por debajo del presupuesto, se estará al final?

Fuente: Toro, Francisco (2020)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Enfoque de la investigación Cuantitativo

Para Escuderos y Cortez (2018), “Es aquella indagación en la que se realiza un examen y estudio de la realidad objetiva, por medio de la realización de medidas y valores numéricas que admitan demandar datos confiables, con el fin de buscar aclaraciones comparadas y diversificadas, basadas la estadística” (p.23).

Este enfoque nos permitió cuantificar los datos conseguidos con el instrumento, para ser medidos, analizados y esta manera obtener resultados.

Tipo de investigación es aplicada

Según Escuderos y Cortez (2018), “Asimismo se entiende como investigación práctica o empírica, tiene como propósito el mejoramiento de un conocimiento técnico que se utilice para solucionar una situación determinada “(p.19).

Al respecto podemos decir que el estudio es aplicada, porque emplea los conocimientos ya elaborados con el propósito de dar remedio a las necesidades.

Diseño Experimental

Según Mendoza, Hernández- Sampieri y Méndez (2018), lo define como un “escenario de control en la que se emplean, de forma deliberada, las variables(causas) para estudiar los efectos de tal manejo sobre las variables dependientes (efectos)” (p.130).

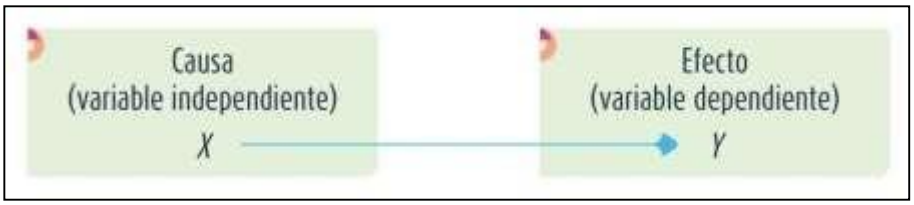

Figura 3. Esquema de experimento y variables

- Tipo preexperimental

Según Mejía, Naranjo y Torres (2018)," los diseños preexperimentales estudian una sola variable y no tiene dominio sobre ellas" (p.77)

Figura 4. Diseño preexperimental

Dónde:

GE: Grupo Experimental

01: Estudio previo al tratamiento del grupo experimental

X: Tratamiento experimental

02: Estudio posterior al tratamiento del grupo experimental

En la Investigación:

G: El grupo de muestra que se va a evaluar que es el índice de desempeño del costo y el índice del desempeño del cronograma observada anterior y posterior a la culminación del sistema web.

01: Pretest

Proceso de seguimiento y control proyectos anterior a la culminación del sistema web en la empresa EA ENERGY.

X: El sistema que se va a desarrollar

02: Post-test

Proceso de seguimiento y control de proyectos después de la implementar el sistema web en la empresa EA ENERGY.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables

Variable Independiente: Sistema web

Para Assado y Morales (2017) nos describe acerca del sistema web que "Es un software realizado de forma determinada para arreglar o brindar un mejoramiento en los procedimientos de la organización, además, ofrecer instrumentos que pueden ser utilizados por los usuarios a través de internet" (p.120).

Según Jiménez A. et al (2016) "Los sistemas web se suben en un servidor sobre la red interna o externa con un boceto parecido al de una página web, pero con competencias mejores" (p.38).

Variable Dependiente: Seguimiento y Control de Proyectos
Seguimientos y control de proyectos para Toro, Francisco (2020) es" revisar que todo el trabajo esté y haya sido realizado de acuerdo al plan, proceder a analizar los problemas y plantear ajustes en los diferentes aspectos programados y presupuestados [..]" (p.215).

Del mismo modo Sierra et al. (2018) sostiene que "el proceso de seguimiento y control tiene como propósito conseguir que las actividades de cada área de gestionadas cumplan con los modelos y que se realicen las acciones para corregirlas en caso de ser necesario "(p.119) ".

3.2.2. Indicadores:

Índice de desempeño del costo CPI

Para Toro, Francisco (2020) “Indica cuanto se ha conseguido verdaderamente por cada peso ($) ganado en una tarea” (p.129).

Del mismo modo Sarmiento, Correa y Jiménez (2020) sostiene que es la “Relación entre el valor del trabajo realizado y el costo real, para determinar la eficiencia del gasto de dinero” (p.207).

$$CPI = EV / AC$$

Figura 5. Fórmula del CPI

Tabla 6. *Tabla de información de CPI*

Siglas	Termino	Resultado
EV	Valor ganado	Costo planeado para completar el trabajo que se ha realizado
AC	Costo Actual o Costo real	Costo real del trabajo que se ha realizado.

Fuente: Elaboración propia

Según el resultado del indicador (CPI) se puede determinar lo siguiente:

Tabla 7. Tabla de interpretación del indicador de CPI

Tabla de interpretación			
CPI	<	1	Hay deficiencia en el costo(pérdida)
CPI	>	1	Hay eficiencia en el costo
CPI	=	1	Optimo

Fuente: Elaboración propia

Índice de desempeño del cronograma

Según Toro, Francisco (2020) el SPI “indica cuanto se ha logrado en términos de tiempo en una tarea” (p.129).

Asimismo, Sarmiento, Correa y Jiménez (2020) como la, “Diferencia entre el valor del trabajo realizado y planificado, para determinar la eficiencia en el rendimiento del cronograma “(p.210).

$$SPI = EV/PV$$

Figura 6. Formula del SPI

Tabla 8. *Tabla de información de SPI*

Siglas	Termino	Resultado
EV	Valor ganado	Costo planeado para completar el trabajo que se ha realizado
PV	Valor planificado	Planificación y presupuesto inicial del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Según la solución del CPI se puede establecer lo siguiente:

Tabla 9. *Tabla de interpretación del indicador de SPI*

Tabla de interpretación			
SPI	<	1	Hay deficiencia en el avance(atraso)
SPI	>	1	Hay eficiencia en el avance (adelantado)
SPI	=	1	Optimo

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Escala de Medición:

- **Escala de razón**

Según Zappino (2020) sostiene que “un tipo de datos cuantitativos que se especifican por un punto de cero absolutos, lo cual representa que no hay ningún valor negativo “(p.22).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según Mejía, Naranjo y Torres (2018), “es un grupo limitado o ilimitado de componentes con propiedades similares para

los cuales serán extensivas las conclusiones del estudio "(p.88-89).

3.3.2. Muestra

Según Mendoza, Hernández- Sampieri y Méndez (2018), "es una agrupación representativa de población o universo de interés, sobre la cual se recogerán los datos para que poder difundirse los resultados ubicados en la muestra "(p.196).

3.3.3. Muestreo

Según Mendoza et al. (2018), "Se les llama casos o elementos "(p.172). En otras palabras, es la técnica con la que la muestra es medida.

Para este proyecto se determinó que la muestra estará conformada de 19 subproyectos que conforman del metro 2, así como se observa en la Tabla 10.

Tabla 10. *Tabla de Muestra*

Indicador	Muestra	Periodo
Índice del desempeño dl costo	19 subproyectos	2 semanas
Índice del desempeño del cronograma		

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

Según Mendoza et al. (2018), Significa "utilizar una o varias herramientas de medida para conseguir la información acertada de las variables de la investigación en la muestra o casos elegidos "(p.226).

3.4.1. Técnica

Observación

Según Mendoza et al. (2018), "reside en la búsqueda ordenada, legítimo y fiable de las conductas y situaciones observables, a través de categorías "(p.209).

3.4.2. Instrumento

- **Ficha de Observación 1:** "Índice de desempeño de costos" (Ver anexo 3)
- **Ficha de Observación 2:** "Índice de desempeño del cronograma". (Ver anexo 4)

Tabla 11. *Tabla de recolección de datos*

Indicador	Muestra	Técnica	Instrumento	Formula
Índice de desempeño del costo	19 subproyectos	Observación	Ficha de Observación	CPI=EV/AC
Índice de desempeño del cronograma				SPI=EV/PV

Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Validez

Según Mendoza et al. (2018), describe que "el nivel en que el instrumento calcula con exactitud la variable que verdaderamente intenta computar" (p.229).

Validez de Criterio

Según Mendoza et al. (2018) sostiene que "la autenticidad que se construye al relacionar las calificaciones resultantes con las alcanzadas de otro método externo que intenta evaluar lo mismo o las situaciones futuras" (p.232).

Validez de Constructo

Según Mendoza et al. (2018) "se debe explicar de qué manera los cálculos de percepción o variable expresan la teoría, calculan lo que les concierne y se sujetan de manera adecuada con las comprobaciones de diferentes nociones relacionadas" (p.234).

Validez de Contenido

Según Mendoza et al. (2018), sostiene "que el nivel en que una herramienta muestra un dominio determinado de contenido de la variable que se evalúa "(p.230).

Para este proyecto se usó la validez de contenido debido a que necesitó ser evaluado mediante el juicio de expertos

Tabla 12. *Relación de validadores*

Apellidos y Nombres	Grado académico	Juicio
Mg. Menéndez Mueras Rosa	Magister	Aplicable
Dr. Petrlik Azabache, Iván Carlo	Doctor	Aplicable
Dr. Chávez Pinillos Frey	*Doctor*	

Fuente: Elaboración propia

La validación del instrumento con el que realizo la recolección de datos fue fichas de observación y se realizó de manera virtual, las cuales fueron enviadas por correo electrónico a los expertos para su aprobación como se puede verificar en los **Anexos 3, 4, y 5**, Se puede apreciar el sello y la firma demostrando el nivel de validez de los instrumentos.

3.4.4. Confiabilidad

Toda investigación debe necesariamente cumplir el requisito de validez y confiabilidad, en este sentido (Mendoza, Hernández- Sampieri y Mendez,2018, p,329), sostiene que la confiabilidad es “el nivel en que un instrumento genera efectos sólidos y relacionados en la muestra o casos”.

Ante ello se procedió a definir el método y la técnica que se aplicó para medir la confiabilidad del instrumento de recolección de datos.

Método

El método que se utilizó es de tipo Test-Retest la cual Mendoza et al. (2018), muestra que” Es la forma como un instrumento mide a un mismo grupo en periodos de tiempos diferentes” (p.323).

Técnica

La técnica que se utilizó fue el coeficiente de correlación de Pearson que según manifiesta Mendoza et al. (2018), viene a ser una “prueba estadística para permite evaluar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón […]” (p.346).

Tabla 13. *Niveles de Confiablidad*

Escala	Nivel
0.00 < sig.<0.20	Muy Bajo
0.20 < sig.<0.40	Bajo
0.40 < sig.<0.60	Regular Aceptable
0.60 < sig.<0.80	Aceptable
0.80 < sig.<1.00	Elevado

Fuente: Contreras 2019

Para el indicador del índice de desempeño del costo se aplicó la prueba del test-retest, utilizando las fichas de observación en dos tiempos, Así como se verificar en la tabla 14.

Tabla 14. *Correlación de Pearson para el Indicador CP*

Correlaciones

		Test_CPI	Retest_CPI
Test_CPI	Correlación de Pearson	1	,750**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	19	19
Retest_CPI	Correlación de Pearson	,750**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	19	19

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvieron como resultados de la confiabilidad del coeficiente de Correlación de Pearson, fue de 750, de la forma que se observar en la **Tabla 14.** el cual nos muestra que el grado de confiabilidad para el instrumento que se utilizó para la medición del indicador es **“Aceptable”,** según nos indica la tabla de valores de confiabilidad detalla en la **Tabla 13.**

Tabla 15. *Correlación de Pearson para el Indicador SPi*

Correlaciones

		Test_SPI	Retest_SPI
Test_SPI	Correlación de Pearson	1	,790**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	19	19
Retest_SPI	Correlación de Pearson	,790**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	19	19

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvieron como resultados de la confiabilidad del instrumento del índice del desempeño del cronograma, de acuerdo con el coeficiente de Correlación de Pearson en el software SPSS 25, es de 790, como se puede observar en la **Tabla 15** el cual nos muestra que el nivel de confiabilidad del instrumento que se utilizó para la medición del indicador es **"Aceptable",** según nos indica la tabla de valores de confiabilidad detalla en la **Tabla 13.**

3.5. Procedimiento

En primer lugar, se aplicará el instrumento de recolección de datos (Fichas de observación) antes de la realización del sistema web (pretest). Posteriormente se volverá a emplear después de la ejecución del sistema web para evaluar si hubo mejoras (pos-test).

Los datos recolectados serán analizados por medio del software SPSS 25, utilizando un análisis descriptivo, así como también se realizará un análisis inferencial para la prueba de normalidad con el método de Shapiro-Wilk que se realiza cuando el tipo de muestra es inferior a 50 y que determina si la asignación muestral es normal o anormal lo cual permitirá determinar que prueba estadística usar, si la no paramétrica Wilcoxon o la paramétrica T-student.

3.6. Método de Análisis de Datos

Este trabajo de investigación se ejecutará mediante estadística descriptiva, para la agrupación de datos y para la demostración de la hipótesis se empleará estadística inferencial y se utilizará el software SSPS.

Prueba de Normalidad

Para el test de normalidad se realizará un análisis inferencial a los indicadores del CPI Y el SPI, para ello se empleó la prueba de Shapiro -Wilk por que la muestra es inferior a 50.

Prueba de Shapiro- Wilk

Según Gonzáles y Cosmes (2019) lo define como" un test que consigue una comparación entre un grupo de datos de una población con distribución normal y se usa en situaciones en que la muestra es inferior a 50, este procedimiento nos mostrará el tipo de distribución les corresponde a los indicadores, así como se visualizar en la siguiente figura "(p.3261).

Sig. < 0.05 es distribución no normal, se debe aplicar la prueba no paramétrica Wilcoxon.

Sig. ≥ 0.05 es distribución normal, se debe aplicar la prueba paramétrica T – Student o Z, dependiendo del tamaño de muestra.

Figura 7. Distribución de Shapiro Wilk

Prueba T-Student

Para Hernández, Fernández y Baptista (2018) "esta evaluación estadística que sirve para ajustar si dos grupos prorrogan entre sí de manera relativa en relación a sus medias y distribución" (p.353).

3.7. Aspectos éticos

Este proyecto de estudio se realizó en la compañía EA ENERGY S.A.C. Y tiene la aprobación de la gerente general de la Pilar Elvira Coaquira Quecara la cual nos brindó información detallada sobre cómo se llevan actualmente el proceso de seguimiento y control del proyecto del metro 2 de Lima. Dicha información ha sido utilizada exclusivamente para la investigación, garantizando la confidencialidad de esta.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis Descriptivo

Indicador: Índice de desempeño del costo (CPI)

Tabla 16. *Tabla estadística descriptiva del CPI en el pre y post test de la ejecución del sistema web de seguimiento y control.*

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
CPI_Pretest	19	43,00	136,00	75,4211	26,86244
CPI_Pos	19	96,00	161,00	127,1053	23,84416
N válido (según lista)	19				

Fuente: Elaboración propia

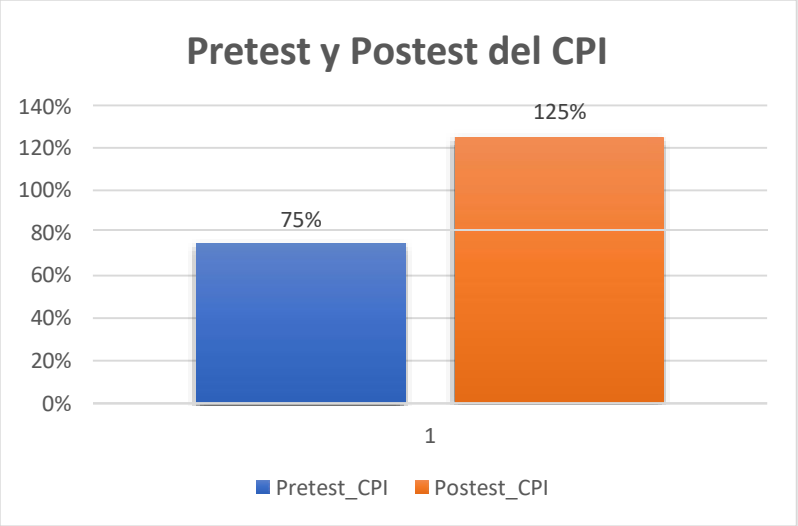

Figura 8. Resultados del pretest y postest del CPI

Se contrastó que la media en el pretest (Pretest_CPI) fue 75.42% y en el post test (Postest_CPI) 127.10%, lo que significa un incremento en el valor de un 51.68%, después de haber implementado el sistema web. Además, la valoración mínima del indicador del CPI en el pretest fue de 43% con respecto a la valoración del postest que fue del 96%. Y valoración máxima en el pretest de 136% y en el postest de 161% de manera respectiva.

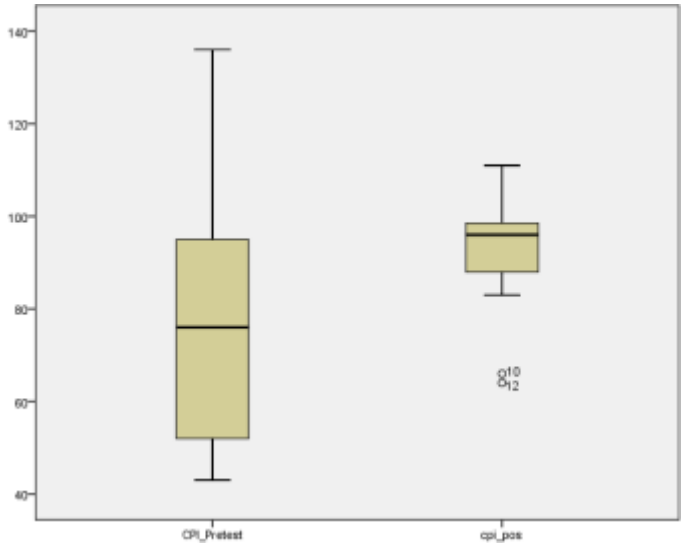

Figura 9. CPI pre y post de la ejecución del sistema web

Indicador: Índice de desempeño del cronograma (SPI)

Tabla 17. Tabla estadística descriptica del SPI en el pre y post test de la ejecución del proyecto.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
SPI_Pretest	19	44,00	89,00	74,8947	13,42425
SPI_pos	19	64,00	100,00	88,4737	10,85955
N válido (según lista)	19				

Fuente: Elaboración propia

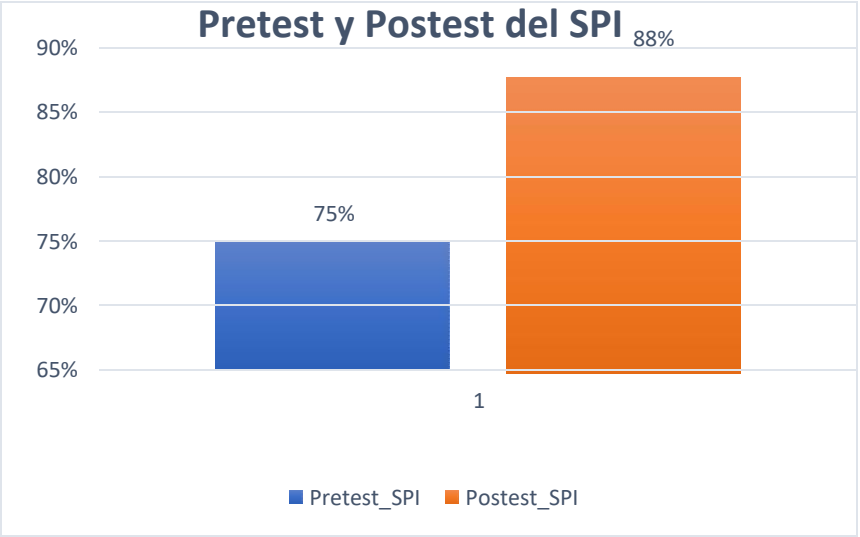

Figura 10. Resultado del pretest y postest del SPI

Se contrastó que la media en el pretest (Pretest_SPI) fue 74.8947% y en el post test (Postest_SPI) 88.47%, lo que significa un incremento en el valor de un 13.57%, después de haber ejecutado el sistema web de seguimiento y control. Además, la valoración mínima del indicador del CPI en el pretest fue de 44% con respecto a la valoración del postest que fue del 647%. Y valoración máxima en el pretest de 89% y en el postest de 100% de manera respectiva.

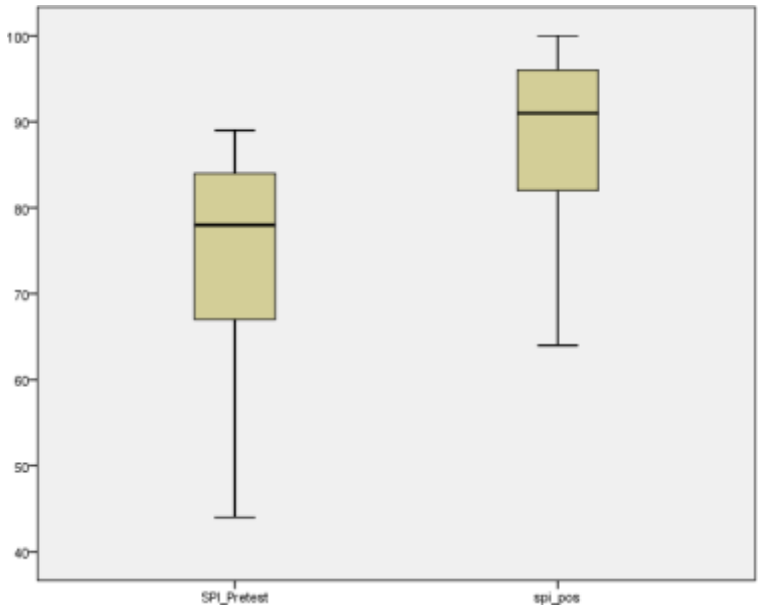

*Figura 11.*SPI pre y post test de la implementación del sistema web.

4.2. Análisis inferencial

Prueba de normalidad

Se realizó el test de normalidad en los indicadores del CPI y el SPI y cronograma con el método de Shapiro -Wilk debido a que la muestra es menor a 50, para ellos se alojaron los datos en el SPSS 25.0 con una confiabilidad de 95%.

Donde:

α > 0.05 Normal -> Paramétrico

α < 0.05 No Normal -> No Paramétrico

Indicador: Índice de desempeño del costo (CPI)

Se realiza este proceso con el propósito de elegir el test de hipótesis y de esta manera comprobar si las afirmaciones del CPI es la correcta.

Tabla 18. *Test de normalidad del pre y post -test del CPI*

Pruebas de normalidad

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CPI_Pretest	,122	19	,200*	,933	19	,195
CPI_Pos	,165	19	,188	,879	19	,206

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se pudo verificar la validez de Sig. del Pre-Test del indicador del índice de desempeño del costo (CPI) el cual fue 0,195 y del Post-Test del CPI que fue 0,206, en ambos casos fueron mayor a 0,05. Lo que confirma que en las 2 pruebas son de distribución normal o también llamado Paramétrico tal como se puede estimar en las siguientes figuras el cual indica que se utilizara la prueba T-Student para la prueba de la hipótesis.

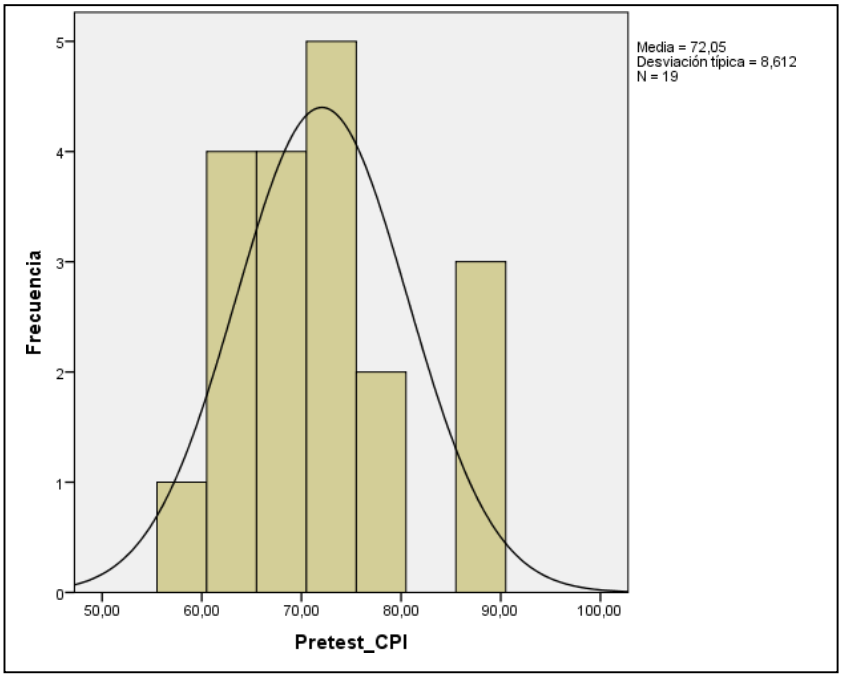

Figura 12. Prueba de normalidad pretest del CPI

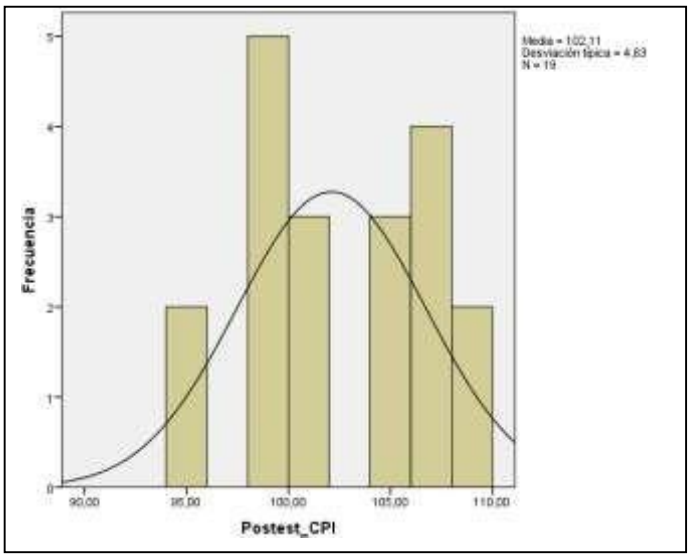

Figura 13. Test de normalidad del postest del CPI

Indicador: Índice de desempeño del cronograma (SPI)

El objeto de este procedimiento es escoger el test de la hipótesis para comprobar si la información el SPI expresa una distribución normal o no normal.

