



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Sistema de gestión de proyectos para reducir tiempo y costo en proyectos
de centros educativos superiores

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

AUTORES

Deza Espinoza, Paul Anderson
ORCID: 0000-0002-3919-2367

Valdiviezo Rodriguez, Francisco Guillermo
ORCID: 0000-0001-8992-6886

ASESOR

Chavarry Vallejos, Carlos Magno
ORCID: 0000-0003-0512-8954

Lima, Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Deza Espinoza, Paul Anderson

DNI: 74254091

Valdiviezo Rodriguez, Francisco Guillermo

DNI: 72922146

Datos de asesor

Chavarry Vallejos, Carlos Magno

DNI: 07410234

Datos del jurado

JURADO 1

Donayre Córdova, Oscar Eduardo

DNI: 06162939

ORCID: 0000-0002-4778-3789

JURADO 2

Vargas Chang, Esther Joni

DNI: 07907361

ORCID: 0000-0003-3500-2527

JURADO 3

Valencia Gutiérrez, Andrés Avelino

DNI: 07065758

ORCID: 0000-0002-8873-189X

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 02.01.01

Código del Programa: 732016

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a dios por bendecir siempre a mi familia, a mis padres Agustín Deza y Paola Espinoza, mis hermanos y amigos, quienes fueron dándome el apoyo necesario para poder cumplir mis metas.

Paul Deza Espinoza

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, a mis padres Juan Valdiviezo, Ysabel Rodríguez por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

Francisco Valdiviezo Rodriguez

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todas las personas que nos apoyaron a poder realizar esta investigación, a la universidad, profesores y compañeros que contribuyeron con nuestra formación académica.

A nuestro asesor Mg. Carlos Chavarry Vallejos Quien nos encamino y oriento a poder culminar esta investigación

Paul Deza y Francisco Valdiviezo

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|---|
| RESUMEN..... | 1 |
| ABSTRACT | |
| INTRODUCCIÓN..... | |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | |
| 1.1 Descripción del Problema | 1 |
| 1.1.1 Problema y la Importancia | 1 |
| 1.2 Formulación del Problema | 3 |
| 1.2.1 Problema General | 3 |
| 1.2.2 Problemas Específicos | 3 |
| 1.3 Objetivo de la Investigación | 3 |
| 1.3.1 Objetivo General..... | 3 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos..... | 3 |
| 1.4 Delimitación de la Investigación | 4 |
| 1.4.1 Geográfica..... | 4 |
| 1.4.2 Temporal..... | 4 |
| 1.4.3 Temática..... | 4 |
| 1.4.4 Muestral | 4 |
| 1.5 Justificación | 4 |
| 1.5.1 Justificación Practica..... | 4 |
| 1.5.2 Justificación Social | 5 |
| 1.5.3 Justificación Económica | 5 |
| 1.5.4 Justificación Metodológica | 5 |
| 1.5.5 Valor Teórico | 5 |
| 1.6 Importancia del Estudio | 6 |
| 1.6.1 Nuevos Conocimientos | 6 |
| 1.6.2 Aporte | 6 |
| 1.7 Limitaciones | 6 |
| 1.7.1 Falta de Estudios Previos a la Investigación..... | 6 |
| 1.7.2 Metodológicos o Prácticos..... | 7 |
| 1.7.3 Medidas para la Recolección de Datos | 7 |