Tabla 19. *Prueba de normalidad pre y post test del SPI*

Pruebas de normalidad

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SPI_Pretest	,276	19	,001	,836	19	,195
SPI_Postest	,276	19	,001	,845	19	,305

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se pudo comprobar que el valor de Sig. del Pre-Test del SPI el cual fue 0,195 y el valor del Post-Test del mismo indicador fue 0,305, en ambos casos el resultado es mayor a 0,05. Esto nos confirma que en ambas pruebas tienen una distribución no normal o también llamado Paramétrico tal como se puede estimar en los gráficos que se observa a continuación en el cual indica que se utilizara la prueba T-Student para la prueba de la hipótesis.

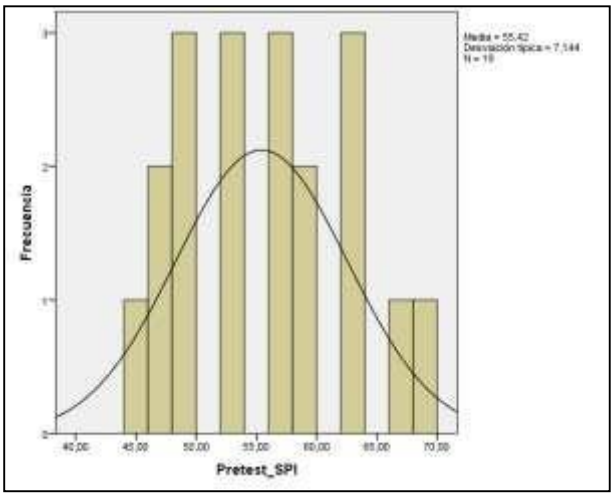

Figura 14. Prueba de normalidad de pretest del SPI

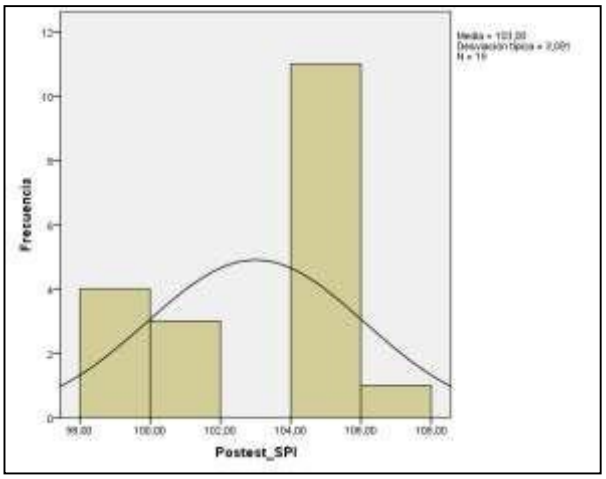

Figura 15. Prueba de normalidad de postest del SPI

Prueba de Hipótesis

Hipótesis de la investigación 1:

HG: El sistema web mejora el seguimiento y control de proyectos en la empresa EA Energy, Lima 2021

Hipótesis Especifico 01 (HE1):

1.-Plantamiento de la hipótesis

Indicador: Índice de desempeño del Costo

HE1: Sistema web mejora el índice de desempeño del costo en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa. AE Energy, Lima 2021

- **Hipótesis Nula (H1**0**):** Sistema web no mejora el índice de desempeño del costo en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa. AE Energy, Lima 2021.
- **Hipótesis Alterna (H1a):** Sistema web mejora el índice de desempeño del costo en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa. AE Energy, Lima 2021.

2.- Fijación de α

Tabla 20. *Tabla de fijación de α*

α > 0.05 Normal **α < 0.05** No Normal	-> Se reconoce la hipótesis nula (hipótesis de trabajo). -> Se reconoce la hipótesis alterna (hipótesis del investigar).

Fuente: Elaboración propia

3.- Prueba estadística

Se empleó la prueba T-Student por que se obtuvo como resultados del pre y post test fueron mayores a 0.05 lo que significa que es una distribución normal o también llamada paramétrica.

Tabla 21. *Prueba T-Student del CPI*

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 CPI_Pretest - cpi_pos	-51,68421	32,38321	7,42922	-67,29242	-36,07600	-6,957	18	,000

Fuente: Elaboración propia

4.- Decisión estadística

Como se puede apreciar en la tabla anterior el nivel de sig. Es de 0.000, lo que representa que se refuta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador con un 95% de confianza.

5.- Conclusión

Se finaliza con la implementación del sistema web si produce mejoras en el índice de desempeño del costo en un 51.68%.

Hipótesis Especifica 2 (HE2)

Indicador: Índice de desempeño del Cronograma

HE2: Sistema web mejora el índice de desempeño del cronograma en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa. AE Energy, Lima 2021

- **Hipótesis Nula (H10):** Sistema web no mejora el índice de desempeño del cronograma en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa. AE Energy, Lima 2021.
- **Hipótesis Alterna (H1a):** Sistema web mejora el índice de desempeño del cronograma en el proceso de seguimiento y control de proyectos de la empresa. AE Energy, Lima 2021.

2.- Fijación de α

Tabla 22. *Tabla de Fijación de α*

α > 0.05 Normal **α < 0.05** No Normal	-> Se reconoce la hipótesis nula (hipótesis de trabajo). -> Se reconoce la hipótesis alterna (hipótesis del investigar).

Fuente: Elaboración propia

3.- Prueba estadística

Se utilizó la prueba T-Student por que se obtuvo como resultados del pre y post test fueron mayores a 0.05 lo que significa que es una distribución normal o también llamada paramétrica.

Tabla 23. *Test T-Student del Índice de SPI*

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 SPI_Pretest - spi_pos	-13,57895	2,61015	,59881	-14,83700	-12,32090	-22,677	18	,000

Fuente: Elaboración propia

4.- Decisión estadística

Como se puede observar en la taba anterior el nivel de sig. Es de 0.000, lo que significa que se niega la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna con un 95% de confianza.

5.- Conclusión

Se Determinó que con la ejecución del sistema web si produce mejoras en el índice de desempeño del cronograma en un *13*.57%.

V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del pretest del indicador del índice de desempeño del costo desarrollado para la compañía EA Energy obtuvo una media del 75.42% y después de la culminación del sistema de seguimiento y control esta mejoró en un 172.10%, lo cual indica que se incrementó de 51.68%, También se puede ver los resultados del indicador del SPI el cual alcanzó una media de 74,89% y posterior a la implementación del sistema mejoro en un 88,47% incrementando un 13.57%, lo cual es favorable en ambos casos. Al comparar los resultados con Kimberly Vega en su tesis titulada Sistema web para el monitoreo y control de proyectos orientado al PMBOK en la empresa CELSAT S.A.C.S Se encontró que después de la implementación de su Sistema web el nivel de variación del cronograma se elevó en un 65.22%, como también se puede ver en el segundo indicador el cual aumentó el nivel de SPI en 17.72 %.

Al comparar con la tesis de Miguel Carbajal titulada Sistema web para el control y seguimiento de proyectos en la empresa RRN Consulting S.A.C. Se obtuvo como resultados que tanto el índice del SPI y CPI el incrementaron en un 0.27 y 0.23 respectivamente.

Del mismo modo se contrastó con la tesis de Ivayo Saenz titulada Sistema web para el proceso de control de proyectos en la Empresa HARDCO Arquitectura y Construcción S.A.C. Alcanzó como resultado un incremento del 30%, con respecto a su indicador de índice de desempeño del costo y el indicador índice de desempeño del cronograma un declive del 29%, teniendo originalmente un 1.19 y después un 0.90. Se concluyó que el Sistema web afecta efectivamente en el Proceso de la empresa. En este sentido no concuerdo debido a que si el SPI es < 1 indica que hay deficiencia en el avance del proyecto (retraso).

También se comparó con los resultados de la tesis de Karina Pashanace titulada Sistema web para el control de proyectos en la oficina de gestión de proyectos de la empresa Sistemas Inteligentes S.A.C. encontrando que el índice de desviación del cronograma e índice de desviación de costos se optimizan con la ejecución del sistema.

VI. CONCLUSIONES

Primera: Se concluyó que el nivel del indicador del CPI mejoró en un 51.68% después del desarrollo del sistema web de seguimiento y control, Por este motivo, se valida que el sistema web incrementa el nivel de los indicadores lo cual es favorable debido evita pérdidas a la empresa.

Segunda: Se concluyó que el nivel de CPI mejoró en un 13.57% posterior a la puesta en marcha del sistema web de seguimiento y control, Se confirma que el sistema web mejora el nivel del indicador lo cual es favorable por que evita retrasos en los proyectos en ejecución.

Tercera: Se determinó que la ejecución del sistema web fortaleció los procedimientos del seguimiento y control en la organización AE Energy SAC, de esta manera permitió reducir las pérdidas y los retrasos en los proyectos, logrando detectar de manera oportuna las desviaciones en los costos y en el cronograma para tomar acciones corregirlas a tiempo y regresar a la línea de base planificada.

VIII. RECOMENDACIONES

Después de haber culminado el presente trabajo de investigación. Se recomienda mejorar el sistema utilizando lenguajes de programación orientados a la inteligencia artificial esto debido a que permite simular de manera mas real los escenarios de cada indicador para obtener resultados más acertados que generen valor a la empresa.

Así mismo se recomienda a la empresa EA Energy apostar por la tecnología e implementar el sistema web de seguimiento y control de proyectos pues se ha demostrado que puede optimizar sus procesos logrando obtener resultados eficientes y eficaces.

A demás se recomienda capacitar a los trabajadores con respecto al uso del sistema una vez implementado para aprovechar al máximo la herramienta y mejorar la productividad de la empresa.

REFERENCIAS

ABDULRHMAN, Mohammed. Implementación de Gestión de Riesgos, Monitoreo y Procedimientos de control en el proceso BIM. Tesis (Magister en ingeniería Civil) Turín: Universidad Politécnico di Torino,2020.
Disponible en: https://webthesis.biblio.polito.it/16204/

AGAMA, Fred. Impacto del seguimiento y control en la ejecución exitosa de proyectos de construcción de edificios en Ghana. Tesis (Magister en Gestión de Proyecto). Kumasi: Universidad de Ciencia y Tecnología (KNUST),2018.
Disponible en: http://dspace.knust.edu.gh/handle/123456789/14035

BEATI, Herman. HTML5 Y CSS3 para diseñadores. 1.a ed. Barcelona: ED2015.413pp. ISBN: 9789871609673

CABEZAS, Ayrton, JIMENEZ, Alexander. Aplicación móvil de monitoreo, análisis y visualización de datos, para la toma de decisiones en los procesos de producción de Cultivo Florícola. Tesis (Ingeniero de sistemas e informática)
Sangolqui: Universidad de las Fuerzas Armadas,2020.
Disponible en: http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/23993

CARBAJAL, Miguel. Sistema web para el control y seguimiento de proyectos en la empresa RRN Consulting S.A.C. Tesis (Ingeniero de sistemas).
Lima: Universidad César Vallejo,2018.
Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12692/38242

CARHUARICRA, Aarón. Sistema web para el proceso de control de proyectos en la empresa gestión de proyectos informáticos & sistemas. Tesis (Ingeniero de sistemas).
Lima: Universidad César Vallejo, 2018.
Disponible: https://hdl.handle.net/20.500.12692/19634

CAYCHO, Carlos, CASTILLO, Carlos y MERINO, Víctor, Manual de estadísticas no paramétrica aplicada a los negocios. Lima: Editorial Universidad de Lima,2020.351pp.

ISBN: 9789972455186

COMBAUDON, Stephane, MySQL 5.7 Administración y optimización. España,2018.509pp. ISBN:2409008461

CONTRERAS, Gerberth. “Sistema web para la gestión de proyectos en la empresa CMSFER SAC. Tesis (Ingeniero Sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo,2019. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12692/65025

ESCUDERO, Carlos y COSTEZ, Liliana, Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. Ecuador: Editorial UTMACH,2018.106pp.

ISBN:9789942240927

FLEMING, Steven, RAMIREZ, Rafael, Programación de Computadoras: De Principiante a Malvado—JavaScript, HTML, CSS, & SQL,2019. levi freud 175pp.
ISBN: 9781071506295

HERNANDEZ, Roberto, metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mexico,2018.736pp.

ISBN: 9781456260965

IFTEKHARUL, Hoque. Estudio de modelado y rendimiento de Monitoreo y Control de invernaderos basados en Zigbee a gran escala. Tesis (Magister en Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones). Nueva Zelanda: Universidad de Nueva Zelanda,2020.

Disponible en: https://mro.massey.ac.nz/handle/10179/5370

Introducción a la informática básica. UNED. Chaos Dictino. Et al. 2017.365 pp.

GARRIGA, Albert. Guía práctica en gestión de proyectos.2018.185pp.

ISBN:9788409057849

CARREÓN, David. Gestores de base de datos análisis y comparación. 2016.7pp.

GESTIÓN DE PROYECTOS TIC por Manuel Sierra [et al.]. Bogotá,2018.146pp.

ISBN:9789585467149

Trabajando con vistas(views) en MariaDB y/o MySQL. Universidad Politécnica Territorial del estado Aragua. Venezuela. Domínguez Jorge, 2017

LARA Juan. Las obras inconclusas que deja Luis Castañeda en Lima [en línea]. El Comercio.PE. 31 de diciembre de 2018. [Fecha de consulta: 7 de abril de 2021]. Disponible en: https://elcomercio.pe/lima/obras/ano-2018-obras-inconclusas-deja-luis-castaneda-lima-noticia-592798-noticia/?ref=ecr

LASA, Carmen, ALVAREZ Alonso y DE LAS HERAS, Rafael. Métodos Agiles Scrum, Kanbam, Lean. Madrid: Editorial Ediciones Amaya Multimedia,2018.366pp.

ISBN: 9788441537712

MAKHATHINI, Nomusa. Utilización de sistemas de monitoreo remoto para mejorar la gestión de múltiples proyectos de construcción. Tesis (Ingeniería de Gestión). Johannesburgo: Universidad de Johannesburgo,2020.
Disponible en:https://ujcontent.uj.ac.za/vital/access/manager/Repository/uj:39919?site_name=GlobalView

Manual de Programación Estructurada. Estructuras de Control. Universidad Politécnica del Valle de Toluca [en línea]. 1.a ed. México. 2020[Consulta: 15 de mayo de 2020]. Disponible en

http://ri.utn.edu.mx/bitstream/handle/123456789/113/ManualProg_v2.pdf?sequence=1

MORAN, Juan. Desarrollo de un sistema web para el control administrativo de los equipos camineros del GAD municipal de pedro carbo. Tesis (Ingeniero computacional).
Guayaquil: Universidad de Guayaquil Ecuador,2016.
Disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17906

MOLINA, Bryan, VITE, Harry, DÁVILA Jefferson. Espirales revista multidisciplinaria de investigaciónISSN:2550-6862Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. Revista multidisciplinaria de investigación Espirales [en linea]. Junio 2018. [Fecha de consulta: 5 de novienbre de 2021]. Disponible en: https://doi.org/10.31876/re.v2i17.269
ISSN: 255806862

NG'ETICH, Kipkemoi. Influencia del seguimiento y evaluación en el desempeño de proyectos en Parastatals en Kenia. Tesis (Magister en Artes de Proyectos).
Kenia: Universidad de Nairobi,2020.
Disponible en: http://41.204.161.209/handle/11295/153300

PASHANACE, Karina. Sistema web para el control de proyectos en la oficina de gestión de proyectos de la empresa Sistemas Inteligentes S.A.C, Tesis (Ingeniero de sistemas).
Lima: Universidad César Vallejo,2017.
Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12692/1734

Programación modular: características, ejemplos, ventajas, aplicaciones [en línea]. 1.a ed. Lifeder.2020[consulta: 12 de mayo de 2020]. Consultado en.

https://www.lifeder.com/programacionmodular/#:~:text=La%20programaci%C3%B3n%20modular%20es%20una,que%20resuelve%20un%20problema%20particular

Project Management Institute, La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). 6.a ed. EE. UU: Project Management Institute, Inc. 2017.429pp. ISBN: 9780989925204

RAMIREZ, Diego, et al: Metodología de desarrollo de software para plataformas educativas robóticas usando ros-XP. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid [en línea]. Julio 2019. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2021]. Disponible en :https://doi.org/10.33571/rpolitec.v15n30a6 ISSN: 2256-5353

REYNA, Bach. Sistema web integrado para mejorar el seguimiento y control de la gerencia de cobranza en la sunat – Lima. Tesis (Ingeniero de sistemas).
Lima: Universidad nacional de Trujillo Perú,2017.
Disponible en: https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9589

SAENZ, Isavo. Sistema web para el proceso de control de proyectos en la Empresa HARDCO Arquitectura y Construcción S.A.C. Tesis (Ingeniero de sistemas de la Lima: Universidad Cesar Vallejo,2019.
Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46731

SARMIENTO, Jorge, CORREA, Carlos y Jiménez, Diego. Gestión de Proyectos aplicada al PMBOK 6ED. Boyacá: Editorial UPTC,2020.254pp.
ISBN: 9789586604260

TORO, Francisco. Indicadores claves para Evaluar y Controlar proyectos 2ed. Bogotá: Ediciones de la U,2020.344pp.
ISBN:9789587921373

TREJO, Daniel, Introducción a la ingeniería de software, planeación y gestión de proyectos informáticos. México: Editorial Lulu,2017.246pp
ISBN:9781387452651

ANEXOS

Anexo 01 Carta de aceptación

Instalaciones ,Mantenimiento & Construcciones del Perú S. A. C.

R.U.C. 20602490158

IMC DEL PERÚ
Servicios Integrales

CARTA DE ACEPTACIÓN

Mg. Daniel Angeles Pinillos
Coordinadora de EP Ingeniería de Sistemas - sede ate
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC
km 8.2, Carr. Central, Ate, ***Lima***
Ciudad.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla y a la vez comunicarle que nuestra empresa ha decidido participar en el proyecto SISTEMA WEB PARA EL CONTROL Y MONITOREO DE PROYECTOS DE LA EMPRESA AE ENERGY Lima-2021., como aliado estratégico de la Escuela Profesional de Ing. de Sistemas de la Universidad César Vallejo (UCV).

Para ello asignaremos un responsable que se comunicará con él/los estudiantes responsables/s del proyecto; proporcionaremos espacios para compartir el avance del proyecto y para la validación del producto final del proyecto.

El Proyecto que se trabajará con la UCV es: Desarrollo e implementación de un sistema web para el control y monitoreo de proyectos de metro 2 de Lima.

El reto asumido en el proyecto es: Lograr mejorar la gestión de datos optimizando el flujo del proceso gestión de proyectos en el metro 2 de Lima, el cual permita generar ahorro en tiempo y dinero, así como mejorar la productividad y la eficacia al presentar informes en tiempo real y con análisis estadísticos por cada proyecto que se encuentra en ejecución.

Tiene como objetivo general: Diseñar e implementar un sistema web de Gestión para el control y monitoreo de proyectos en el Metro 2 de Lima.

Se encuentra a cargo de los siguientes estudiantes:

APELLIDOS Y NOMBRES	CICLO	TELÉFONO	CORREO
1 Pinedo Arévalo Mary	X	935480176	mpinedoar5@ucvvirtual.edu.pe
2.Ramos Huamán Isaac	X	923158511	iramosh@ucvvirtual.edu.pe

Lima, 22 de octubre de 2021

PILAR E. COAQUIRA QUECARA
GERENTE GENERAL
IMC DEL PERU S.A.C.

INSTALACIONES, MANTENIMIENTO & CONSTRUCCIÓNES DEL PERÚ SAC
www.imcdelperu.com.pe
CORREO :administracion@imcdelperu.com.pe

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicador	Formula	Instrumento de recolección de datos	Escala de medición
Seguimiento y Control de Proyectos	Según Toro, Francisco (2020) es" revisar que todo el trabajo esté y haya sido realizado de acuerdo al plan, proceder a analizar los problemas y plantear ajustes en los diferentes aspectos programados y presupuestado[..]" (p.215).	La variable que se será medida es seguimiento y control de proyectos, consta de dos indicadores y será medida a través de fichas de observación	Índice de desempeño del costo	**CPI:** Índice de desempeño del costo. **CPI = EV /AC** **EV =** Valor ganado **AC =** Costo Actual	Ficha de Observación	razón
			Índice de desempeño del cronograma	**SPI:** Índice de desempeño del cronograma. **SPI =EV/PV** **EV**= El valor ganado **PV**= El valor planificado**.**		

Anexo 03: Instrumentos N° 01: Pre-Test del índice de desempeño del costo

FICHA DE OBSERVACION			
Tipo de Prueba		PRE-TEST	
Empresa Investigada		EA ENERGY	
Investigador		Mary Esther Pinedo Arévalo – Isaac Bernave Ramos Huamán	
Fecha de Inicio	**1/10/2021**	**Fecha Final**	**15/10/2021**
Variable	**Indicador**	**Simbología de la Formula**	**Formula**
Control y Monitoreo	Índice del desempeño del costo.	**EV:** Valor ganado **AC:** Costo actual	**CPI=EV/AC**

EA ENERGY – PROYECTO DEL METRP 2 DE LIMA

Índice del desempeño del costo

ITEM	Código	Proyecto	Valor Ganado EV	Costo ACTUAL AC	índice de desempeño del cronograma
1	AE-021	OBR-02-21-002	S/29,934	S/ 49,780	0.60
2	AE-28	OBR-04-20-001 TUNEL	S/34,402	S/ 38,532	0.89
3	AE-023	OBR-03-20-001 ANDENES	S/24,321	S/ 38,971	0.62
4	AE-012	OSV-03-19-013 ENLACES	S/25,718	S/ 38,683	0.66
5	AE-005	OSV-03-19-003 EQUIPOTENCIAL	S/33,378	S/ 55,366	0.60
6	AE011	OBR-03-19-003 PILARETES	S/29,993	S/ 59,978	0.50
7	AE-001	OSV-04-18-004 PV19	S/30,970	S/ 48,486	0.64
8	AE-047	OSD05.00065 MANTTO SUBEST E18,19	S/35,381	S/ 58,452	0.61
9	AE-048	OSD02.00368 DESMOV SUBEST	S/29,942	S/ 51,855	0.58
10	AE-066	ATERRAMIENTO DE TAPAS	S/33,519	S/ 98,586	0.34
11	AE-072	ATERRAMIENTO DE BARANDAS OSV-03-21-001	S/24,269	S/ 48,898	0.50
12	AE-079	REFORMA DE CANALIZADO Y CABLEADO PV23-	S/17,140	S/ 29,698	0.58
13	AE-080	INSTALACIÓN DE CONDUCTOR	S/29,993	S/ 65,694	0.46
14	AE-082	ALIMENTACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO	S/39,024	S/ 37,559	1.04
15	AE084	Aterramiento de barandas	S/29,948	S/ 55,567	0.54
16	AE-086	OBR-02-21-002	S/38,662	S/ 36,655	1.05
17	AE-091	OSV-03-21-001	S/26,900	S/ 56,856	0.47
18	AE-093	Canalizaciones DACI OSD03.00327	S/30,353	S/ 69,875	0.43
19	AE-096	Suministro e instalación sist. puesta a tierra en e15	S/32,747	S/ 41,867	0.78

Anexo 04: Instrumentos N° 02: Pre-Test del índice de desempeño del cronograma

FICHA DE OBSERVACION			
Tipo de Prueba		PRE-TEST	
Empresa Investigada		EA ENERGY	
Investigador		Mary Esther Pinedo Arévalo – Isaac Bernave Ramos Huamán	
Fecha de Inicio	**1/10/2021**	**Fecha Final**	**15/10/2021**
Variable	**Indicador**	**Simbología de la Formula**	**Formula**
Control y Monitoreo	Índice del desempeño del cronograma	**EV:** Valor ganado **PV:** Valor planificado	**SPI=EV/PV**

EA ENERGY – PROYECTO DEL METRP 2 DE LIMA Índice del desempeño del costo					
ITEM	**Código**	**Proyecto**	**Valor Ganado EV**	**Valor Planificado PV**	**índice de desempeño del cronograma**
1	**AE-021**	**OBR-02-21-002**	S/29,934	S/37,418	**0.80**
2	**AE-28**	**OBR-04-20-001 TUNEL**	S/34,402	S/33,949	**1.01**
3	**AE-023**	**OBR-03-20-001 ANDENES**	S/24,321	S/30,402	**0.80**
4	**AE-012**	**OSV-03-19-013 ENLACES**	S/25,718	S/33,256	**0.77**
5	**AE-005**	**OSV-03-19-003 EQUIPOTENCIAL**	S/33,378	S/35,762	**0.93**
6	**AE011**	**OBR-03-19-003 PILARETES**	S/29,993	S/37,492	**0.80**
7	**AE-001**	**OSV-04-18-004 PV19**	S/30,970	S/33,182	**0.93**
8	**AE-047**	**OSD05.00065 MANTTO SUBEST E18,19**	S/35,381	S/33,170	**1.07**
9	**AE-048**	**OSD02.00368 DESMOV SUBEST**	S/29,942	S/28,071	**0.91**
10	**AE-066**	**ATERRAMIENTO DE TAPAS**	S/33,519	S/36,970	**0.80**
11	**AE-072**	**ATERRAMIENTO DE BARANDAS OSV-03-21-001**	S/24,269	S/30,337	**0.53**
12	**AE-079**	**REFORMA DE CANALIZADO Y CABLEADO PV23-**	S/17,140	S/32,137	**0.93**
13	**AE-080**	**INSTALACIÓN DE CONDUCTOR**	S/29,993	S/32,135	**1.07**
14	**AE-082**	**ALIMENTACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO**	S/39,024	S/36,585	**0.93**
15	**AE084**	**Aterramiento de barandas**	S/29,948	S/32,088	**1.07**
16	**AE-086**	**OBR-02-21-002**	S/38,662	S/36,246	**0.93**
17	**AE-091**	**OSV-03-21-001**	S/26,900	S/28,821	**1.01**
18	**AE-093**	**Canalizaciones DACI OSD03.00327**	S/30,353	S/29,953	**1.07**
19	**AE-096**	**Suministro e instalación sist. puesta a tierra en e15**	S/32,747	S/30,700	**0.78**

Anexo 05: Instrumentos N° 03: Post-Test del índice de desempeño del costo

FICHA DE OBSERVACION			
Tipo de Prueba		POS-TEST	
Empresa Investigada		EA ENERGY	
Investigador		Mary Esther Pinedo Arévalo – Isaac Bernave Ramos Huamán	
Fecha de Inicio	**18/10/2021**	**Fecha Final**	**03/11/2021**
Variable	**Indicador**	**Simbología de la Formula**	**Formula**
Control y Monitoreo	Índice del desempeño del costo.	**EV:** Valor ganado **AC:** Costo actual	**CPI=EV/AC**

EA ENERGY – PROYECTO DEL METRP 2 DE LIMA
Índice del desempeño del costo

ITEM	Código	Proyecto	Valor Ganado EV	Costo ACTUAL AC	índice de desempeño del cronograma
1	AE-021	OBR-02-21-002		S/ 37,036	1.08
2	AE-28	OBR-04-20-001 TUNEL	S/33,270	S/ 33,270	1
3	AE-023	OBR-03-20-001 ANDENES	S/30,405	S/ 29,797	0.98
4	AE-012	OSV-03-19-013 ENLACES	S/34,918.8	S/ 35,268	1.01
5	AE-005	OSV-03-19-003 EQUIPOTENCIAL	S/37,550.1	S/ 36,799	0.98
6	AE011	OBR-03-19-003 PILARETES	S/39,366.6	S/ 39.666.6	1
7	AE-001	OSV-04-18-004 PV19	S/34,841	S/ 37,2798	1.07
8	AE-047	OSD05.00065 MANTTO SUBEST E18,19	S/33,501.7	S/ 31,826.6	0.95
9	AE-048	OSD02.00368 DESMOV SUBEST	S/42,106.5	S/ 41,26437	0.98
10	AE-066	ATERRAMIENTO DE TAPAS	S/39,557.9	S/ 41,535	1.05
11	AE-072	ATERRAMIENTO DE BARANDAS OSV-03-21-001	S/29,730.2	S/ 27,527.9	1.08
12	AE-079	REFORMA DE CANALIZADO Y CABLEADO PV23-	S/33,743.8	S/ 32,056	0.95
13	AE-080	INSTALACIÓN DE CONDUCTOR	S/33,741.75	S/ 35,428	1.05
14	AE-082	ALIMENTACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO	S/38,414.2	S/ 37,645.9	0.98
15	AE084	Aterramiento de barandas	S/33,692.4	S/ 36,050.8	1.07
16	AE-086	OBR-02-21-002	S/38,058.3	S/ 39,961	1.05
17	AE-091	OSV-03-21-001	S/30,262	S/ 32,380	1.07
18	AE-093	Canalizaciones DACI OSD03.00327	S/30,353.9	S/ 29,746.8	0.98
19	AE-096	Suministro e instalación sist. puesta a tierra en e15	S/30,086	S/ 32,192..02	1.07

Anexo 06: Instrumentos N° 04: Pos-Test del índice de desempeño del cronograma

FICHA DE OBSERVACION			
Tipo de Prueba		POS-TEST	
Empresa Investigada		EA ENERGY	
Investigador		Mary Esther Pinedo Arévalo – Isaac Bernave Ramos Huamán	
Fecha de Inicio	**18/10/2021**	**Fecha Final**	**03/11/2021**
Variable	**Indicador**	**Simbología de la Formula**	**Formula**
Control y Monitoreo	Índice del desempeño del cronograma	**EV:** Valor ganado **PV:** Valor planificado	**SPI=EV/PV**

EA ENERGY – PROYECTO DEL METRP 2 DE LIMA Índice del desempeño del costo					
ITEM	**Código**	**Proyecto**	**Valor Ganado EV**	**Valor Planificado PV**	**índice de desempeño del cronograma**
1	**AE-021**	**OBR-02-21-002**	S/37,7921	S/37,418	1.01
2	**AE-28**	**OBR-04-20-001 TUNEL**	S/33,270	S/33,949	0.98
3	**AE-023**	**OBR-03-20-001 ANDENES**	S/30,405	S/30,402	1.01
4	**AE-012**	**OSV-03-19-013 ENLACES**	S/34,918.8	S/33,256	1.05
5	**AE-005**	**OSV-03-19-003 EQUIPOTENCIAL**	S/37,550.1	S/35,762	1.05
6	**AE011**	**OBR-03-19-003 PILARETES**	S/39,366.6	S/37,492	1.05
7	**AE-001**	**OSV-04-18-004 PV19**	S/34,841	S/33,182	1.05
8	**AE-047**	**OSD05.00065 MANTTO SUBEST E18,19**	S/33,501.7	S/33,170	1.01
9	**AE-048**	**OSD02.00368 DESMOV SUBEST**	S/42,106.5	S/28,071	1.05
10	**AE-066**	**ATERRAMIENTO DE TAPAS**	S/39,557.9	S/36,970	1.07
11	**AE-072**	**ATERRAMIENTO DE BARANDAS OSV-03-21-001**	S/29,730.2	S/30,337	0.98
12	**AE-079**	**REFORMA DE CANALIZADO Y CABLEADO PV23-**	S/33,7438	S/32,137	1.05
13	**AE-080**	**INSTALACIÓN DE CONDUCTOR**	S/33,741.75	S/32,135	1.05
14	**AE-082**	**ALIMENTACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO**	S/38,414.2	S/36,585	1.05
15	**AE084**	**Aterramiento de barandas**	S/33,692.4	S/32,088	1.05
16	**AE-086**	**OBR-02-21-002**	S/38,058.3	S/36,246	1.05
17	**AE-091**	**OSV-03-21-001**	S/30,262	S/28,821	1.05
18	**AE-093**	**Canalizaciones DACI OSD03.00327**	S/30,353.9	S/29,953	0.98

19	**AE-096**	**Suministro e instalación sist. puesta a tierra en e15**	S/30,086	S/30,700	0.98

Anexo 07: Certificado de validez de Instrumentos por juicio de expertos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE: GESTION DE INCIDENCIAS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE: GESTION DE INCIDENCIAS

Nº	DIMENSIONES / Indicadores	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: CONTROLAR COSTOS	Si	No	Si	No	Si	No	
1	INDICADOR 1: Indice de desempeño del Costo CPI = EV /AC CPI: Ìndice de desempeño del costo EV = Valor ganado, actividades realizadas del proyecto a la fecha. AC = Costo Actual, gasto realizado a la fecha	x		x		x		
2	INDICADOR 2: Resolución de incidencias	Si	No	Si	No	Si	No	
	SPI =EV/PV SPI: Ìndice de desempeño del cronograma EV: El valor ganado, actividades realizadas del proyecto a la fecha. PV: El valor planificado es el costo del trabajo.	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Petrlik Azabache, Iván Carlo **DNI: 10140461**

Especialidad del validador: Metodólogo

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

27 de junio del 2021

Firma del Experto Informante

Anexo 08: APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA XP EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA

1. Aplicación de XP al desarrollo del sistema

1.1. Descripción del cliente

Actualmente la empresa IMC DEL PERU SAC en alianza con AE ENERGY S.A.C vienen trabajando en el proyecto del metro 2 de Lima. Esta última es quien se encarga del proceso operativo y es quien está teniendo problemas en el control y monitoreo del proyecto debido a que maneja los registros de los avances en hojas de cálculo de Excel, lo que genera un exceso de documentación y problemas al momento de procesar la información, generando retrasos al momento de emitir informes, que en su mayoría son utilizados para la toma de decisiones. Además, las forma como realizan el control y monitoreo es a través de la aplicación de fórmulas que se realizan de forma quincenal analizando toda la información obtenida en ese tiempo. Este problema no permite medir el avance del proyecto de manera oportuna, ocasionando pérdidas a la empresa debido a que para alinearse a lo planificado inicialmente se incurren en sobre costos.

Planificación

En esta primera parte de la aplicación de la metodología XP, se estableció comunicación entre el cliente y el equipo de desarrollo, con el objetivo de obtener la mayor información posible de todas sus necesidades traducidas en requerimientos sobre las cuales se realizó el proyecto. También se definió el alcance, la fecha de entrega, teniendo en cuenta en la prioridad y tiempo estimado para el desarrollo de cada historia de usuario.

Ante ello y según lo manifestado por el cliente se requiere un sistema web que permita dar seguimiento y controlar los proyectos de la empresa AE Energy SAC para ellos se trabajó en los siguientes módulos:

Módulos de sistema
1. Módulo de Proyectos 2. Módulo de Actividad 3. Módulo seguimiento 4. Módulo Gestión de Costo 5. Módulo Reporte

Fuente: Elaboración propia

Los Módulos mencionados anteriormente, se han definido con la información obtenida de las reuniones realizadas con la gerente de la empresa Pila Elvira Coaquira Quecara. El siguiente paso fue definir las siguientes historias de usuario:

1.2. Historias de Usuario

Las historias de usuario son descripciones que detallan la necesidad del usuario y que deben ser escritas de manera sencilla y clara para ser entendida fácilmente por los clientes y desarrolladores, de esta manera definir los requerimientos que el sistema debe cumplir.

Las Historias de Usuario del sistema web de seguimiento y control de proyectos de la empresa AE Energy SAC son:

Tabla 24. *Lista de historias de Usuario*

HISTORIAS DE USUARIO
1. Registrar proyecto 2. Visualizar el porcentaje de avance por proyecto 3. Gestión de comentarios de cada proyecto 4. Gestión Evidencias de avances del proyecto 5. Registrar actividad 6. Ingresar detalles a la actividad 7. Reportes de proyectos y actividades 8. Generar informes generales por proyecto 9. Gestión de costos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran el desarrollo de las historias de usuario que fue utilizadas para el desarrollo del sistema

Tabla 25. *Bitácora de la primera reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero:1	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Registrar Proyecto**	
Prioridad del negocio: **Alta** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **Alta** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 1**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero poder registrar un nuevo proyecto para poder llevar el control de ellos. A demás de: • Permitir el registro de los proyectos nuevos. • Permite detallar al contratista de cada proyecto. • Permitir una fecha de inicio y una fecha de cese de cada proyecto. • El sistema deberá permitir listar todos los proyectos.	
Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán registrar los proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. *Bitácora de la segunda reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 2	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Visualizar el porcentaje de avance por proyecto**	
Prioridad del negocio: **ALTA** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **ALTA** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 1**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero saber el porcentaje de avance de cada proyecto a través de gráficos estadísticos, así como el porcentaje de avance de cada actividad por proyecto. A mismo poder registrar el informe general del proyecto, el informe de comentarios y el informe de evidencias.	
Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán registrar los proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. *Bitácora de la tercera reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 3	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Gestión de comentarios de cada proyecto**	
Prioridad del negocio: **Alta** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **Alta** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 1**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero **agregar** comentarios por cada producto en la cual se mencionarán otras actividades realizadas dentro de dicho proyecto, así como los eventos y restricciones que se haya surgido dentro del desarrollo de la misma, así mismo deberá contar con las observaciones del encargado de topografía, el encargado de calidad, SOMA, comentarios del contratista, así como el encargado de supervisión del proyecto, para presentar un check list de avance de proyecto. También poder **listar, editar** los comentarios de los especialistas registrados por día y si es necesario **imprimirlos.**	
Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán registrar los proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. *Bitácora de la cuarta reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 4	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Gestión de evidencias a cada proyecto**	
Prioridad del negocio: **Alta** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **Alta** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 1**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero presentar un formato donde se evidencie el avance del proyecto, para mostrar un reporte en base a evidencias. A demás de listar las evidencias de cada proyecto para llevar un control de las evidencias diarias del proyecto.	
Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán registrar los proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. *Bitácora de la quita reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 5	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Registrar Actividad**	
Prioridad del negocio: **Alta** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **Alta** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 2**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero poder registrar una nueva actividad para poder llevar el control de ellos. A demás de: • Permitir referenciar aun proyecto en específico y agregarle sus actividades. • Permite registrar el número de la actividad. • Permitir registrar el número de la actividad general.	
Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán registrar los proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. *Bitácora de la sexta reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 6	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Ingresar detalles de la actividad**	
Prioridad del negocio: **Alta** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **Alta** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 2**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero ingresar detalles dentro de cada actividad en las cuales se detallará la jornada de trabajo por día, la descripción por día, el metrado diario a ejecutar de cada actividad, medidas por metros o kilómetros, así como el metrado acumulado para obtener un porcentaje de avance en base al metrado total a ejecutarse.	
Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán registrar los proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. *Bitácora de séptima reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 7	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Reportes de Proyectos y Actividades**	
Prioridad del negocio: **Alta** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **Alta** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 3**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero presentar un formato donde se evidencie el avance de cada actividad registrada, para mostrar un reporte en base a evidencias. A demás de listar para llevar un control de las evidencias diarias de cada actividad.	
Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán registrar los proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. *Bitácora de la octava reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 8	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Generar informes generales por proyecto**	
Prioridad del negocio: **Alta** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **Alta** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 3**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero que el sistema registre diariamente los informes generales donde se detalla la jornada laboral, los personales obreros que participaron dentro del día, el personal staff, personales de soporte, así como equipos de terceros a utilizarse.	
Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán registrar los proyecto.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. *Bitácora de la novena reunión*

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 9	**Usuario:** Administrador, jefe de proyectos
Nombre de la Historia: **Gestión de costos del proyecto**	
Prioridad del negocio: **Alta** (Alta, Media, Baja)	Riesgo en desarrollo: **Alta** (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2	**Iteración de Actividades: 4**
Programador responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Como usuario quiero estadísticamente los avances del proyecto en cuanto a costo(presupuesto)y tiempo (adelanto o retraso), de tal manera que calcule y muestre si abra perdida al final del proyecto.	

Observación: Solo los usuarios que estén autorizados podrán visualizar los resultados de cada proyecto.

Fuente: Elaboración propia

1.3. Metáfora del Sistema web para el seguimiento y control de proyectos de la empresa AE Energy S.A.C.

Los proyectos realizados por la empresa AE Energy S.A.C. deben tener un seguimiento y control en dos puntos principalmente indicados por el cliente estos son; en base a costos y en tiempo. Actualmente la empresa realiza este proceso a través de fórmulas analizando los ingresos y egresos para saber el avance, los retrasos y calcular si hay pérdidas de dinero en los proyectos Es por esta razón que el sistema web se desarrolló haciendo uso de tales herramientas para que este proceso se realice de forma automatizada.

Para la creación del proyecto, se definieron los siguientes módulos: Proyecto, Actividad, Seguimiento, Gastos, Reporte, cada uno de los cuales cumple una función en especifica:

- **Módulo de proyecto:** Los usuarios que tendrán acceso a este módulo y a sus funcionalidades, tendrán un perfil de usuario defino.
- **Módulo de Actividad:** Los usuarios que tendrán acceso a este módulo y a sus funcionalidades, tendrán un perfil de usuario defino.
- **Módulo de seguimiento:** Permitirá visualizar en diagramas estadísticos los avances de los proyectos y actividades.
- **Módulo de Gestión de Gastos:** Permitirá gestionar los ingresos y egresos de tal manera que se logre optimar los recursos, además se podrá ver de forma predictiva escenarios futuros que para poder prevenir cualquier perdida.
- **Módulo de Reporte:** Los usuarios autorizados podrán generar reportes diarios y generales del avance de los proyectos y actividades.

1.4. Plan de Entrega del Proyecto

Según se definió en las Historias de usuario, para el desarrollo del sistema web, se ha elaborado el siguiente plan de entrega, donde se detalla las historias de usuario que se llevaran a cabo en cada iteración, la prioridad, el esfuerzo la fecha de inicio y fin del proyecto de cada una de ellas.

A continuación, se muestra el plan de entrega para el presente proyecto:

Tabla 34. *Plan de entrega de proyectos*

Historias	**Iteración**	**Prioridad**	**Esfuerzo**	**Fecha de Inicio**	**Fecha final**
Historia 1	1	Alta	2	08/09/21	11/09/21
Historia 2	1	Alta	2	13/09/21	15/09/21
Historia 3	1	Alta	2	16/09/21	18/09/21
Historia 4	1	Alta	3	20/09/21	23/09/21
Historia 5	2	Alta	2	24/09/21	27/09/21
Historia 6	2	Alta	2	28/19/21	01/10/21
Historia 7	3	Alta	2	02/10/21	06/10/21
Historia 8	3	Alta	2	07/10/21	09/10/21
Historia 9	4	Alta	2	11/11/21	14/10/21

Fuente: Elaboración propia

1.5. Asignación de roles del proyecto

En la siguiente Tabla se detalla la asignación de los roles y responsables del presente proyecto.

Tabla 35. *Lista de Roles y Responsables*

Roles	Responsable
Cliente	Pilar Coaquira
Gestor de proyecto	Diego Falcon
Programador	Isaac Ramos Huamán
Analista	Isaac Ramos Huamán
Gestor de base de datos	Mary Pinedo Arévalo

Encargado de Pruebas	Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

1.6. Diseño

Diagrama de Lógico

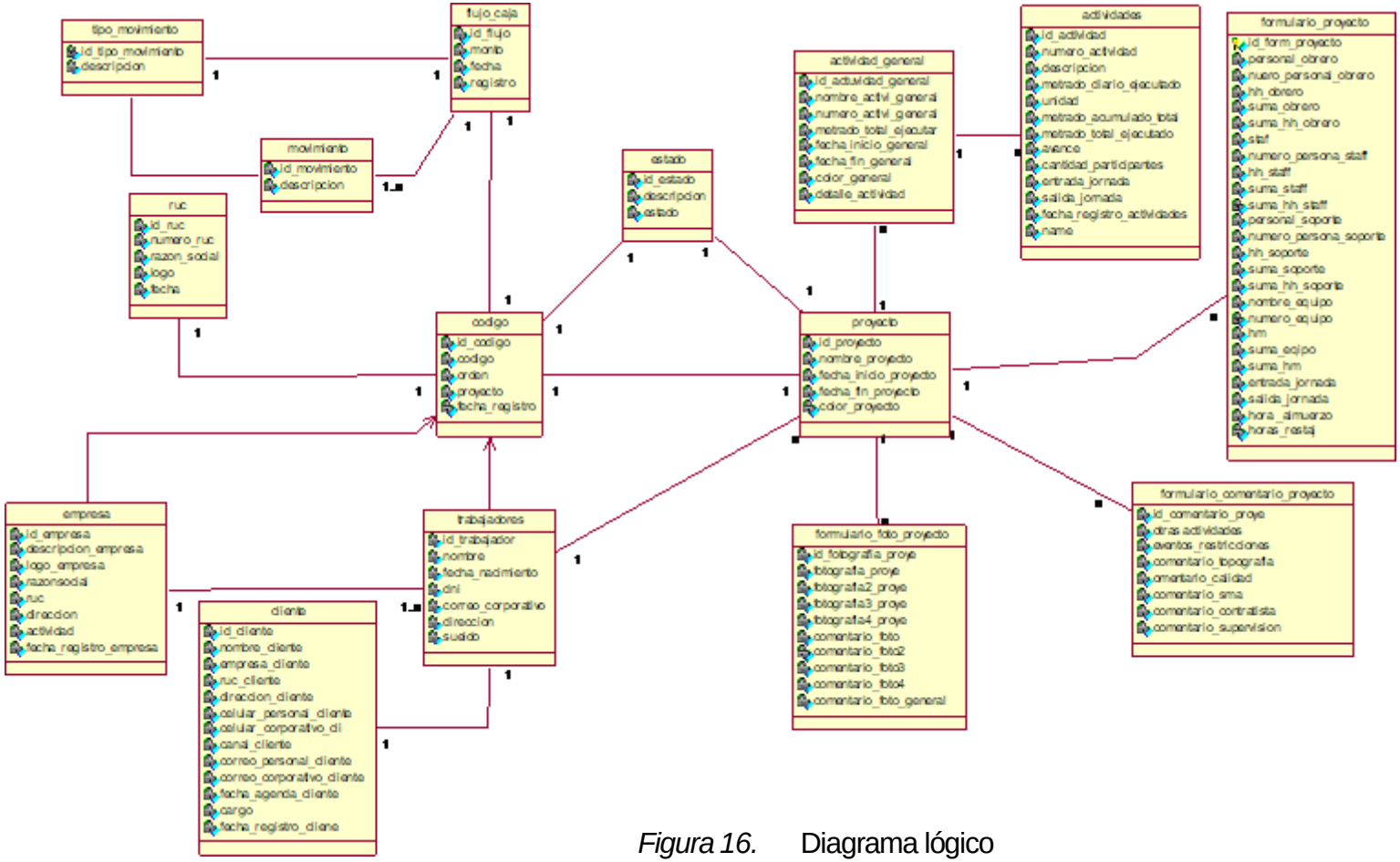

Figura 16. Diagrama lógico

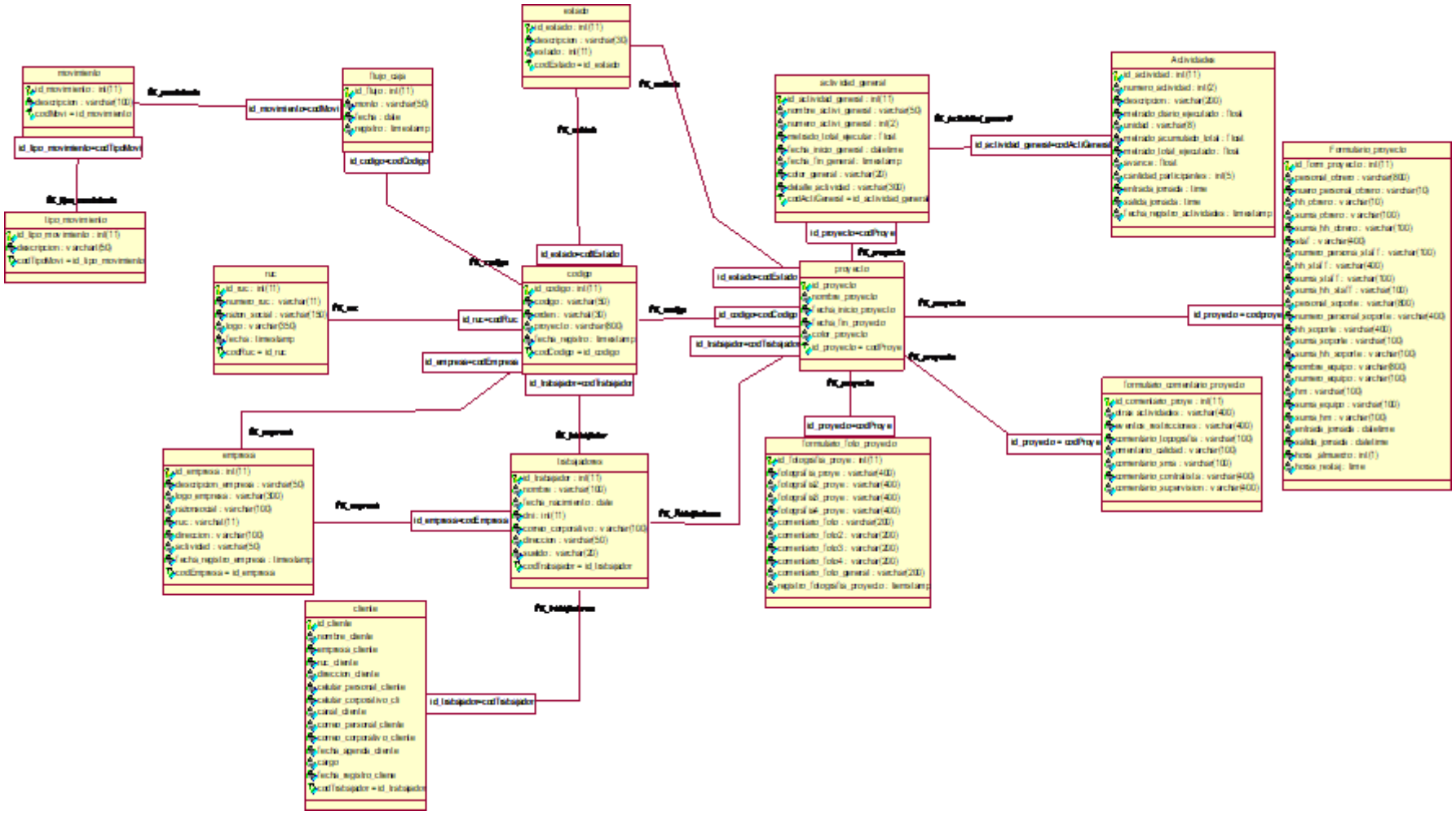

Figura 17. Diagrama Físico

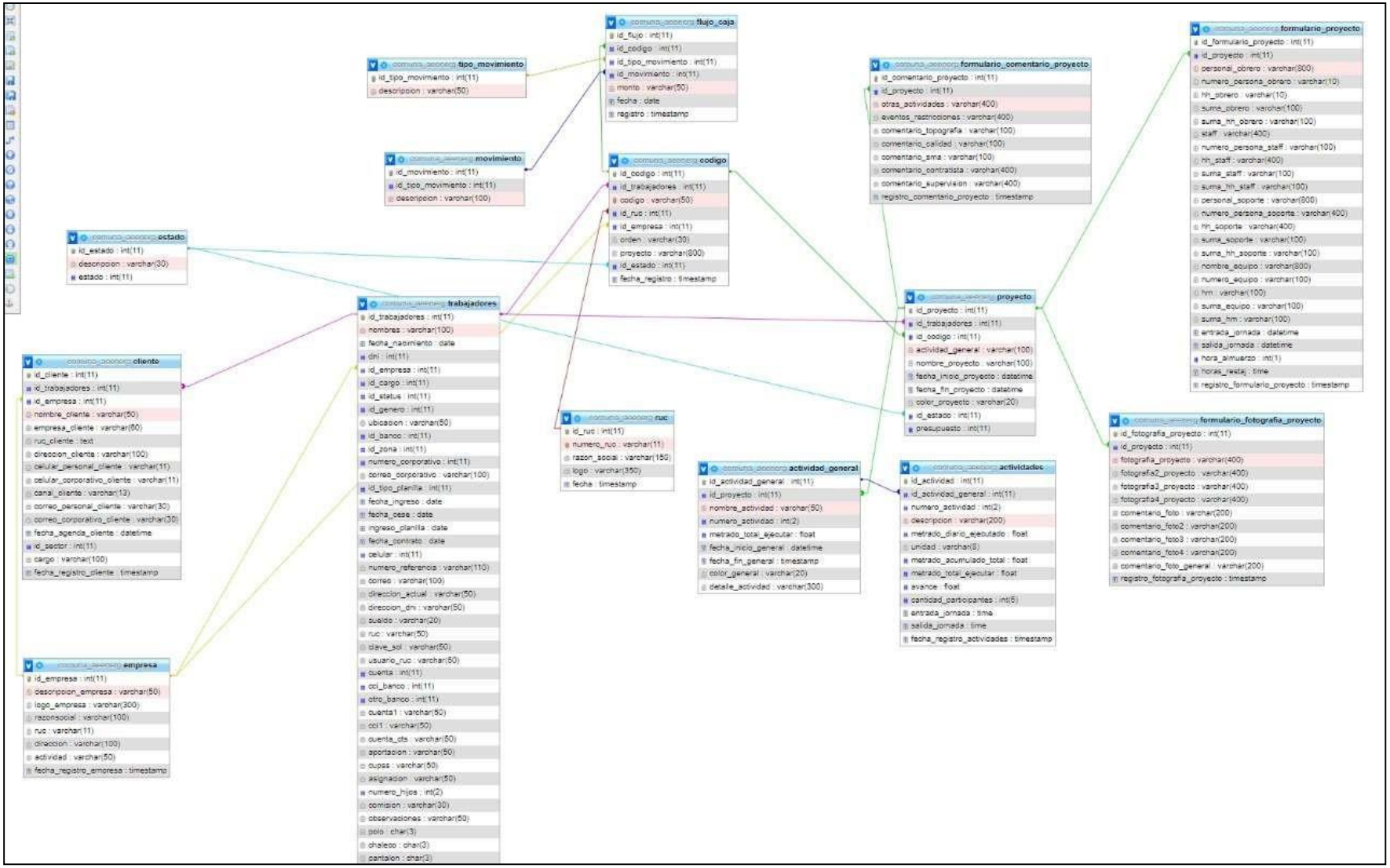

Figura 18. Diagrama de base de datos

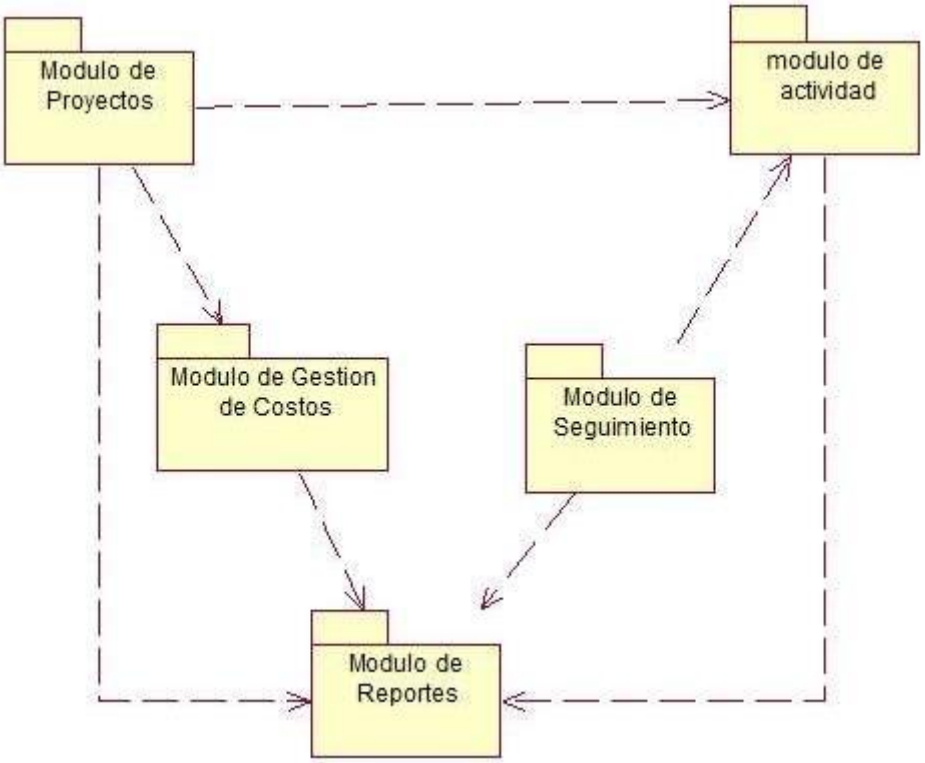

Figura 19. Diagrama de paquetes

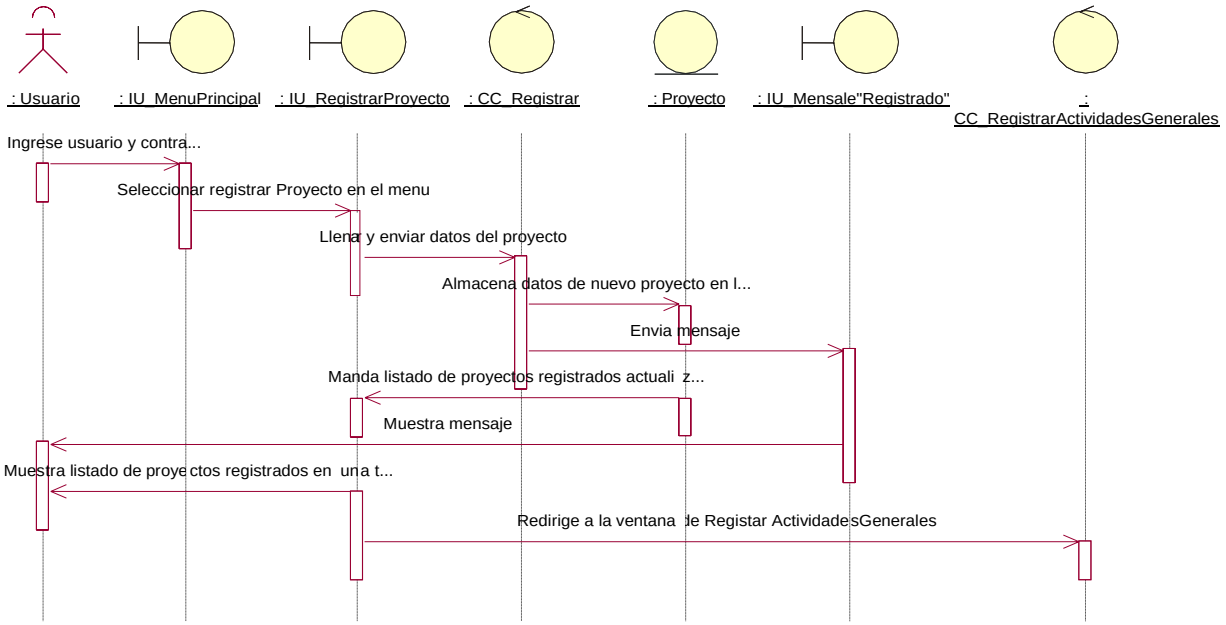

Figura 20. Diagrama de Secuencia de Registrar Proyecto

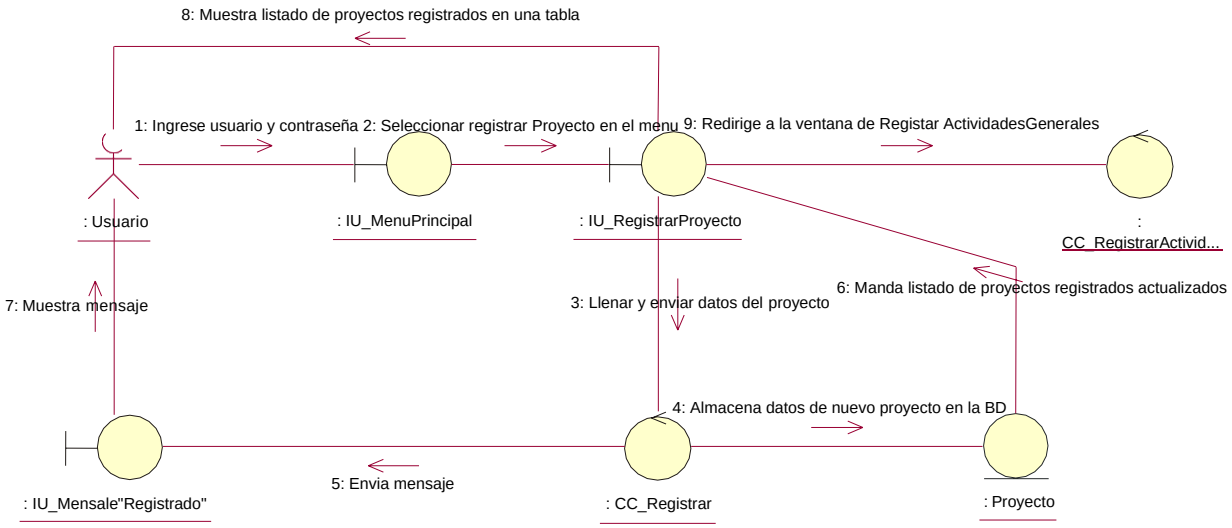

Figura 21. Diagrama de Colaboración de Registrar proyecto

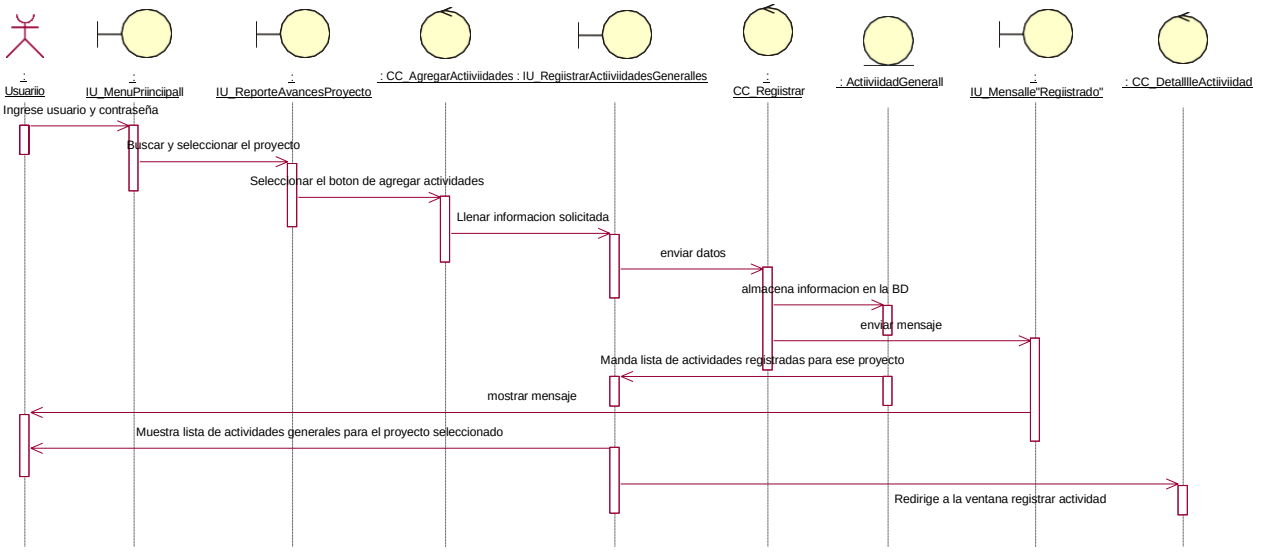

Figura 22. Diagrama de secuencia Registrar Actividad

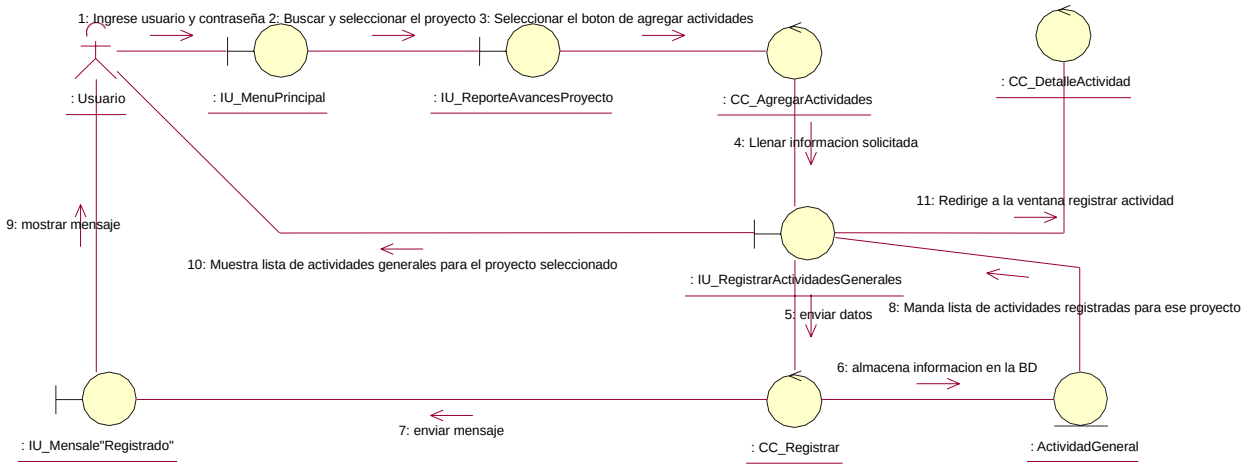

Figura 23. Diagrama de colaboración de registrar actividad

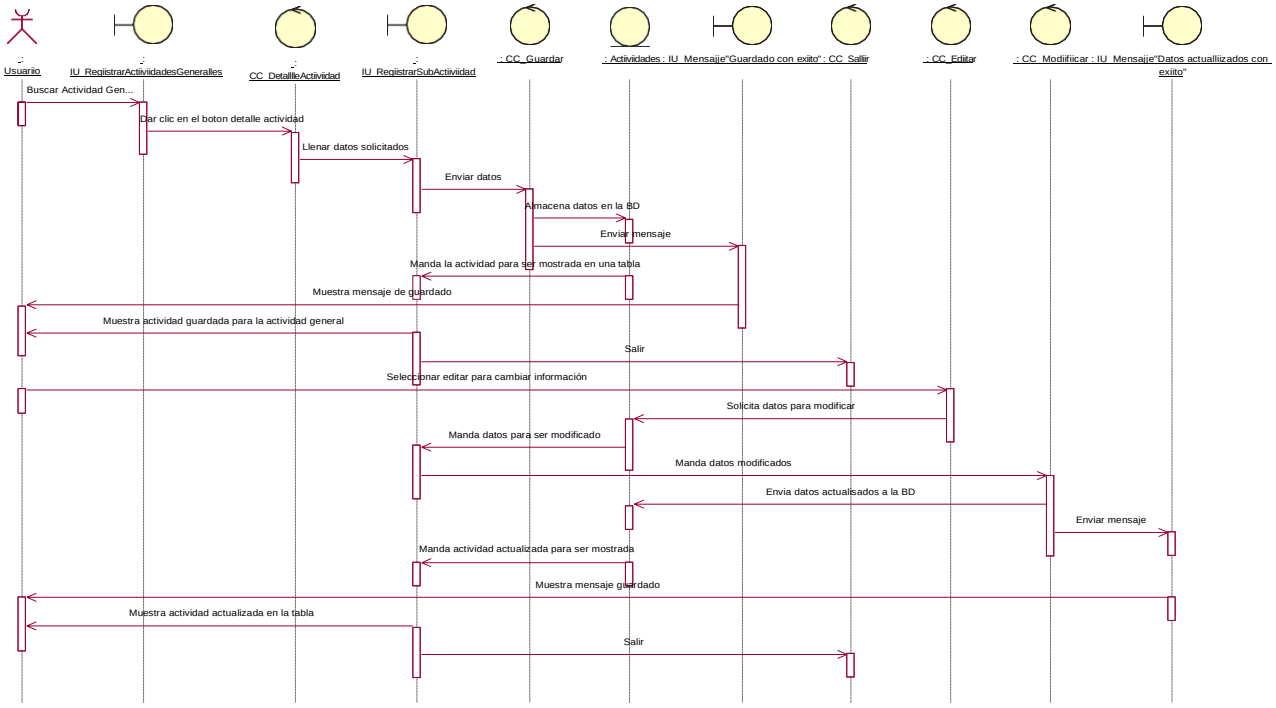

Figura 24. Diagrama de secuencia de registrar Sub-Actividad

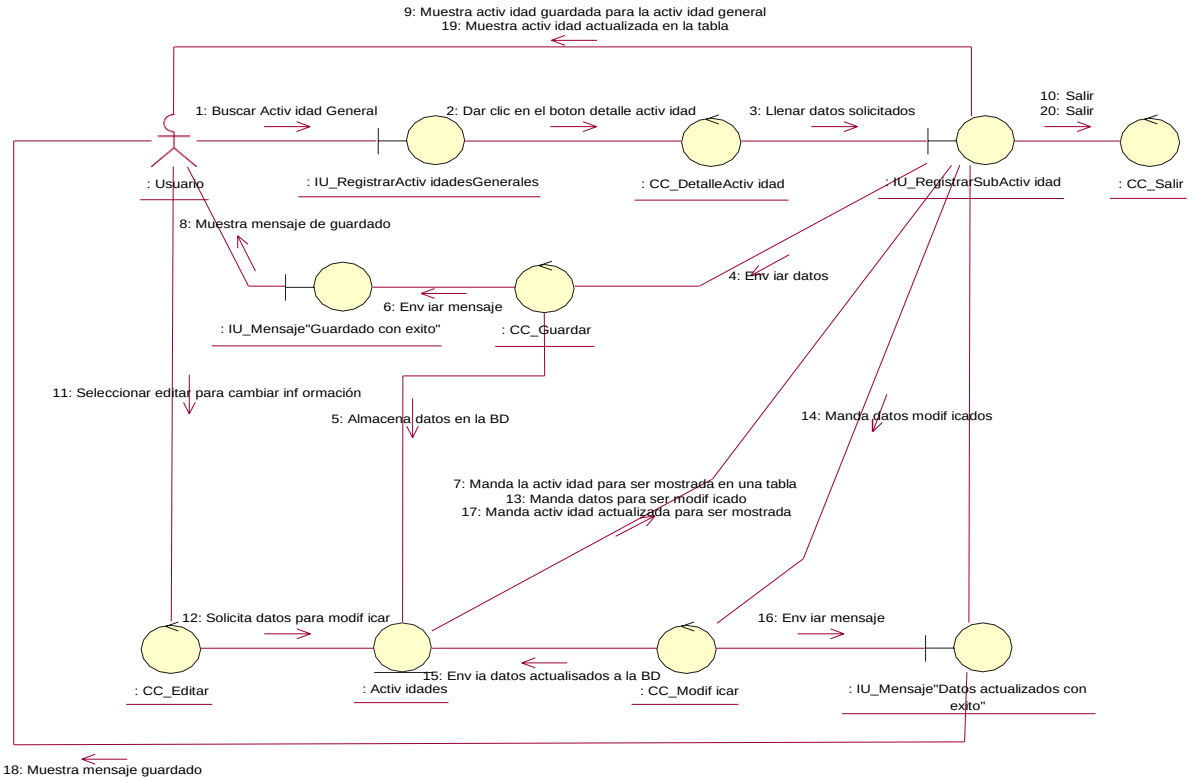

Figura 25. Diagrama de colaboración de registrar subactividad

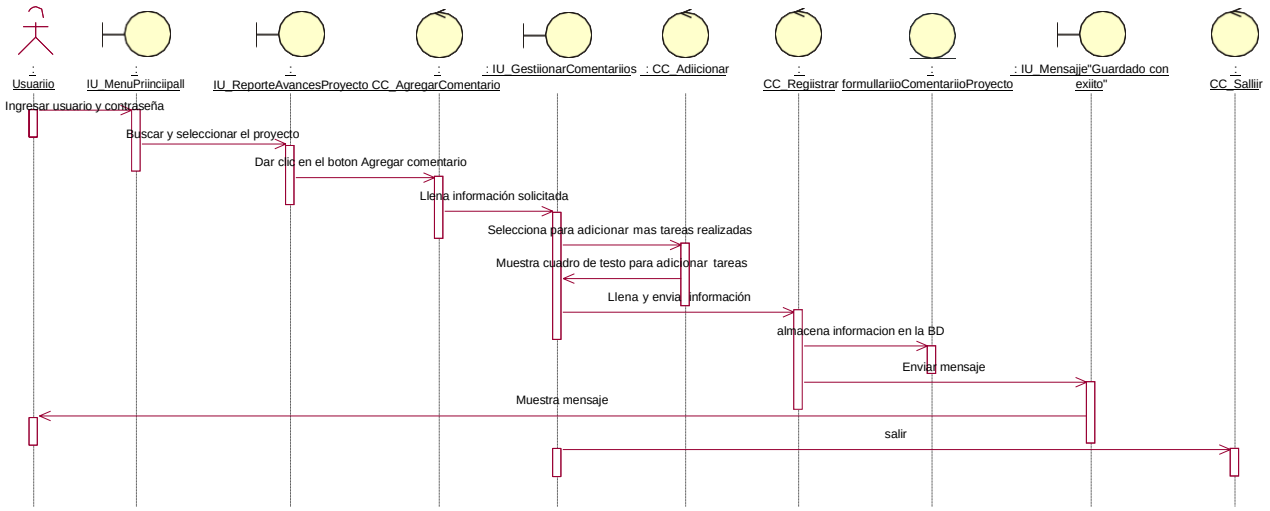

Figura 26. Diagrama de secuencia de gestión de comentarios

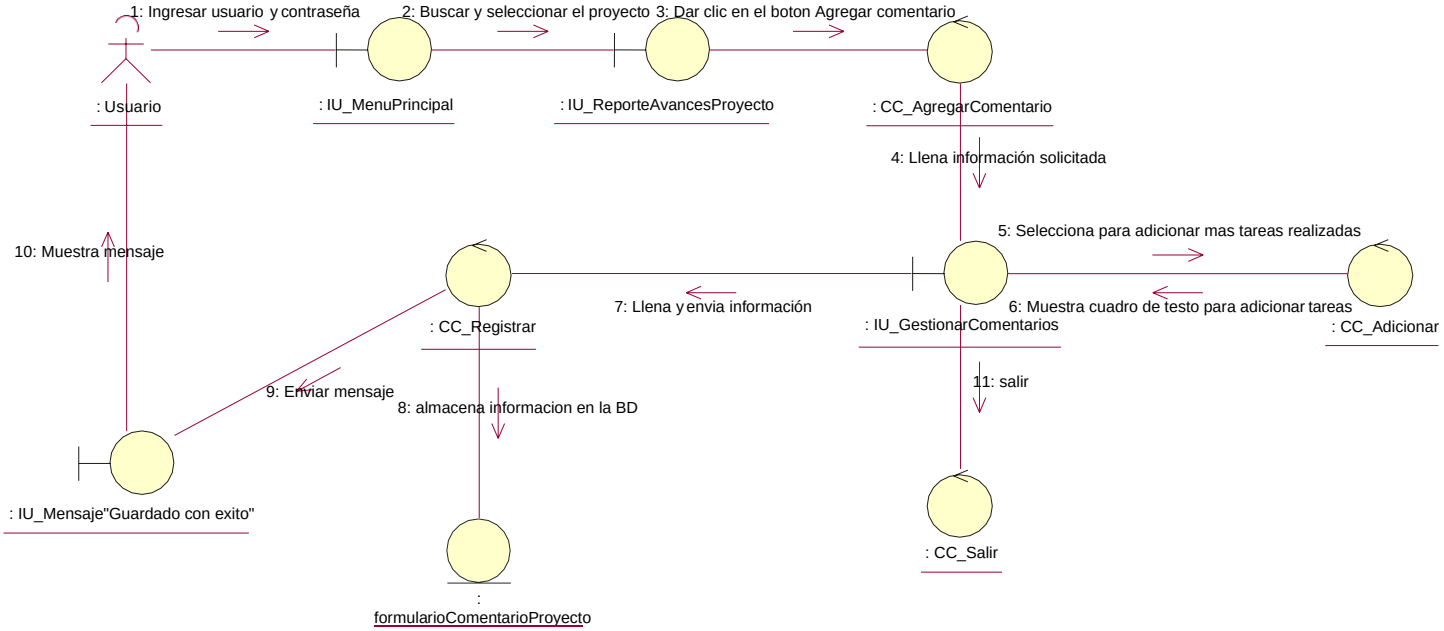

Figura 27. Diagrama de colaboración de gestión de comentarios

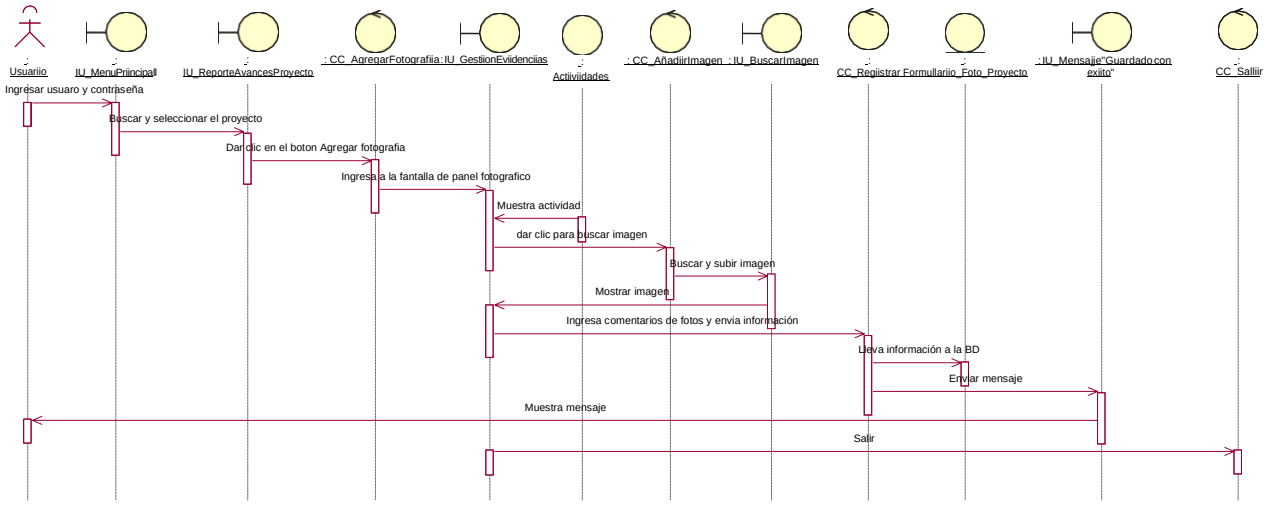

Figura 28. Diagrama de secuencia de gestión de evidencias

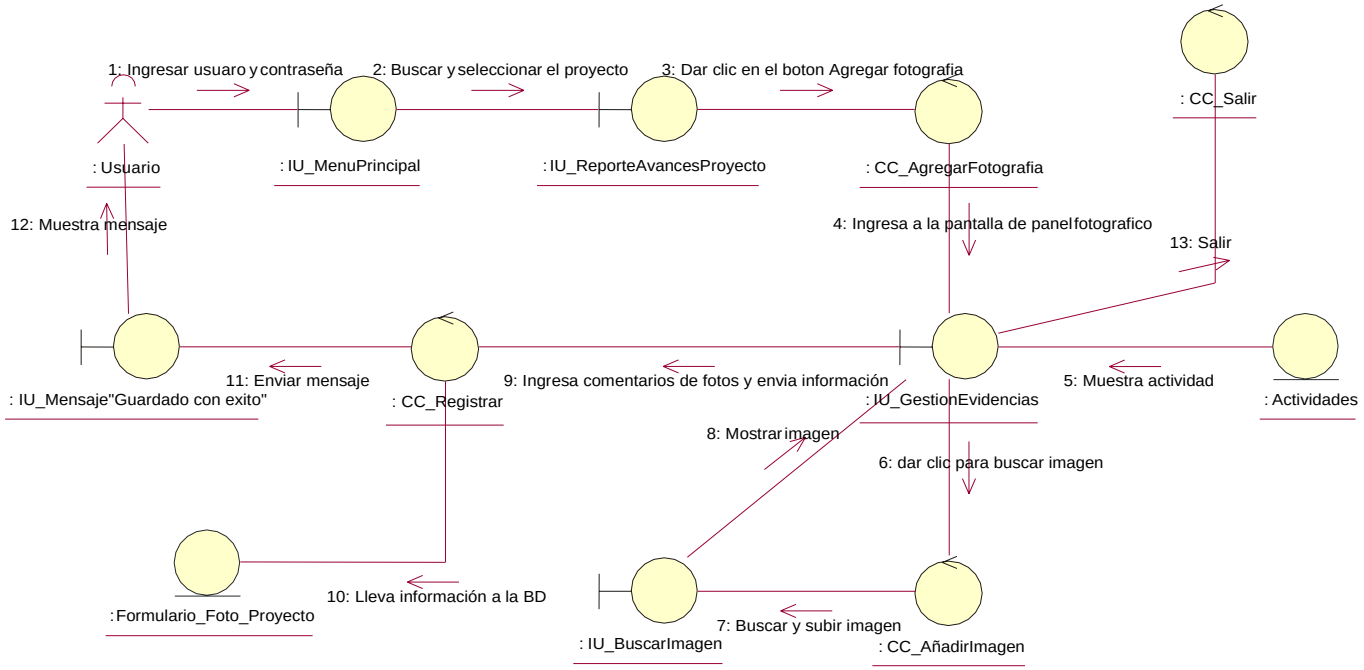

Figura 29. Diagrama de evidencias de gestión de evidencias

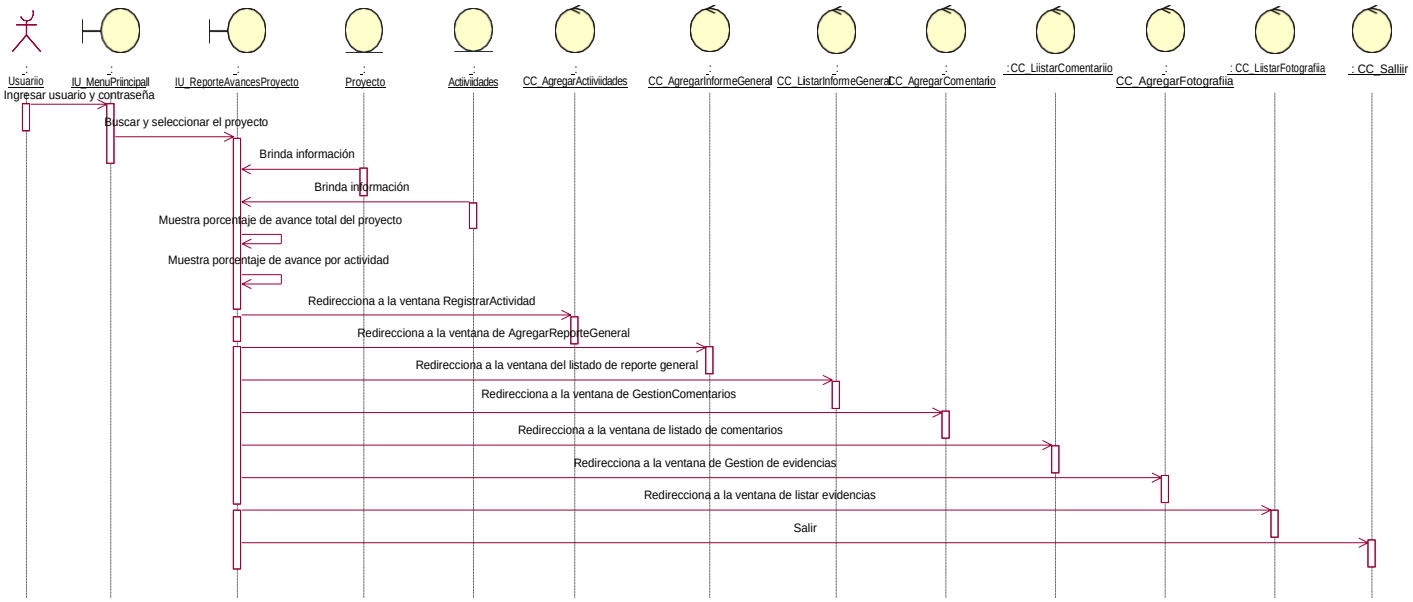

Figura 30. Diagrama de reportes de avances de proyectos

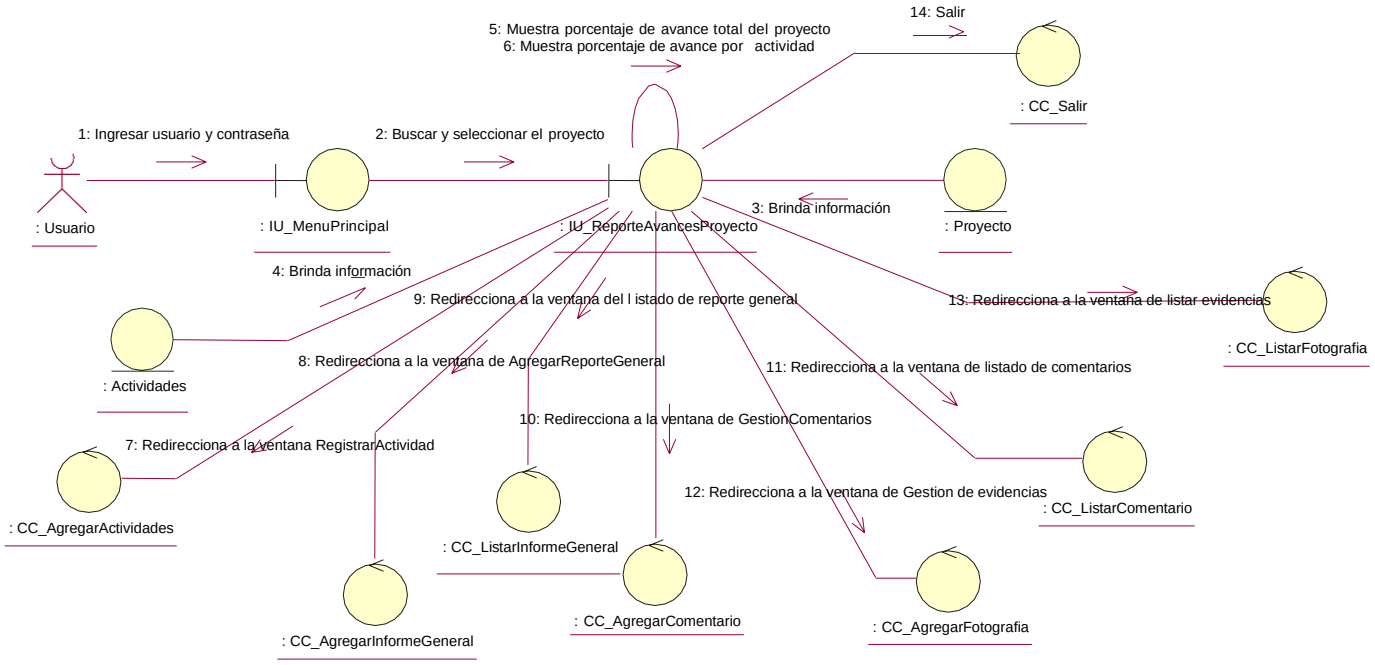

Figura 31. Diagrama de colaboración de reportes de avances de proyectos

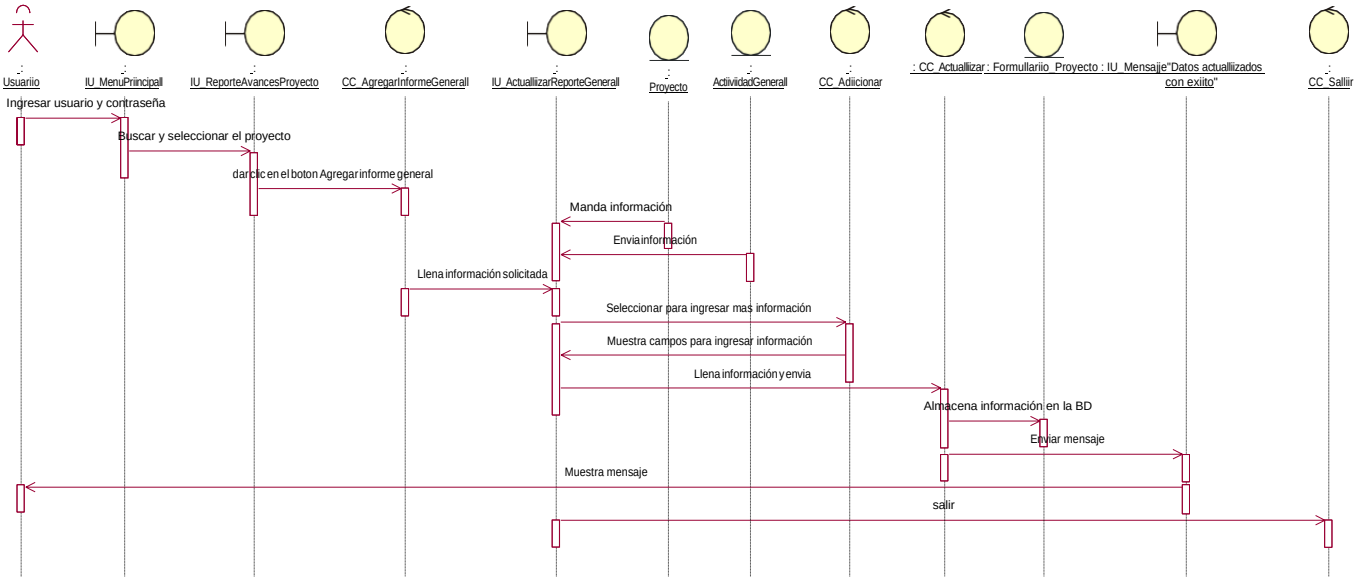

Figura 32. Diagrama de secuencias de módulos de reportes

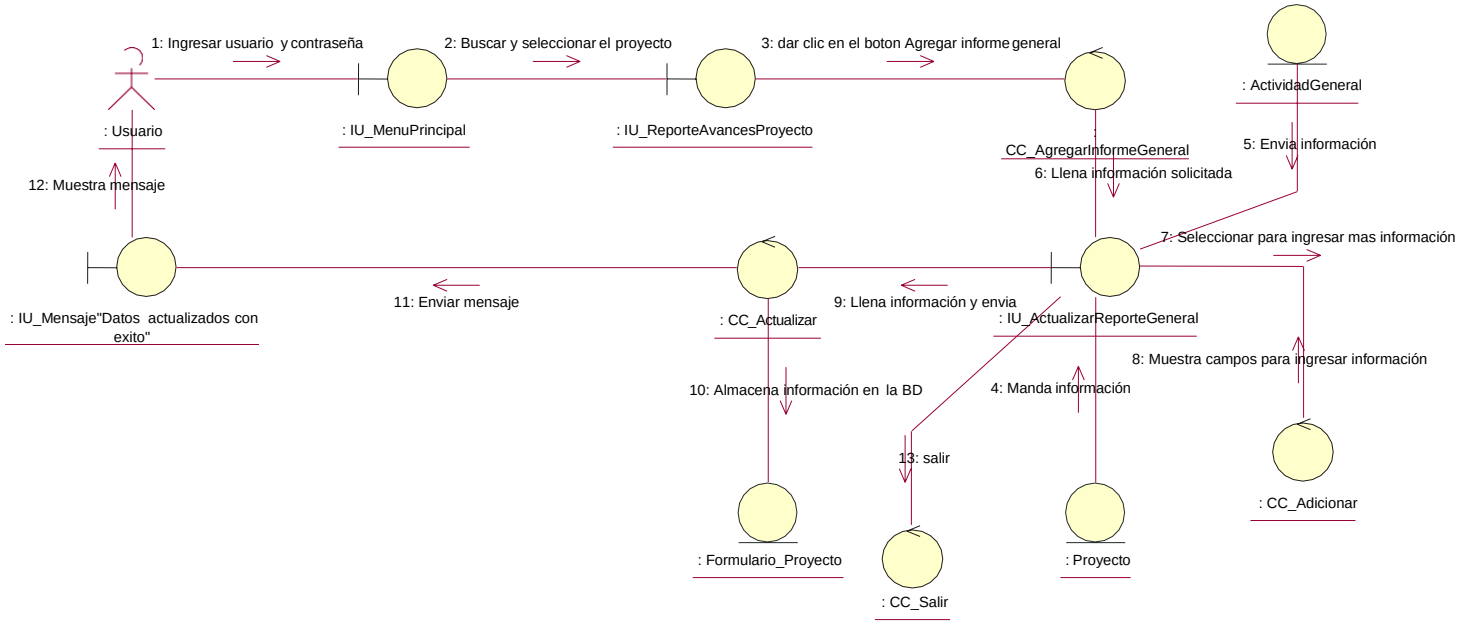

Figura 33. Diagrama de colaboración de Módulo de reporte

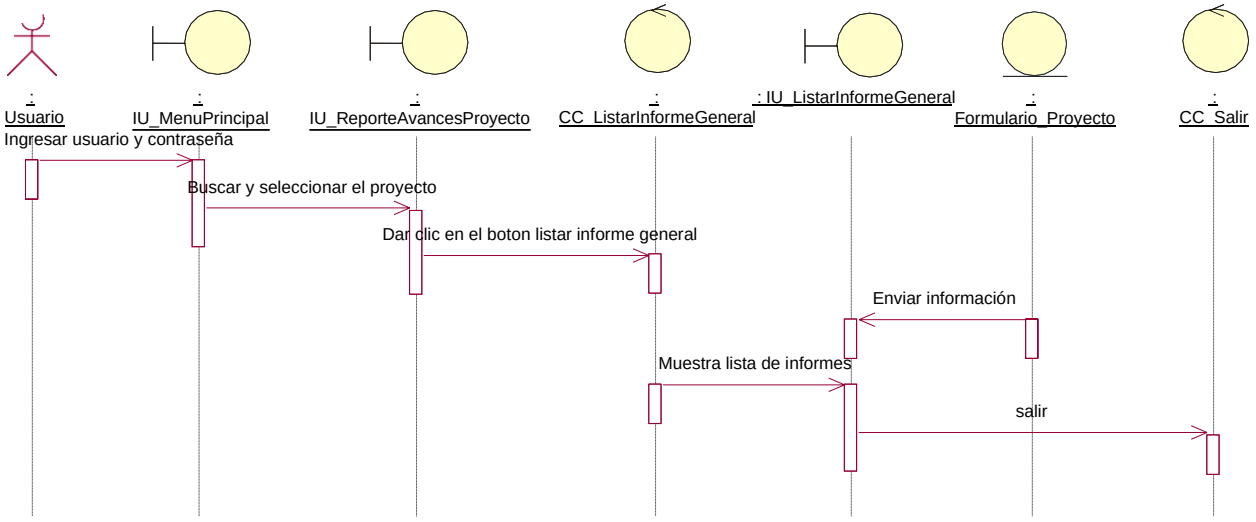

Figura 34. Diagrama de secuencia de listar reporte

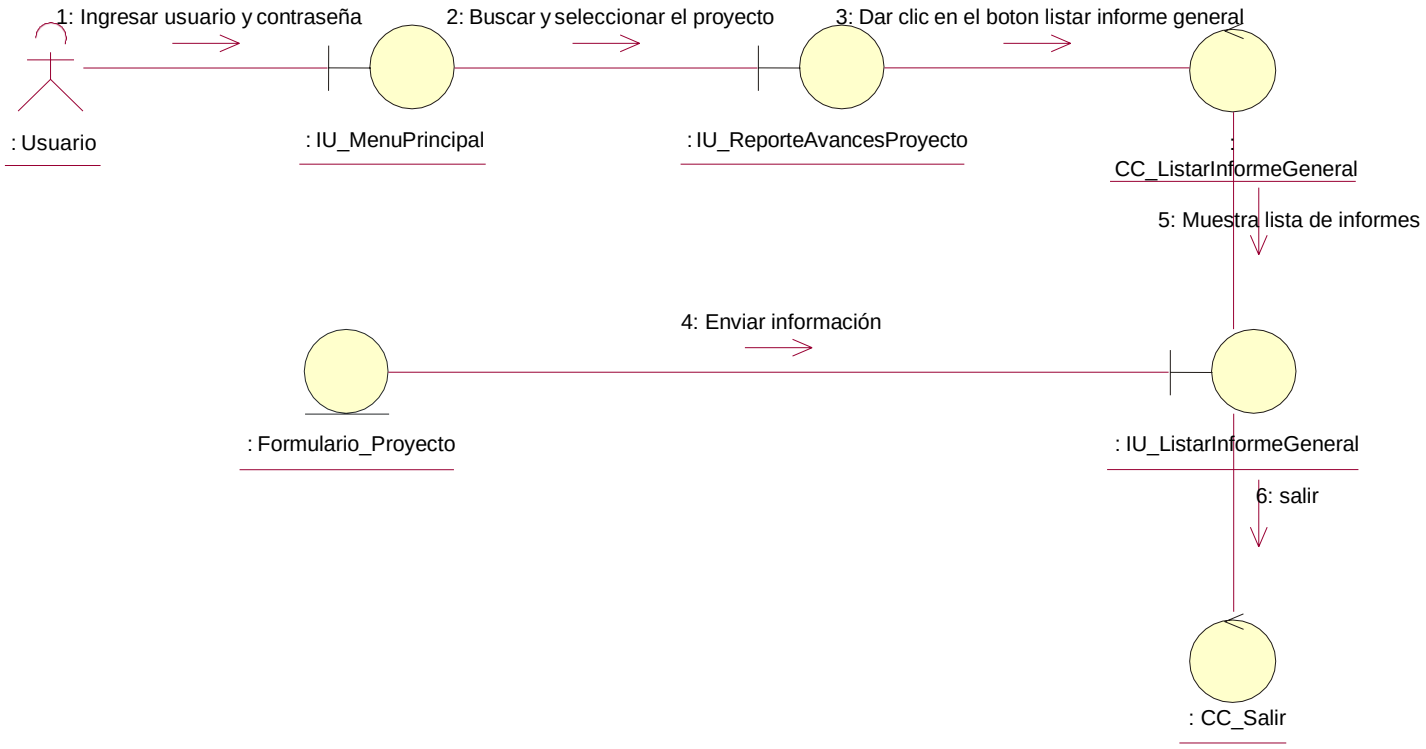

Figura 35. Diagrama de colaboración de listar reporte

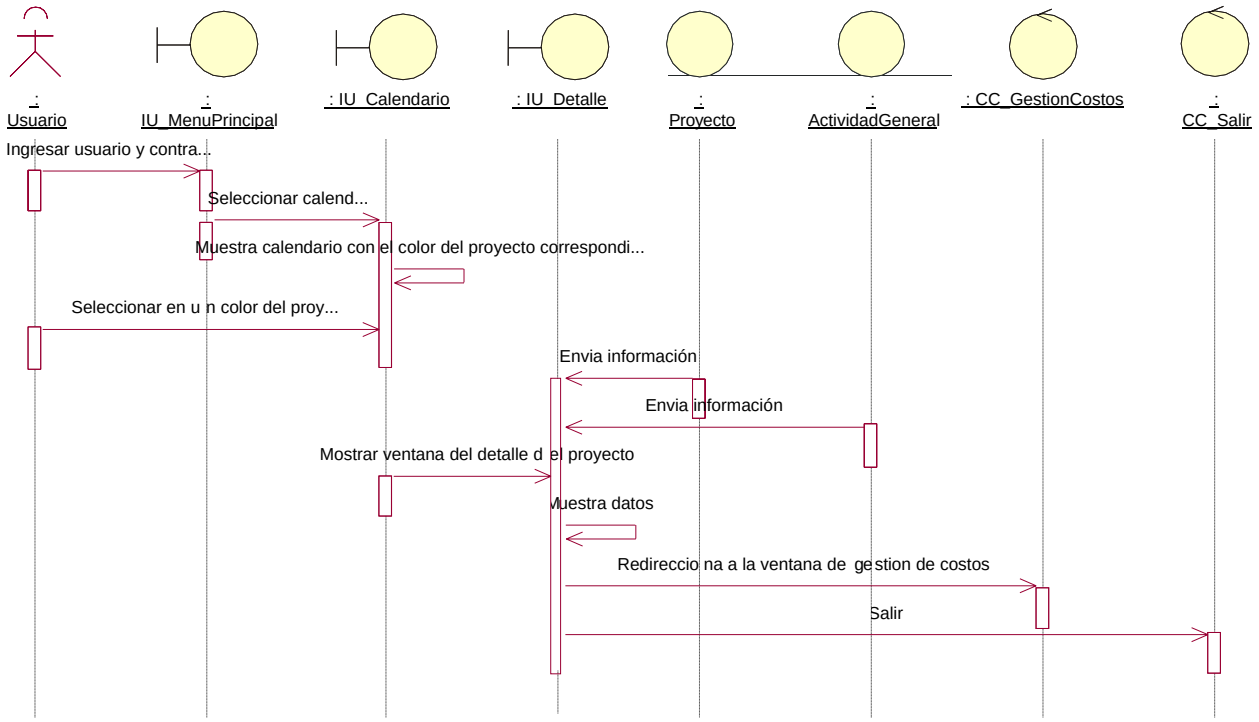

Figura 36. Diagrama secuencia de seguimiento de avance del proyecto

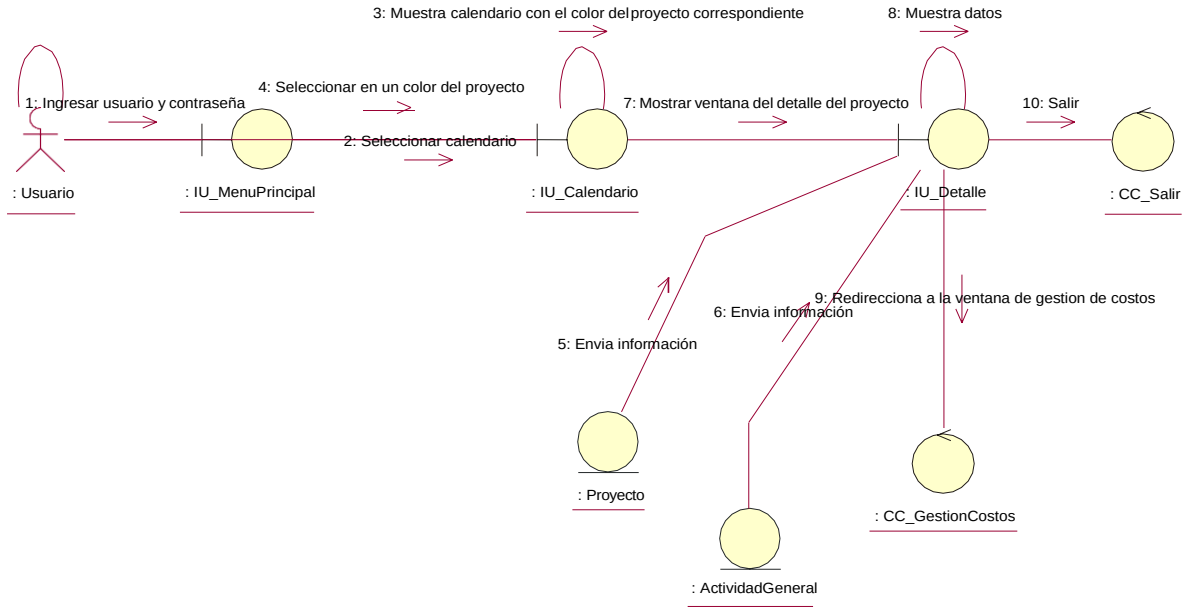

Figura 37. Diagrama de colaboración de seguimiento de avance del proyecto

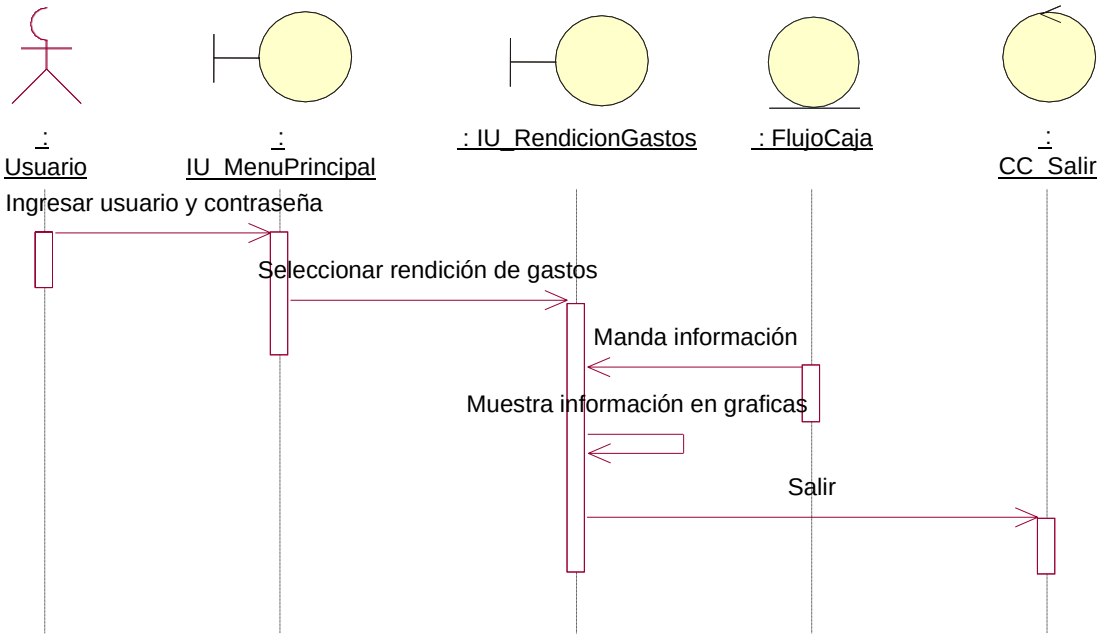

Figura 38. Diagrama de secuencia de controlar costos

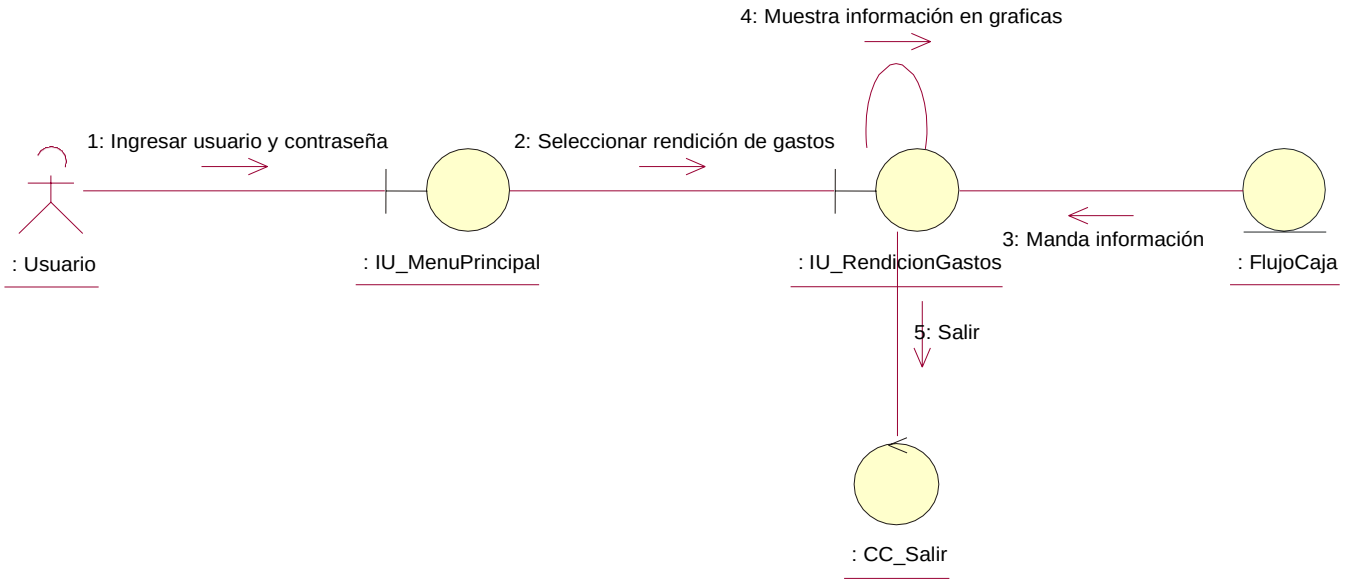

Figura 39. Diagrama de colaboración de control de costos

1.7. Plan de Iteraciones

- **Primera Interacción (Modulo de Proyectos)**

En la primera Interacción se desarrolló el módulo de proyectos en el cual se utilizó las herramientas que se desatacan en la metodología XP.

- **Historias de Usuario**

Tabla 36. *Historias de Usuario de la primera iteración*

Numero	Nombre
1	Registrar proyecto
2	Visualizar el porcentaje de avance por proyecto
3	Gestión de comentarios de cada proyecto
4	Gestión Evidencias de avances del proyecto

Fuente: Elaboración propia

- **Tareas de Ingeniería**

En la siguiente tabla se observa de manera general las tareas y en las siguientes tablas se detallan cada una de ellas.

Tabla 37. *Lista de Tareas de Ingeniería*

Numero de Tareas	Numero de Historias	Nombre de la Tarea
1	1	Diseño de la interfaz de proyectos
2	1	Validación de usuarios
3	1	Diseño de la base de datos y la creación de permisos
4	1	Diseño de la interfaz de Creación de nuevo proyecto
5	1	Validación de registro
6	1	Guardar en la base de datos
7	2	Diseño de la interfaz Visualizar porcentaje de avance por proyecto
8	2	Extracción de datos provenientes del registro de avances de proyectos
9	2	Guardar en la base de datos
10	3	Diseño de la interfaz de comentarios de cada proyecto
11	3	Guardar en la base de datos
12	4	Diseño de la interfaz de evidencias
13	4	Guardar en la base de datos

Fuente: Elaboración propia

- **Detalle de las tareas de Ingeniería**

Tabla 38. *Tarea de ingeniería 1 perteneciente a la historia de usuario 1*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 1	**Numero de Historia: 1**
Nombre de la Tarea: Diseño de la interfaz de proyectos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 08/09/21	**Fecha de Fin: 10/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se realizará el diseño de interfaz, en el cual solo tendrán acceso los usuarios autorizados, los cuales tendrán usuario y contraseña de administrador.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. *Tarea de ingeniería 2 perteneciente a la historia de usuario 1*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 2	**Numero de Historia: 1**
Nombre de la Tarea: Validación de usuarios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 11/09/21	**Fecha de Fin: 12/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se realizará la verificación del tipo de usuario (1 y 7) en la base de datos para que puedan acceder al sistema.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. *Tarea de ingeniería 3 perteneciente a la historia de usuario 1*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 3	**Numero de Historia: 1**
Nombre de la Tarea: Diseño de la base de datos y la creación de permisos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 11/09/21	**Fecha de Fin: 12/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se requiere que el administrador de la base de datos pueda crear los permisos de usuarios que van a tener acceso al sistema.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. *Tarea de ingeniería 4 perteneciente a la historia de usuario 1*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 4	**Numero de Historia: 1**
Nombre de la Tarea: Diseño de la interfaz de Creación de nuevo proyecto	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 12/09/21	**Fecha de Fin: 15/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se realizará el diseño de la interfaz del registro de proyecto con todos los campos establecidos por el cliente.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. *Tarea de ingeniería 5 perteneciente a la historia de usuario 1*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 5	**Numero de Historia: 1**
Nombre de la Tarea: Validación de Registro	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 12/09/21	**Fecha de Fin: 15/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se realizará validar los datos ingresados en el registro para que no se genere duplicidad.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. *Tarea de ingeniería 6 perteneciente a la historia de usuario 1*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 6	**Numero de Historia: 1**
Nombre de la Tarea: Guardar en la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados:**
Fecha de Inicio: 12/09/21	**Fecha de Fin: 15/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se requiere guardar la información en la base de datos para tener un registro de los proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. *Tarea de ingeniería 8 perteneciente a la historia de usuario 2*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 7	**Numero de Historia: 2**
Nombre de la Tarea: Diseño de la interfaz Visualizar porcentaje de avance por proyecto	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 16/09/21	**Fecha de Fin: 17/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se requiere visualizar en gráficos estadísticos el porcentaje de avance por proyecto	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. *Tarea de ingeniería 8 perteneciente a la historia de usuario 2*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 8	**Numero de Historia: 2**
Nombre de la Tarea: Sustracción de datos provenientes del registro de avances de proyectos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 16/09/21	**Fecha de Fin: 17/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se requiere sustraer los datos ingresados en el registro de avances de proyectos para poder mostrarlos gráficamente y poder monitorear mejor.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. *Tarea de ingeniería 9 perteneciente a la historia de usuario 2*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 9	**Numero de Historia: 2**
Nombre de la Tarea: Guardar en la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados:**
Fecha de Inicio: 16/09/21	**Fecha de Fin: 17/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se requiere guardar la información en la base de datos para tener un registro de cada proyecto.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. *Tarea de ingeniería 10 perteneciente a la historia de usuario 3*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 10	**Numero de Historia: 3**
Nombre de la Tarea: Diseño de la interfaz de comentarios de cada proyecto	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 18/09/21	**Fecha de Fin: 20/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se requiere creer la interfaz de comentarios y las opciones de listar, editar y eliminar.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. *Tarea de ingeniería 11 perteneciente a la historia de usuario 3*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 11	**Numero de Historia: 3**
Nombre de la Tarea: Guardar en la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 18/09/21	**Fecha de Fin: 20/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se requiere guardar la información en la base de datos para tener un registro de los comentarios realizados de cada proyecto.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. *Tarea de ingeniería 12 perteneciente a la historia de usuario 4*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 12	**Numero de Historia: 4**
Nombre de la Tarea: Diseño de la interfaz de evidencias	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados:**
Fecha de Inicio: 20**/09/21**	**Fecha de Fin: 23/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se requiere diseñar la interfaz de las evidencias, además de las opciones de subir foto, video, editar, listar e imprimir,	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. *Tarea de ingeniería 13 perteneciente a la historia de usuario 4*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 13	**Numero de Historia: 1**
Nombre de la Tarea: Guardar en la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 23/09/21	**Fecha de Fin: 23/09/21**
Programador Responsable:	
Descripción: Se requiere guardar la información en la base de datos para tener un registro las evidencias realizadas de cada proyecto.	

Fuente: Elaboración propia

- **Tarjetas CRC**

En las siguientes tablas se puede observar las tarjetas CRC que fueron de gran utilidad de la primera iteración.

Tabla 51. *Tarjeta CRC Usuario*

Usuario	
Responsabilidad	Colaboración
Tipo de Usuario	
Registrar proyectos	Proyecto
Registrar actividades	Actividades

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. *Tarjeta CRC Proyecto*

Proyecto	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar información del registro de los proyectos	Proyectos
Verificar la información en la base de datos	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. *Tarjeta CRC Actividades*

Actividades	
Responsabilidad	**colaboración**
Guardar información del registro de los proyectos	
Verificar la información en la base de datos	**Proyecto**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. *Tarjeta CRC Comentarios*

Comentarios	
Responsabilidad	colaboración
Guardar información del registro de los proyectos	
Editar, listar los comentarios ingresados	
Verificar la información en proyectos	proyectos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. *Tarjeta CRC de Evidencias*

Evidencias	
Responsabilidad	colaboración
Guardar las evidencias registradas de los proyectos	
Editar, listar e imprimir las evidencias ingresadas	
Verificar las evidencias registradas de los proyectos	Proyecto

Fuente: Elaboración propia

- **Bosquejos**
  - **Prototipo registrar proyecto**

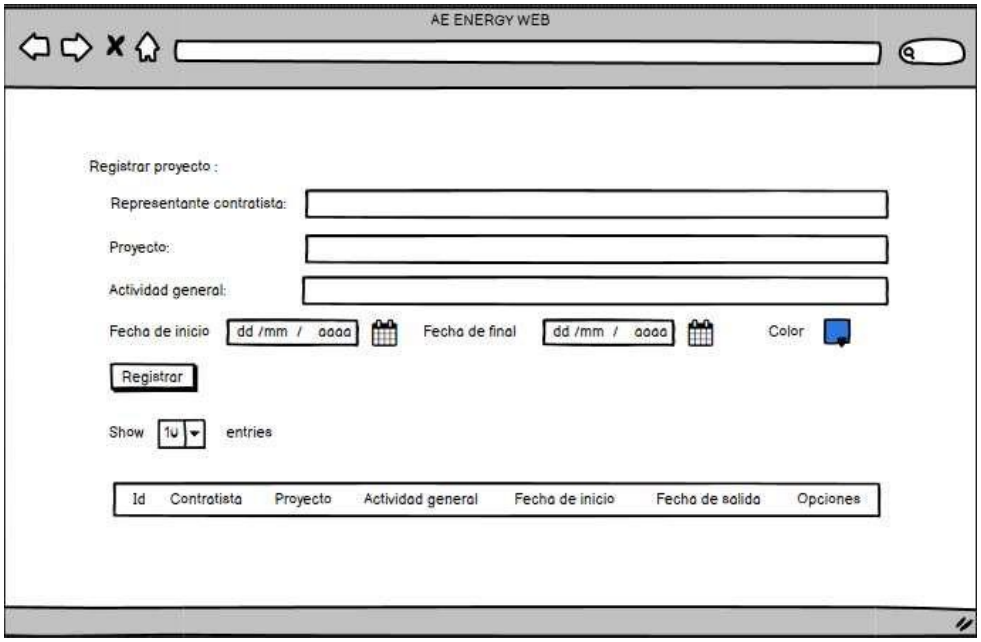

Figura 40. Prototipo de Registrar Proyecto

  - **Diseño Final**

Figura 41. Diseño final de Registrar Proyectos

- **Codificación**

Maquetación de formulario y listado de un proyecto mediante HTML y PHP para el envió de formulario por POST

Figura 42. Código del formulario y listado

- Envió de POST mediante AJAX a file donde se procesarán los datos POST

```
//codigo JS insertar Proyectos



$(document).ready(function(){
    $("#formulario_registrar_proyecto").submit(insertar)
    function insertar(evento){
        evento.preventDefault()
        var datos=new FormData($("#formulario_registrar_proyecto")[0])
    $("#respuesta").html("<img src='img/img.gif'>")
    $.ajax({
        url:'insertar_proyecto.php',
        type:'POST',
        data:datos,
        contentType:false,
        processData:false,
        success:function(datos){
            $('#respuesta').html(datos)
        }

    })

    }

})

//
```

Figura 43. Código del envió de POST

- Procesando Datos POST sobre una jQuery SQL

```
<?php
error_reporting(0);
    require 'conexion.php';


    mysqli_set_charset($conexion,"utf8");

        $id_trabajadores =$_POST['id_trabajadores'];
        $nombre_proyecto=$_POST['nombre_proyecto'];
        $actividad_general=$_POST['actividad_general'];
        $fecha_inicio_proyecto=$_POST['fecha_inicio_proyecto'];
        $fecha_fin_proyecto=$_POST['fecha_fin_proyecto'];
        $color_proyecto=$_POST['color_proyecto'];
        $id_estado=$_POST['id_estado'];
        $id_codigo=$_POST['id_codigo'];
        $presupuesto=$_POST['presupuesto'];


        $consulta = "INSERT INTO proyecto(id_trabajadores,id_codigo,nombre_proyecto,actividad_general,fecha_inicio_proyecto,fec
        ha_fin_proyecto,color_proyecto,id_estado,presupuesto) VALUES
         ('$id_trabajadores','$id_codigo','$nombre_proyecto','$actividad_general','$fecha_inicio_proyecto','$fecha_fin_proyecto
            ','$color_proyecto','$id_estado','$presupuesto')";

        $resultado= mysqli_query($conexion,$consulta);

        if ($resultado) {
            echo "<div class='background-success'>registrado</div>";
            echo("<meta http-equiv='refresh' content='1'>");
        }else{
            echo "<div class='background-danger'>Error al Registrar</div>";
        }
```

Figura 44. Código del procesamiento POST

- **Prototipo visualizar avance del proyecto**

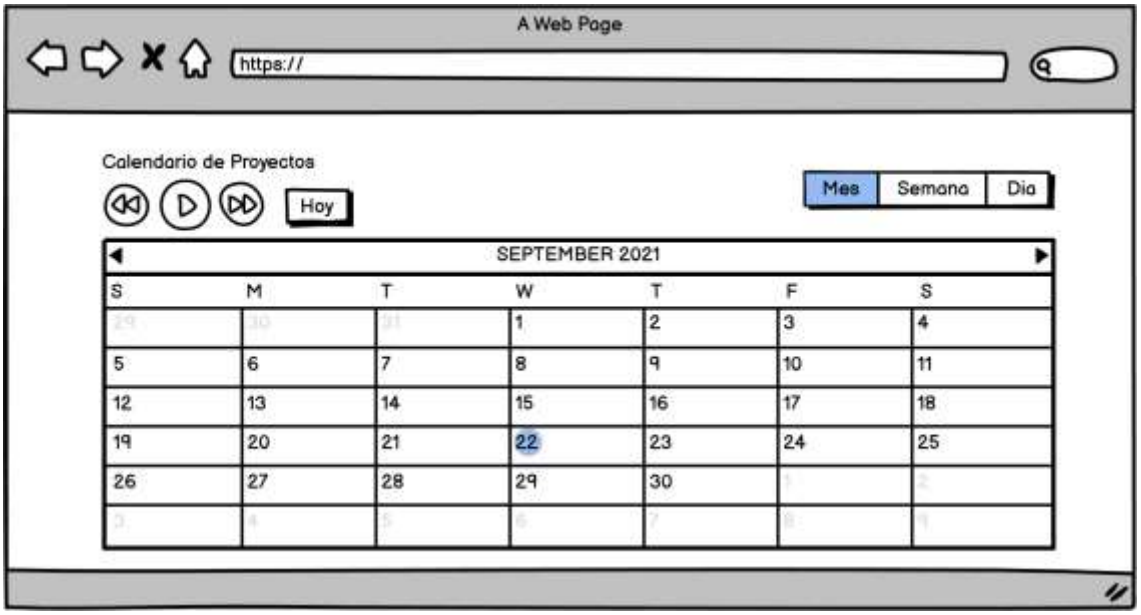

Figura 45. Prototipo de la interfaz de avance del proyecto

- **Diseño Final**

Figura 46. Diseño final de la interfaz de avance de los proyectos

- Maquetación de vista de FULL CALENDAR JS con PHP

Figura 47. Código de FULL CALENDAR

- **Prototipo de Gestión de Comentarios**

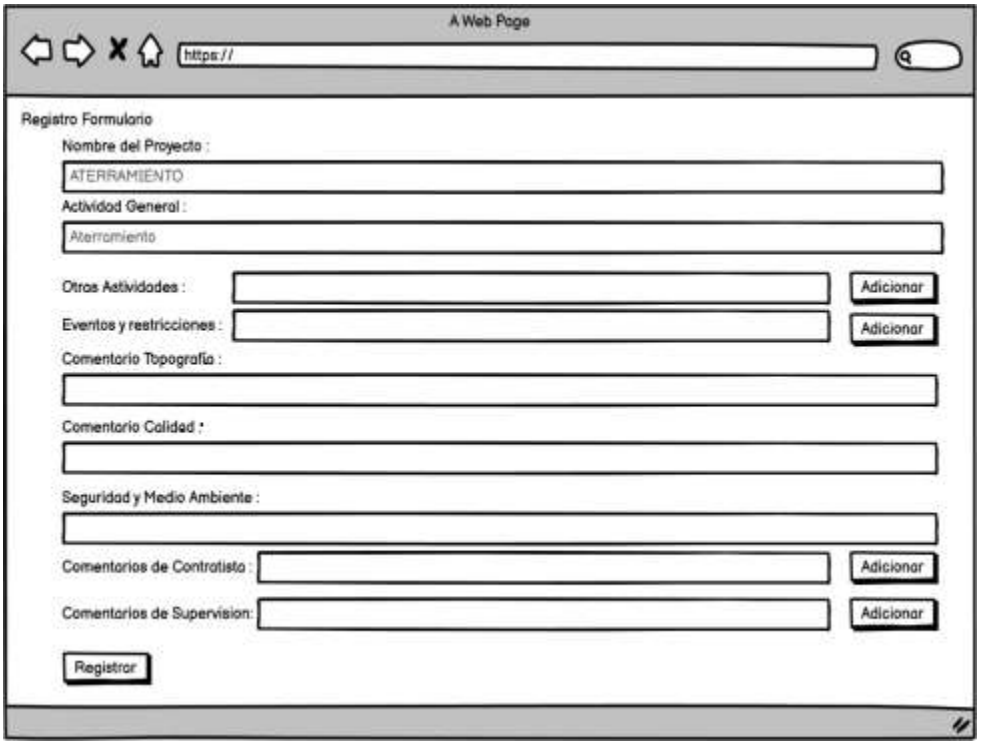

Figura 48. Prototipo de Gestión de comentarios

- **Diseño Final**

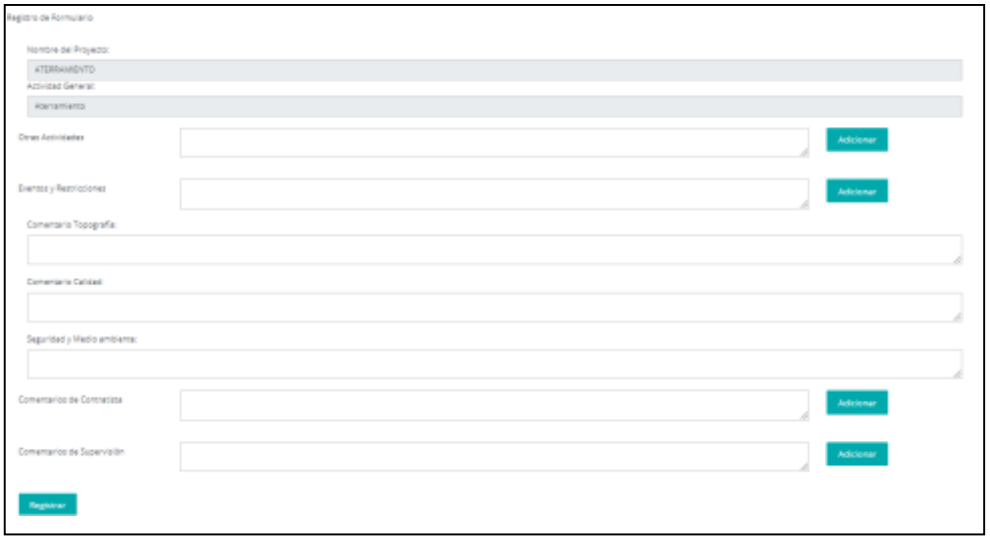

Figura 49. Diseño final de Gestion de comentarios

- Registrar mediante un formulario mediante un Metodo GET para obtener el ID del proyecto, para luego enviar mediante POST de un formulario los arrays y los input dinamicos

Figura 50. Codigo de gestiondecomentarios

- Envio de los datos por POST mediante AJAX a un file PHP para su proceso de insercion

```
//codigo JS insertar Formulario Comentario Proyecto


$(document).ready(function(){
    $("#formulario_comentario_proyecto").submit(insertar)
    function insertar(evento){
        evento.preventDefault()
        var datos=new FormData($("#formulario_comentario_proyecto")[0])
    $("#respuesta_comentario_proyecto").html("<img src='img/img.gif'>")
    $.ajax({
        url:'insertar_comentario_proyecto.php',
        type:'POST',
        data:datos,
        contentType:false,
        processData:false,
        success:function(datos){
            $('#respuesta_comentario_proyecto').html(datos)
        }
    })
    }

})

//
```

Figura 51. Codigo Post de ajax

- Inserción de datos mediante POST

```
<?php

require_once "conexion.php";
mysqli_set_charset($conexion,"utf8");
            $id_proyecto=$_POST['id_proyecto'];
            $comentario_topografia=$_POST['comentario_topografia'];
            $comentario_calidad=$_POST['comentario_calidad'];
            $comentario_sma=$_POST['comentario_sma'];
            $otras_actividades="";
            $eventos_restricciones="";
            $comentario_contratista="";
            $comentario_supervision="";
            if(isset($_POST["otras_actividades"]) && is_array($_POST["otras_actividades"])){
                $otras_actividades=implode(",",$_POST["otras_actividades"]).";";
            }
            if(isset($_POST["eventos_restricciones"]) && is_array($_POST["eventos_restricciones"])){
                $eventos_restricciones=implode(",",$_POST["eventos_restricciones"]).";";
            }
            if(isset($_POST["comentario_contratista"]) && is_array($_POST["comentario_contratista"])){
                $comentario_contratista=implode(",",$_POST["comentario_contratista"]).";";
            }
            if(isset($_POST["comentario_supervision"]) && is_array($_POST["comentario_supervision"])){
                $comentario_supervision=implode(",",$_POST["comentario_supervision"]).";";
            }
$consulta = "INSERT INTO formulario_comentario_proyecto (id_proyecto,otras_actividades,eventos_restricciones,comentario_topografia,
comentario_calidad,comentario_sma,comentario_contratista,comentario_supervision) VALUES
            ('$id_proyecto','$otras_actividades','$eventos_restricciones','$comentario_topografia','$comentario_calidad','$
              comentario_calidad','$comentario_contratista','$comentario_supervision')";
            $resultado=mysqli_query($conexion,$consulta);
if ($resultado) {
            echo "<div class='background-success'>registrado</div>";
            echo("<meta http-equiv='refresh' content='1'>");
            }else{
                echo "<div class='background-danger'>Error al Registrar</div>";
}

?>
```

Figura 52. Inserción de datos mediante PHP

- **Prototipo de gestión de evidencias**

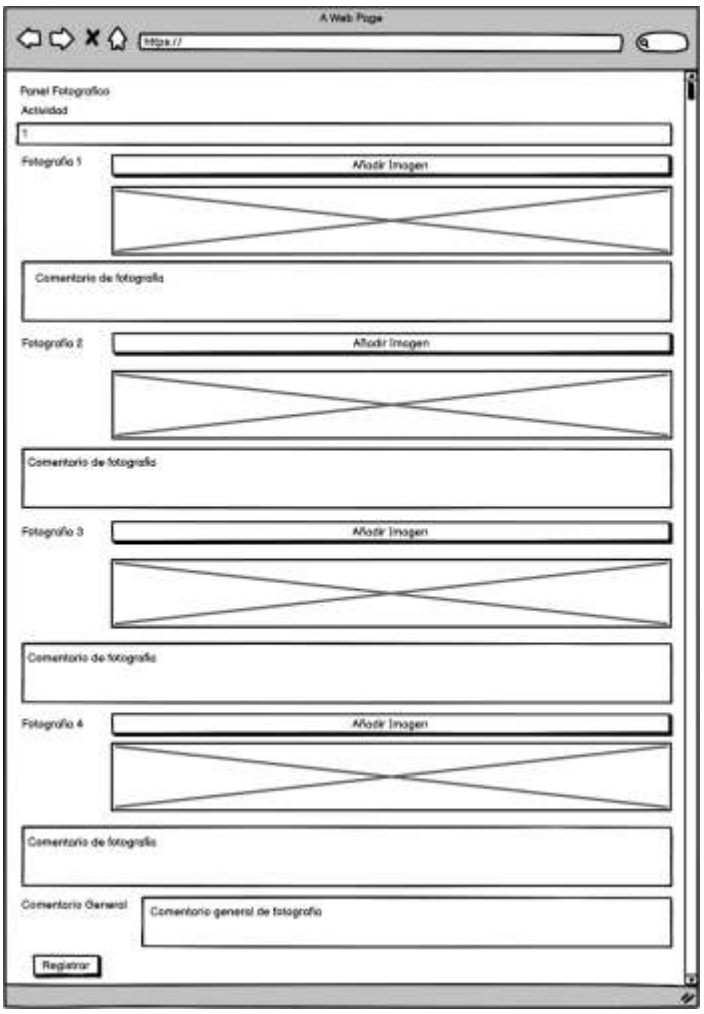

Figura 53. Prototipo de Gestión de evidencia

- **Diseño Final**

Figura 54. Diseño de Gestión de evidencias

- **Codificación**

Para insertar las imágenes de prueba se utiliza un formulario con la extracción del ID del proyecto mediante el método GET para luego desarrollar un formulario con arrays para tener inputs dinámicos así mismo hacer el envío del formulario con el método POST

Figura 55. Código de la Gestione Evidencias

- Envio de datos POST por AJAX a file PHP para realizar la insercion y el almacenamiento de las imagenes

```
//codigo 35 insertar formulario fotografia Proyecto
$(document).ready(function(){
    $('#formulario_fotografia_proyecto').submit(insertar)
    function insertar(evento){
        evento.preventDefault()
        var datos=new FormData($('#formulario_fotografia_proyecto')[0])
        var id_proyecto =$.trim($('#id_proyecto').val());
if(id_proyecto.length == ""  ){
        Swal.fire({
            icon: 'error',
            type: 'warning',
            title:'error',
            text: 'Debe de rellenar todos los campos',
        });
        return false;
}else{
    $.ajax({
        url:'insertar_fotografia_proyecto.php',
        type:'POST',
        data:datos,
        contentType:false,
        processData:false,
        success:function(data){
            if(data =="null"){
                Swal.fire({
                    type:'error',
                    title:'no se registro correctamente',              })
            }else{
                Swal.fire({
                    icon: 'success',
                    type:'success',
                    title:'registrado correctamente',
                    confirmButtonColor:'#3085d6',
                    confirmButtonText:'refrescar',
                }).then((result) =>{
                    if(result.value){
location.reload();
                    }
                }
                }
            }
        }
    })  }
    }
})
```

Figura 56. Envió de variables mediante AJAX

- Procesamiento de Datos POST por variables para la inserción

```
<?php
require_once 'conexion.php';
mysqli_set_charset($conexion,"utf8");
            $id_proyecto=$_POST['id_proyecto'];
            $fotografia_proyecto=$_FILES['fotografia_proyecto']['name'];
            $archivo=$_FILES['fotografia_proyecto']['tmp_name'];
            $ruta1_fotografia_proyecto='imgproyecto';
            $ruta1_fotografia_proyecto=$ruta1_fotografia_proyecto."/".$fotografia_proyecto;
            move_uploaded_file($archivo,$ruta1_fotografia_proyecto);
            $fotografia2_proyecto=$_FILES['fotografia2_proyecto']['name'];
            $archivo2=$_FILES['fotografia2_proyecto']['tmp_name'];
            $ruta2_fotografia_proyecto='imgproyecto';
            $ruta2_fotografia_proyecto=$ruta2_fotografia_proyecto."/".$fotografia2_proyecto;
            move_uploaded_file($archivo2,$ruta2_fotografia_proyecto);
            $fotografia3_proyecto=$_FILES['fotografia3_proyecto']['name'];
            $archivo3=$_FILES['fotografia3_proyecto']['tmp_name'];
            $ruta3_fotografia_proyecto='imgproyecto';
            $ruta3_fotografia_proyecto=$ruta3_fotografia_proyecto."/".$fotografia3_proyecto;
            move_uploaded_file($archivo3,$ruta3_fotografia_proyecto);
            $fotografia4_proyecto=$_FILES['fotografia4_proyecto']['name'];
            $archivo4=$_FILES['fotografia4_proyecto']['tmp_name'];
            $ruta4_fotografia_proyecto='imgproyecto';
            $ruta4_fotografia_proyecto=$ruta4_fotografia_proyecto."/".$fotografia4_proyecto;
            move_uploaded_file($archivo4,$ruta4_fotografia_proyecto);
            $comentario_foto1=$_POST['comentario_foto1'];
            $comentario_foto2=$_POST['comentario_foto2'];
            $comentario_foto3=$_POST['comentario_foto3'];
            $comentario_foto4=$_POST['comentario_foto4'];
            $comentario_foto_general=$_POST['comentario_foto_general'];
$consulta = "INSERT INTO formulario_fotografia_proyecto(id_proyecto,fotografia_proyecto,fotografia2_proyecto,fotografia3_proyecto,fotograf
id_proyecto,comentario_foto1,comentario_foto2,comentario_foto3,comentario_foto4,comentario_foto_general) VALUES
            ('$id_proyecto','$ruta1_fotografia_proyecto','$ruta2_fotografia_proyecto','$ruta3_fotografia_proyecto','$
                $ruta4_fotografia_proyecto','$comentario_foto1','$comentario_foto2','$comentario_foto3','$comentario_foto4','$
                $comentario_foto_general')";
$resultado= mysqli_query($conexion,$consulta);
if ($resultado) {
            echo "<div class='background-success'>registrado</div>";
            echo("<meta http-equiv='refresh' content='1'>");
        }else{
            echo "<div class='background-danger'>Error al Registrar</div>";
    }
?>
```

Figura 57. Procesamiento de variables PHP para inserción

- **Pruebas de Aceptación**

  En la tabla. se muestran de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas .se muestran el detalla de cada una de ellas, las cuales sirvieron para realizar la primera iteración.

Tabla 56. *Pruebas de aceptación*

Número de la prueba	Número de la Historia	Nombre de la Prueba
1	1	Registro de proyecto
2	2	Visualizar avance
3	3	Gestión de comentario
4	4	Gestión de evidencias

Fuente: Elaboración propia

- **Descripción de las pruebas de aceptación**

Tabla 57. *Caso de prueba registrar proyecto*

CASO DE PRUEBA	
Código: 1	**N° Historia de Usuario: 1**
Historia de Usuario: Registrar Proyecto	
Condiciones de Ejecución: Solo podrán realizar el registro de proyectos los usuarios como administrador y jefe de proyectos, los cuales tienen sus usuarios y contraseñas asignadas.	
Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario debe ingresar con sus credencias, ir a la opción CREAR PROYECTOS Llenar el formulario Elegir la opción GUARDAR	
Resultado Esperado: Evaluación registrada correctamente	
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. *Caso de prueba Visualizar el porcentaje de avance por proyecto*

CASO DE PRUEBA	
Código: 2	**N° Historia de Usuario: 2**
Historia de Usuario: Visualizar el porcentaje de avance por proyecto	
Condiciones de Ejecución: El usuario podrá visualizar gráficamente el porcentaje de avance por proyecto.	
Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario debe ingresar con sus credencias y hacer clic en el nombre del proyecto, También se puede ver a través del calendario del Proyecto	
Resultado Esperado: Se muestra los gráficos de los porcentajes correctamente	
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59. *Caso de prueba Gestión de comentarios de cada proyecto*

CASO DE PRUEBA	
Código: 3	**N° Historia de Usuario: 3**
Historia de Usuario: Gestión de comentarios de cada proyecto	
Condiciones de Ejecución: Solo podrán realizar el registro de comentarios de los proyectos los usuarios como administrador y jefe de proyectos, los cuales tienen sus usuarios y contraseñas asignadas.	
Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario debe ingresar con sus credencias, ir a la opción CREAR COMENTARIO EDITAR LISTAR ELIMINAR Elegir la opción GUARDAR	
Resultado Esperado: Las funciones se ejecutaron correctamente	
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60. *Caso de* prueba Gestión Evidencias de avances del proyecto

CASO DE PRUEBA	
Código: 4	**N° Historia de Usuario: 4**
Historia de Usuario: Gestión Evidencias de avances del proyecto	
Condiciones de Ejecución: Solo podrán realizar el registro de las evidencias de proyectos los usuarios como administrador y jefe de proyectos, los cuales tienen sus usuarios y contraseñas asignadas.	
Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario debe ingresar con sus credencias, y elegir entre las opciones CREAR EVIDENCIAS SUBIR FOTO SUBIR VIDEO LISTAR EVIDENCIA IMPRIMIR Elegir la opción GUARDAR	
Resultado Esperado: La evidencia fue registrada correctamente	
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente	

Fuente: Elaboración propia

- **Resultados**

  Como resultado de la entrega de la primera Iteración del desarrollo del sistema, se pudo lograr la satisfacción del cliente con las funcionalidades de cada módulo que se desarrolló.

- **Bitácora de reuniones de la primera interacción**

Tabla 61. *Bitácora de la primera reunión*

DIA	11/09/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la primera Iteración (Registro de proyecto)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62. *Bitácora de la segunda reunión*

DIA	15/09/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la primera Iteración (Visualizar Avance)

Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63. *Bitácora de la tercera reunión*

DIA	18/09/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la primera Iteración (Gestión de Comentario)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64. *Bitácora de la cuarta reunión*

DIA	23/09/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la primera Iteración (Gestión de Evidencias)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

- **Segunda Iteración (Modulo Actividad y Seguimientos)**

  Para la segunda iteración se han desarrollado los módulos de Actividad y Seguimientos.

Tabla 65. *Historias de usuario de la segunda Iteración*

Número	Nombre
5	Registrar actividad
6	Registrar subactividad
7	Reportes de proyectos y actividades

Fuente: Elaboración propia

- **Tarea de Ingeniería**

  En la siguiente tabla se muestra de manera general todas las tareas de ingeniería y posteriormente se detallarán cada una de ellas.

Tabla 66. *Lista general de las tareas de ingeniería*

Numero de Tareas	Numero de Historias	Nombre de la Tarea
13	5	Diseño de la interfaz de registro de Actividades
14	5	Extracción de datos de los usuarios
15	5	Guardar en la base de datos
16	5	Diseño de la interfaz del registro de las subactividades
17	6	Guardar en la base de datos
18	7	Diseño de la interfaz de reporte de avances de proyecto y actividades

Fuente: Elaboración propia

- **Descripción de las tareas de ingeniería**

En la siguiente tabla se muestra de manera general todas las tareas de ingeniería y posteriormente se detallarán cada una de ellas.

Tabla 67. *Tarea de ingeniería Diseño de la interfaz de Registro de Actividades*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 13	**Numero de Historia: 3**
Nombre de la Tarea: Diseño de la interfaz de Registro de Actividades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 24/09/21	**Fecha de Fin: 25/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Para el registro de actividades se requiere tener acceso de administrador o jefe de proyecto. Los responsables de los proyectos pueden registrar las actividades que van a ser parte de su proyecto.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68. *Tarea* de ingeniería Extracción de datos de los usuarios

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 14	**Numero de Historia: 3**
Nombre de la Tarea: Extracción de datos de los usuarios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio:25/09/21	**Fecha de Fin:25/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: La información se extraer de los proyectos de los cuales son parte las actividades.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69. *Tarea de ingeniería Guardar en la base de datos*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 15	**Numero de Historia: 3**
Nombre de la Tarea: Guardar en la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados:2**
Fecha de Inicio: 25/09/21	**Fecha de Fin: 25/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Los datos serán ingresados serán guardados en la base de datos del sistema	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. *Tarea de ingeniería Diseño de la interfaz del registro de las subactividades*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 16	**Numero de Historia: 3**
Nombre de la Tarea: Diseño de la interfaz del registro de las subactividades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio:26/09/21	**Fecha de Fin:27/08/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Cada actividad podrá registrar una subactividad el cual tendrá los atributos creados en la interfaz	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71. *Tabla. Tarea de ingeniería Guardar en la base de datos*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 17	**Numero de Historia: 3**
Nombre de la Tarea: Guardar en la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**
Fecha de Inicio: 27/09/21	**Fecha de Fin:27/09/21**
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Todos los datos ingresados serán guardados en la base de datos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72. *Tarea de ingeniería Diseño de la interfaz del seguimiento de reporte de avances de proyecto y actividades*

TAREA DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: 18	**Numero de Historia: 3**
Nombre de la Tarea: Diseño de la interfaz del seguimiento de reporte de avances de proyecto y actividades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	**Puntos Estimados: 2**

Fecha de Inicio:29/09/21	Fecha de Fin: 01/10/21
Programador Responsable: Isaac Ramos Huamán, Mary Pinedo Arévalo	
Descripción: Se podrá visualizar los avances porcentuales de los proyectos y actividades en gráficos.	

Fuente: Elaboración propia

- **Tarjetas CRC**

A continuación, se pueden observar las tarjetas CRC (clase, responsabilidad y colaboración), de la segunda iteración.

Tabla 73. *Tarjeta CRC de Reportes de avances*

Actividad	
Responsabilidad	colaboración
Tipo de Usuario	Proyecto
Registrar actividad	Actividades
Guardar actividades	Actividades

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74. *Tarjeta CRC de Subactividad*

Subactividad	
Responsabilidad	Colaboración
Tipo de Usuario	Proyecto
Registrar subactividad	Actividades
Extraer datos de actividades	Actividades

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75. *Tarjeta CRC de Reportes de avances*

Usuario	
Responsabilidad	Colaboración
Tipo de Usuario	
Extraer datos de proyectos	Proyecto
Extraer datos de actividades	Actividades

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se podrá observar el prototipo y los módulos desarrollados, que pertenecen a la segunda iteración

- **Bosquejos**
  - Prototipo de registrar actividades

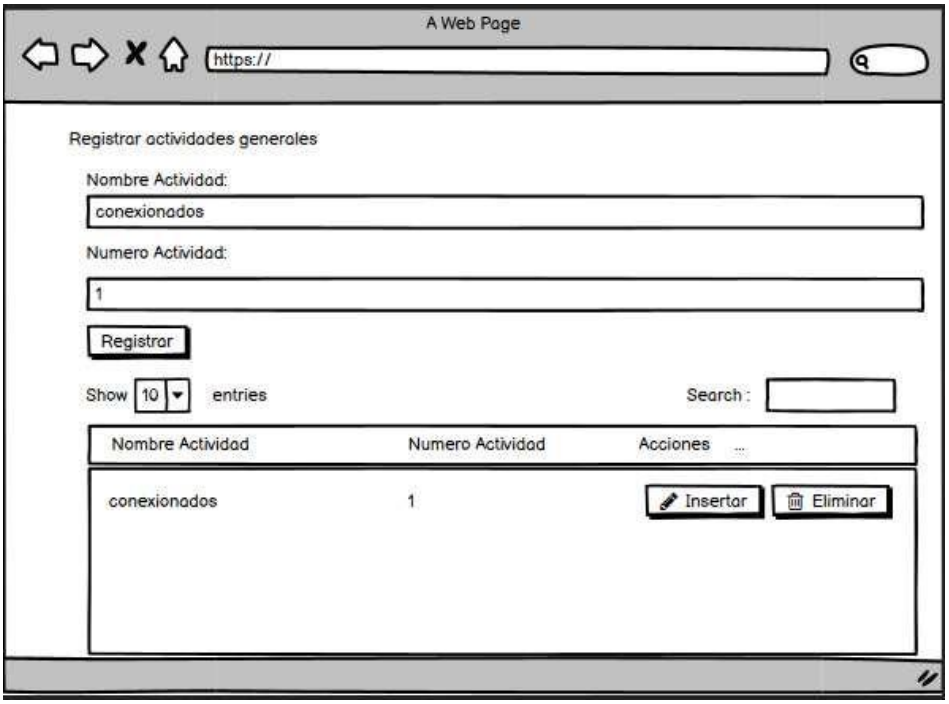

Figura 58. Prototipo de registrar actividad

  - Diseño final de registrar actividad

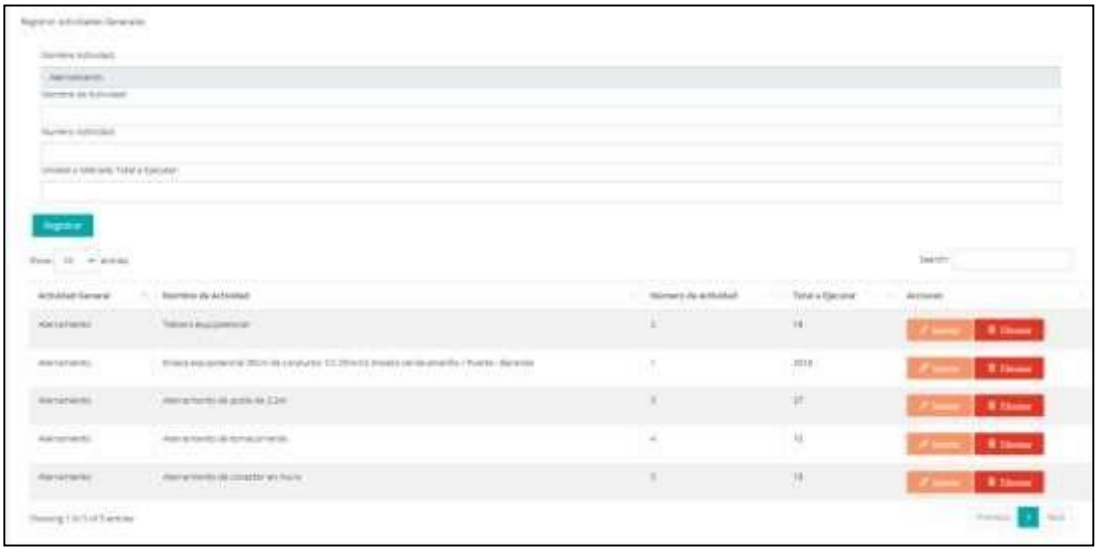

Figura 59. Diseño final de registrar subactividad

- **Codificación:**
    - Formulario realizado en HTML y PHP para envió de datos mediante POST

Figura 60. Código de registrar actividad

- Obtener variables POST y enviados por AJAX a otro file PHP para obtener respuesta

```
//codigo 35 insertar Actividad General
$(document).ready(function(){
    $("#formulario_actividad_general").submit(insertar)
    function insertar(evento){
        evento.preventDefault()
        var datos=new FormData($("#formulario_actividad_general")[0])
    $("#respuesta_actividad_general").html("<img src='img/img.gif'>")
    $.ajax({
        url:'insertar_actividad_general.php',
        type:'POST',
        data:datos,
        contentType:false,
        processData:false,
        success:function(datos){
            $("#respuesta_actividad_general").html(datos)
        }
    })
    }
})
//
```

Figura 61. Envió de Datos por AJAX

- Se obtiene los variables PHP mediante una variable y procesadas por un jQuery de SQL mediante PHP para insertar a la BD

```
<?php
error_reporting(0);
    require 'conexion.php';
    mysqli_set_charset($conexion,"utf8");
            $id_proyecto =$_POST['id_proyecto'];
            $nombre_actividad=$_POST['nombre_actividad'];
            $numero_actividad=$_POST['numero_actividad'];
            $color_general=$_POST['color_general'];
            $metrado_total_ejecutar=$_POST['metrado_total_ejecutar'];
                $detalle_actividad=$_POST['detalle_actividad'];
            $consulta = "INSERT INTO actividad_general(id_proyecto,nombre_actividad,numero_actividad,metrado_total_ejecutar,fecha_i
            nicio_general,color_general,detalle_actividad) VALUES
             ('$id_proyecto','$nombre_actividad','$numero_actividad','$metrado_total_ejecutar',NOW(),'$color_general','$
                detalle_actividad')";
            $resultado mysqli_query($conexion,$consulta);
            if ($resultado) {
                echo "<div class='background-success'>registrado</div>";
                echo("<meta http-equiv='refresh' content='1'>");
            }else{
                echo "<div class='background-danger'>Error al Registrar</div>";
            }

?>
```

Figura 62. Procesamiento de datosPOST

- **Prototipo de Subactividad**

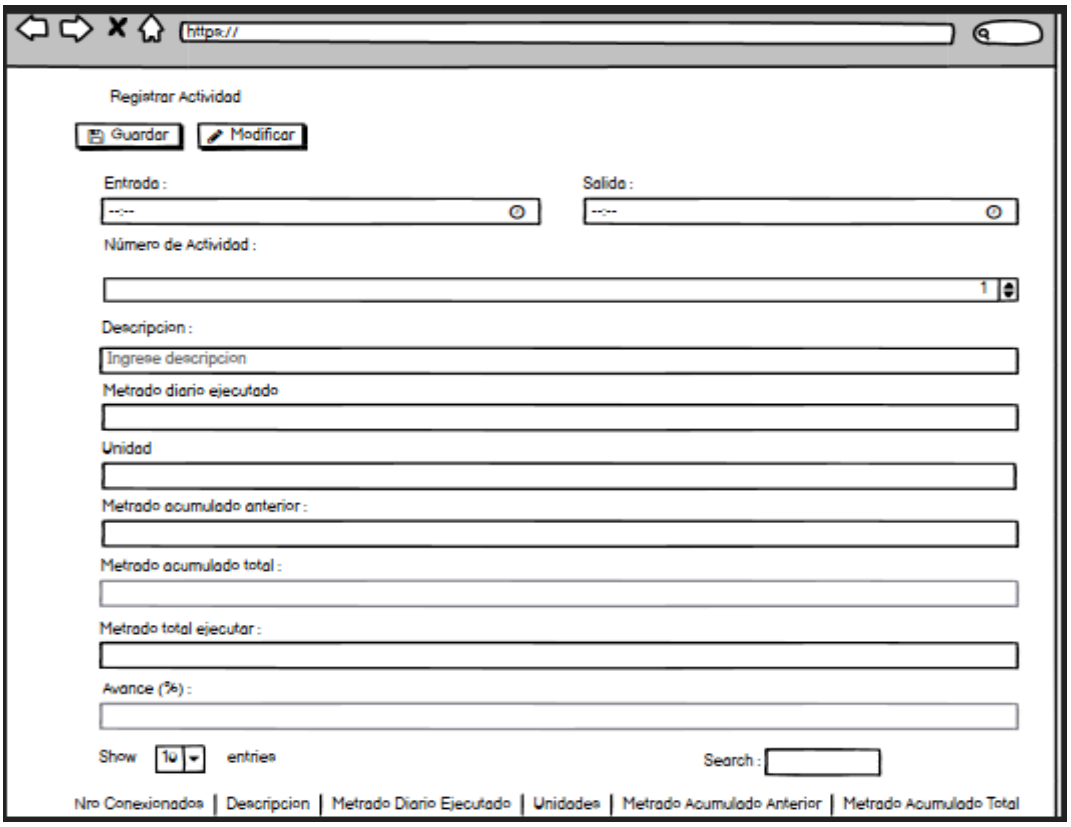

Figura 63. Prototipo de subatividad

- Diseño final

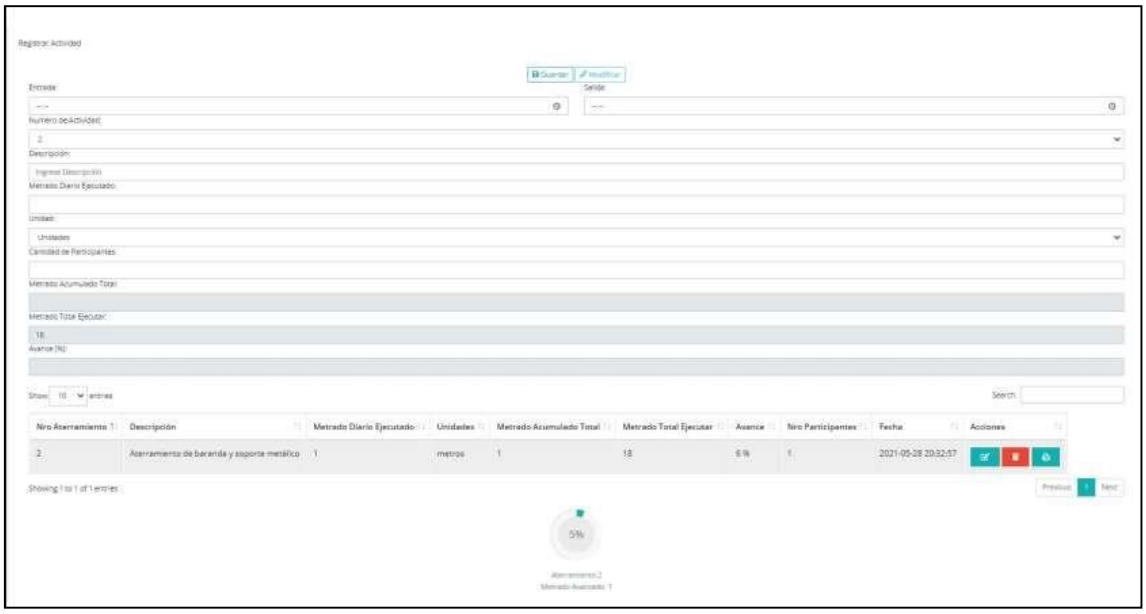

Figura 64. Diseño de subatividad

- **Codificación**

  Formulario realizado en MVC para inserción y update de datos así mismo cuenta con sentencias JavaScript para realizar operaciones de porcentajes en tiempo real

Figura 65. Codigo de subactividad

- Luego de rellenar información dentro del formulario se procederá a realizar un SWITCH CASE que realizará una acción según el botón de registrar o modificar se activen

Figura 66. Activador de acción de guardar o modificar

- **Prototipo de reportes de avances de proyectos de actividades**

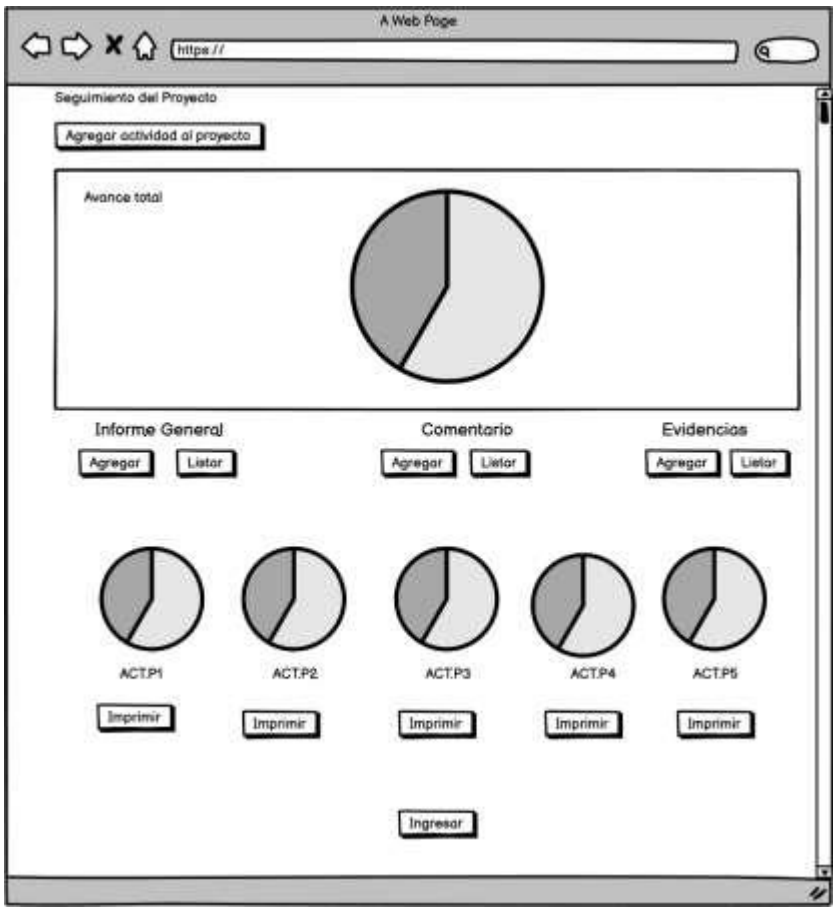

Figura 67. Prototipo de reportes de avances de proyectos

- Diseño final

Figura 68. Diseño de reportes de avances de proyectos

- **Codificación**

  Dentro de esta vista se realizó un trabajo de extracción y trabajo de datos mediante el ID por el método GET obtenido por PHP

Figura 69. Código de Reportes de avances por proyecto

- **Pruebas de Aceptación**

En la siguiente tabla se pueden observar de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas se describen cada una de ellas de forma detallada las cuales fueron utilizadas para la segunda iteración.

Tabla 76. *Caso de prueba registrar proyecto*

Número de la Prueba	Numero de Historia	Nombre
5	5	Registrar actividad
6	6	Registrar subactividad
7	7	Reportes de avances de proyectos y actividades

Fuente: Elaboración propia

- **Descripción de las pruebas de aceptación**

Tabla 77. *Caso de prueba registrar proyecto*

CASO DE PRUEBA	
Código: 5	**N° Historia de Usuario: 5**
Historia de Usuario: Registrar actividad	
Condiciones de Ejecución: Solo se podrá hacer el registro de una actividad cuando estemos dentro de un proyecto.	
Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario ADMINISTRADOR debe ingresar dentro del proyecto y crear una actividad Se mostrará un formulario que permitirá registrar todos los datos de la actividad que deseamos añadir al proyecto.	
Resultado Esperado: Las funciones se ejecutaron correctamente	
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78. *Caso de prueba Subactividad*

CASO DE PRUEBA	
Código: 6	**N° Historia de Usuario: 6**
Historia de Usuario: Registrar Subactividad	
Condiciones de Ejecución: Solo se podrá hacer el registro de una subactividad cuando estemos dentro de una actividad.	
Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario ADMINISTRADOR debe ingresar dentro de la actividad podrá crear una subactividad, luego se mostrará un formulario que permitirá registrar todos los datos de la subactividad que deseamos añadir a la actividad.	
Resultado Esperado: Las funciones se ejecutaron correctamente	
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 79. *Caso de prueba registrar proyecto*

CASO DE PRUEBA	
Código: 7	**N° Historia de Usuario: 7**
Historia de Usuario: Reportes de avances de proyectos y actividades	
Condiciones de Ejecución: Solo se podrá hacer el registro de una actividad cuando estemos dentro de un proyecto.	
Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario ADMINISTRADOR debe ingresar dentro del proyecto y poder visualizar los avances de los proyectos y actividades en forma porcentual representado en gráficos, además se podrá tener un reporte de los avances,	
Resultado Esperado: Las funciones se ejecutaron correctamente	
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente	

Fuente: Elaboración propia

- **Resultados**

  Como resultado de la entrega de la primera Iteración del desarrollo del sistema, se pudo lograr la satisfacción del cliente con las funcionalidades de cada módulo que se desarrolló.

- **Bitácora de reuniones de la segunda iteración**

Tabla 80. *Bitácora de la primera reunión*

DIA	24/09/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la segunda Iteración (Registro de actividad)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81. *Bitácora de la segunda reunión*

DIA	27/10/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la segunda Iteración (Registro de subactividad)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación

Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82. *Bitácora de la segunda reunión*

DIA	01/10/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la segunda Iteración (Reportes de avances de proyectos y actividades)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

Tercera Interacción (Modulo de Reporte)

Para la tercera iteración se han desarrollado el módulo de Reporte

Tabla 83. *Historias de usuario de la segunda Iteración*

Número	Nombre
8	Reportes generales
9	Listar informes generales

Fuente: Elaboración propia

- **Tarea de Ingeniería**

  En la siguiente tabla se muestra de manera general todas las tareas de ingeniería y posteriormente se detallarán cada una de ellas

Tabla 84. *Lista de tareas de ingeniera*

Numero de Tareas	Numero de Historias	Nombre de la Tarea
19	8	Diseño de la interfaz del formulario de reporte general
20	9	Guardar en la base de datos
21	10	Diseñar interfaz de listar informes generales

Fuente: Elaboración propia

- **Prototipo de formulario de reporte general**

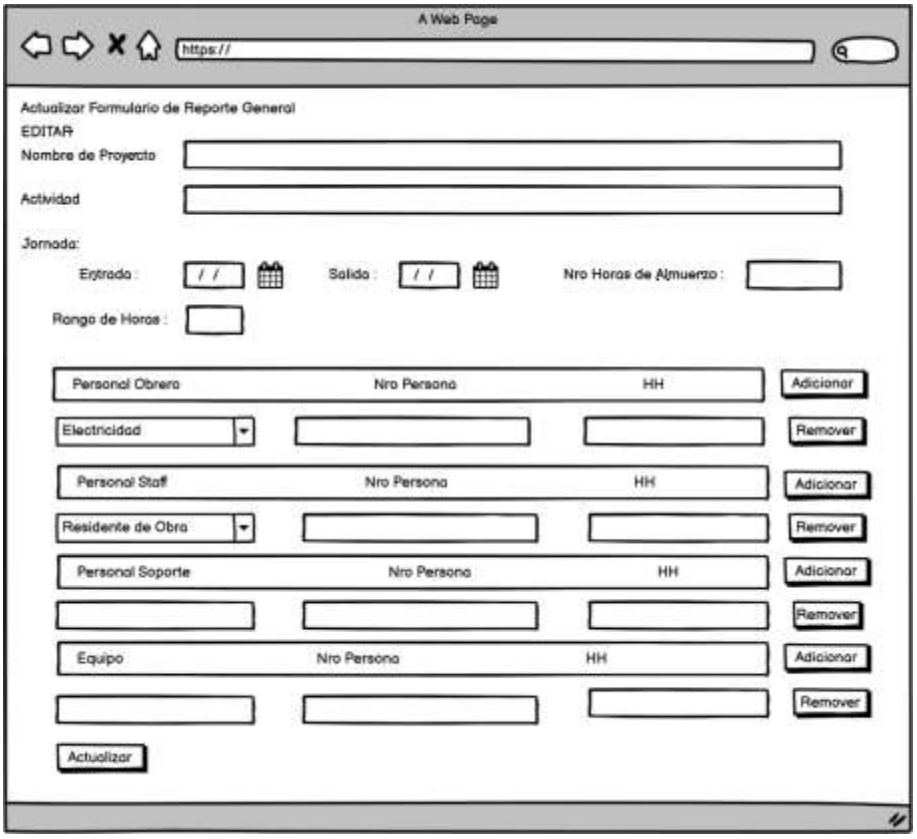

Figura 70. Prototipo del módulo de reporte

- Diseño Final

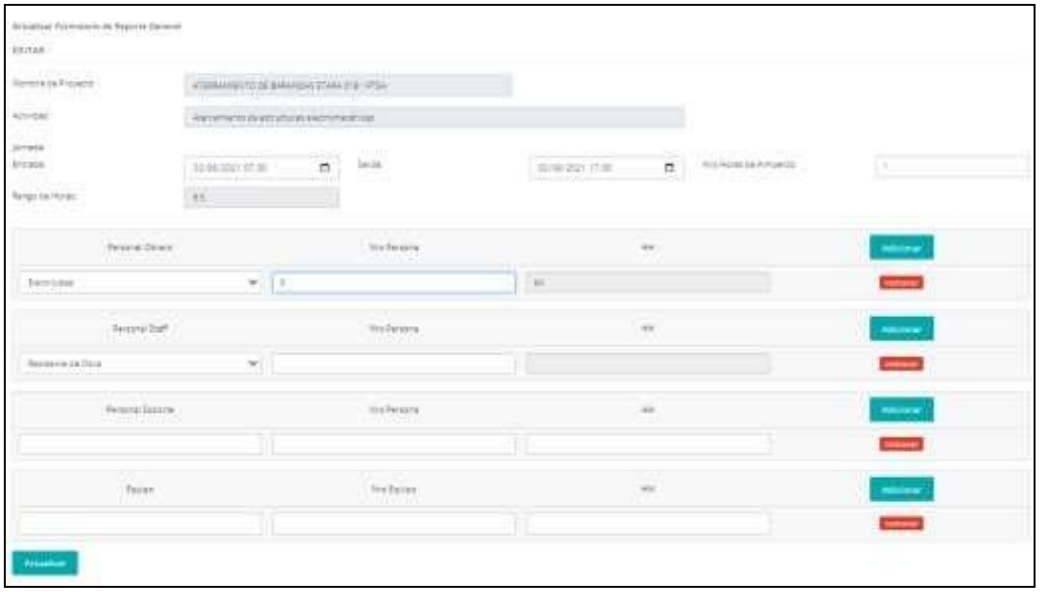

Figura 71. Diseño final del módulo de reportes

- **Programación**

Para desarrollar este módulo por proyecto se asa a extraer el ID por método GET para posterior a ello registrar los reportes generales por proyecto – en este módulo se hace una apreciación del trabajo con JQUERY y ARRAYS para crear inputs de forma dinámica

Figura 72. Código del módulo de reportes

Formulario enviado por PHP mediante POST por AJAX a otro file donde se realice la consulta para inserción a la BD

```
//codigo 26 insertar formulario1 Proyecto
$(document).ready(function(){
    $("#formulario_uno_proyecto").submit(insertar)
    function insertar(evento){
        evento.preventDefault()
        var datos=new FormData($("#formulario_uno_proyecto")[0])
    $("#respuesta_formulario_uno").html('<img src='img/img.gif'>')
    $.ajax({
        url:'insertar_funo_proyecto.php',
        type:'POST',
        data:datos,
        contentType:false,
        processData:false,
        success:function(datos){
            $('#respuesta_formulario_uno').html(datos)
        }
    })
    }
})
//
```

Figura 73. Envió de códigos mediante Ajax

Se procede a almacenar las variables POST para luego procesarlas en una sentencia SQL

Figura 74. Procesamiento de datos POST

AE ENERGY

Contract Daily Report

Proyecto:	ATERRAMIENTO DE BARANDAS ETAPA 01B / PTSA	**Nom. Proyecto:**	Aterramiento de estructuras electromecánicas
Contratista:	AEEnergy S.A.C	**Representante Contratista:**	BALDEON MONTALVO BRANDON JESUS

Dia	**Fecha**	**Jornada**
Lunes	2021-05-31	2021-06-02 07:30:00 - 2021-06-02 17:00:00

Jornada diaria (horas)				09:30:00	
Fuerza Laboral en Obra	No. Pers.	HH	Equipos	No. Equip	HM
Personal Obrero			**Equipos Mayores**		
Electricidad	8	64			
Total	**8**	**64**	**Total**	**0**	**0**
Personal Staff					
Residente de Obra					
Total Staff	**0**	**0**			
Personal de Soporte					
Total Personal de Soporte	**0**	**0**			
Total Personal Directo	**8**	**64**			
Total Personal Indirecto	**0**	**0**			

Preparado por (Contratista)		**Revisado por (Supervisión CCCM2L)**	
Nombre:	BALDEON MONTALVO BRANDON JESUS	**Nombre:**	
Firma:		**Firma:**	
Fecha:	2021-05-31	**Fecha:**	

Figura 75. Diseño Reporte final

- Prototipo de Listar Informes

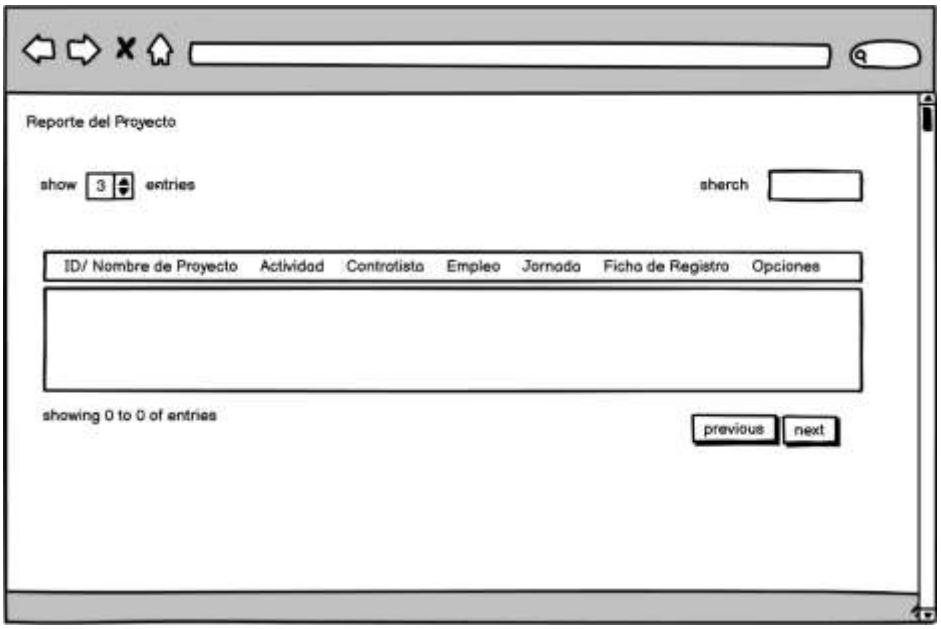

Figura 76. Prototipo de listar informes

- Diseño

Figura 77. Diseño de interfaz listar proyectos

- Codificación

- Para poder extraer los datos de la BD se utilizó PHP para que sea mostrada en una tabla

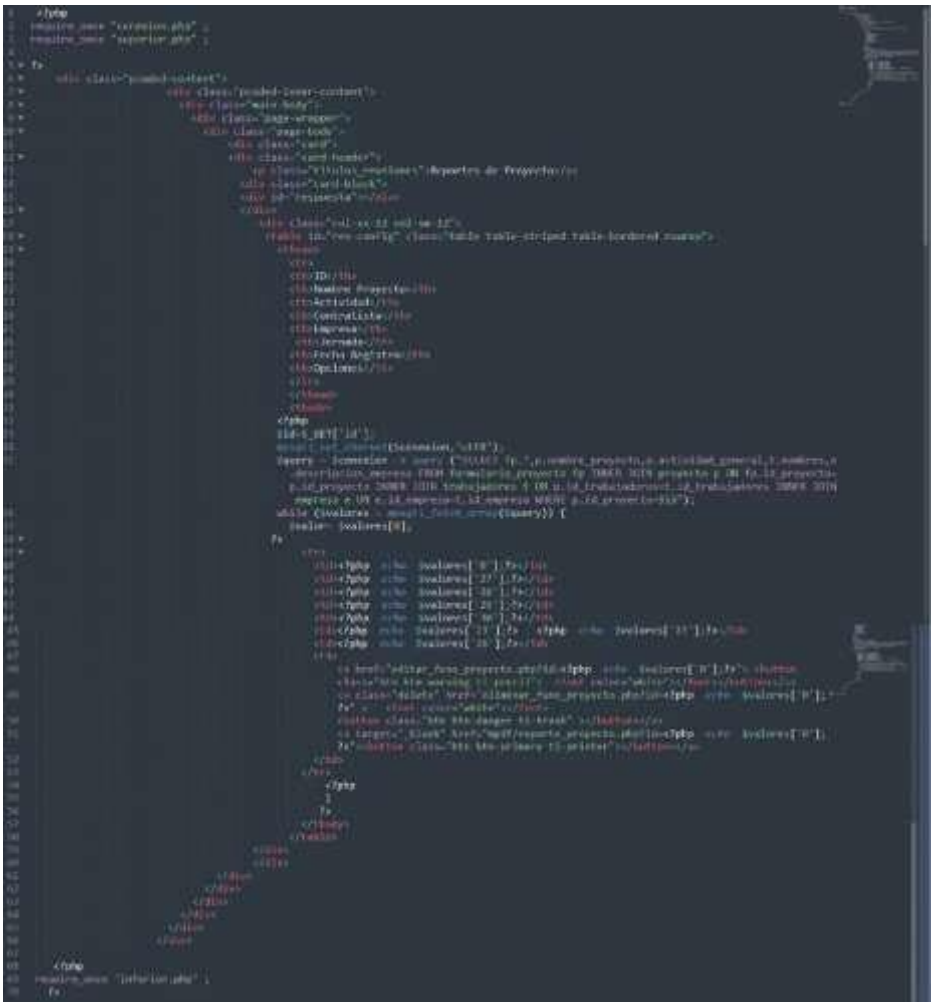

Figura 78. Código listar informes

- **Prueba de Aceptación**

  En la siguiente tabla se pueden observar de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas se describen cada una de ellas de forma detallada las cuales fueron utilizadas para la segunda iteración.

Tabla 85. *Caso de prueba registrar proyecto.*

Número de la Prueba	Numero de Historia	Nombre
22	11	Diseño de la interfaz del formulario de reporte general
23	12	Guardar en la base de datos
24	13	Diseñar interfaz de listar informes generales

Fuente: Elaboración propia

- **Descripción de las pruebas de aceptación**

Tabla 86. *Caso de prueba de formulario de reporte general*

CASO DE PRUEBA	
Código: 5	**N° Historia de Usuario: 5**
Historia de Usuario: Diseño de la interfaz del formulario de reporte general	
Condiciones de Ejecución: Solo podrán realizar los reportes generales los administradores y jefes de proyectos.	
Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario ADMINISTRADOR debe ingresar dentro del proyecto e ingresar a registrar informe generar Se mostrará un formulario que permitirá registrar el formulario de informe general del proyecto.	
Resultado Esperado: Las funciones se ejecutaron correctamente	
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 87. *Caso de prueba Listar informes generales*

CASO DE PRUEBA	
Código: 6	**N° Historia de Usuario: 6**
Historia de Usuario: Diseñar interfaz de listar informes generales	
Condiciones de Ejecución: Los informes que se registren en cada proyecto y actividad podrán ser visualizados en una lista por los administradores y jefes de proyectos	

Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario ADMINISTRADOR debe ingresar dentro de la actividad podrá crear una subactividad, luego se mostrará un formulario que permitirá registrar todos los datos de la subactividad que deseamos añadir a la actividad.
Resultado Esperado: Las funciones se ejecutaron correctamente
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente

Fuente: Elaboración propia

- **Resultados**

  Como resultado de la entrega de la primera Iteración del desarrollo del sistema, se pudo lograr la satisfacción del cliente con las funcionalidades de cada módulo que se desarrolló.

- **Bitácora de reuniones de la tercera interacción**

Tabla 88. *Bitácora de la primera reunión Bitácora de la primera reunión*

DIA	02/10/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la primera Iteración (Registro de proyecto)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 89. *Bitácora de la segunda reunión*

DIA	06/10/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la primera Iteración (Registrar informe general)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Tabla 90. *Bitácora de la tercera reunión*

DIA	09/10/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la tercera Iteración (Lista de informes general)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia

Cuarta Interacción (Modulo de gestión de Costos)

Para la tercera iteración se han desarrollado el módulo de Reporte

Tabla 91. *Historias de usuario de la segunda Iteración*

Número	Nombre
10	Gestión de costos de proyecto

Fuente: Elaboración propia

- Tarea de Ingeniería

  En la siguiente tabla se muestra de manera general todas las tareas de ingeniería y posteriormente se detallarán cada una de ellas

Tabla 92. *Tabla general de las tareas de ingeniería*

Numero de Tareas	Numero de Historias	Nombre de la Tarea
22	10	Diseño de interfaz de gestión de costos de proyecto

Fuente: Elaboración propia

- Bosquejos

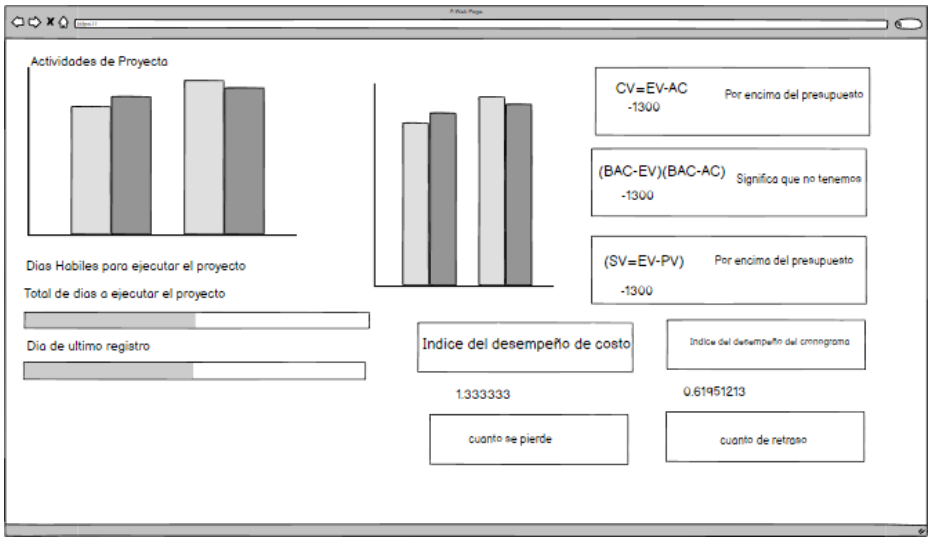

Figura 79. Prototipo de Gestión de Costos

- Diseño

Figura 80. Diseño e interfaz controlar costos

- Codificación

Figura 81. Código de gestión de costos

- **Pruebas de Aceptación**

  En la siguiente tabla se pueden la prueba de aceptación y en las tablas se describen cada una de ellas de forma detallada las cuales fueron utilizadas para la segunda iteración.

- **Descripción de las pruebas de aceptación**

Tabla 93. *Caso de prueba gestionar proyecto*

CASO DE PRUEBA	
Código: 5	**N° Historia de Usuario: 10**
Historia de Usuario: Diseño de la interfaz del formulario de reporte general	
Condiciones de Ejecución: Solo podrán realizar los reportes generales los administradores y jefes de proyectos.	

Entradas/ Pasos de Ejecución: El usuario ADMINISTRADOR debe ingresar dentro del proyecto e ingresar a registrar informe generar Se mostrará una interfaz con toda la información de los ingresos y egresos de los proyectos además se podrá realizar un análisis estadístico.
Resultado Esperado: Las funciones se ejecutaron correctamente
Evaluación de la prueba: La prueba finalizó exitosamente

Fuente: Elaboración propia

- Resultados

  Como resultado de la entrega de la cuarta Iteración del desarrollo del sistema, se pudo lograr la satisfacción del cliente con las funcionalidades de cada módulo que se desarrolló.

- Bitácora de reuniones de la cuarta iteración

Tabla 94. *Bitácora de la primera reunión*

DIA	14/10/21
Horario	2:00 - 4:00pm
Lugar de Encuentro	Reunión vía zoom
Actividades Registradas	Desarrollo de la primera Iteración (Diseño de la interfaz de gestión de costos de proyecto)
Objetivo	Diseñar los prototipos y una vez aprobados empezar a codificar.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Isaac Ramo Huamán, Mary Pinedo Arévalo

Fuente: Elaboración propia