| | |
|---|-----------|
| 1.8 Alcance | 7 |
| 1.9 Viabilidad | 7 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 8 |
| 2.1 Marco Histórico | 8 |
| 2.2 Investigaciones Relacionadas con el Tema | 9 |
| 2.2.1 Investigaciones Internacionales | 9 |
| 2.2.2 Investigaciones Nacionales | 11 |
| 2.3 Estructura Teórica y Científica que Sustenta el Estudio | 15 |
| 2.3.1 Scrum en Proyectos de Construcción | 15 |
| 2.3.2 Definición de Scrum | 15 |
| 2.3.3 Procesos y Herramientas del Scrum | 16 |
| 2.3.4 Identificación de roles en un marco Scrum | 16 |
| 2.3.5 Desarrollo Scrum | 17 |
| 2.3.6 Planificación del Sprint | 18 |
| 2.3.7 Sprints diarios | 18 |
| 2.3.8 Reunión de revisión del Sprint | 18 |
| 2.3.9 Reunión de retrospectiva del Sprint | 19 |
| 2.3.10 Definición de Backlog | 20 |
| 2.4 Definición de Términos Básicos | 20 |
| CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS | 23 |
| 3.1 Hipótesis | 23 |
| 3.1.1 Hipótesis General | 23 |
| 3.1.2 Hipótesis Especificas | 23 |
| 3.1.3 Variables | 23 |
| 3.2 Sistema de variables | 23 |
| 3.2.1 Definición Conceptual y Operacional | 23 |
| 3.2.2 Operacionalización de Variables | 25 |
| CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA | 26 |
| 4.1 Método de la Investigación | 26 |
| 4.2 Tipo de Investigación | 26 |
| 4.3 Nivel de Investigación | 26 |
| 4.4 Diseño de Investigación | 26 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 4.5 | Población y Muestra | 27 |
| 4.5.1 | Población | 27 |
| 4.5.2 | Muestra | 30 |
| 4.6 | Técnicas e Instrumentación de Recolección de Datos | 30 |
| 4.6.1 | Instrumento de Recolección de Datos | 30 |
| 4.6.2 | Método y Técnicas | 31 |
| 4.7 | Validez del Instrumento | 31 |
| 4.7.1 | Cuestionario | 31 |
| CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN | | 33 |
| 5.1 | Presentación de resultados | 33 |
| 5.1.1 | Estadísticas de la Unidad de Estudios | 33 |
| 5.1.2 | Índice de Validez del Instrumento | 35 |
| 5.1.3 | Prueba de Normalidad | 39 |
| 5.1.4 | Grado de Relación entre Variables | 42 |
| 5.1.5 | Resultados según Dimensiones | 43 |
| 5.2 | Análisis de los resultados | 50 |
| 5.2.1 | Estadísticos Descriptivos de la Información | 50 |
| 5.2.2 | Análisis de Calidad | 51 |
| 5.2.3 | Análisis Cuantitativo | 52 |
| 5.2.4 | Análisis Cualitativo | 54 |
| 5.3 | Contrastación de Hipótesis | 56 |
| 5.3.1 | Contrastación de Hipótesis General | 56 |
| 5.3.2 | Contrastación de Hipótesis Especificas | 56 |
| 5.4 | Desarrollo del Proyecto | 66 |
| 5.4.1 | Generalidades de la Empresa | 66 |
| 5.4.2 | Estadística Descriptiva del Proyecto | 67 |
| 5.4.3 | Herramienta de Control de Calidad | 72 |
| 5.5 | Propuesta del Plan de Mejora | 75 |
| 5.5.1 | Plan de Mejora | 75 |
| 5.5.2 | Procedimiento para la Aplicación de la Propuesta de Mejora | 75 |
| 5.5.3 | Recomendaciones para la propuesta de mejora | 77 |
| 5.5.4 | Estado situacional del proyecto antes de aplicar el Plan de Gestión de Proyectos | 78 |

| | |
|--|-----|
| 5.5.5 Aplicación de la Propuesta de Mejora | 79 |
| 5.5.6 Estado situacional del proyecto de aplicar el Plan de Gestión de Proyectos. | 93 |
| DISCUSIÓN | 96 |
| CONCLUSIONES | 97 |
| RECOMENDACIONES | 98 |
| REFERENCIAS BLIBLIOGRAFICAS | 99 |
| ANEXOS | 102 |
| Anexo 1 – Matriz de consistencia | 102 |
| Anexo 2 – Cuestionario | 103 |
| Anexo 3 – Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación | 110 |
| Anexo 4 – Cartas de autorización de la empresa G y G Arquitectos | 113 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Operacionalización de Variables | 25 |
| Tabla 2: Unidades de análisis..... | 27 |
| Tabla 3: Nivel de validez de los cuestionarios según el juicio de expertos | 31 |
| Tabla 4: Nivel de validez de los cuestionarios según el juicio de expertos | 32 |
| Tabla 5: Profesión de las personas encuestadas..... | 33 |
| Tabla 6: Cargo que desempeña en la empresa los profesionales encuestados..... | 33 |
| Tabla 7: Años de experiencia de los profesionales encuestados..... | 34 |
| Tabla 8: Edad de los profesionales encuestados | 34 |
| Tabla 9: Sexo de los profesionales encuestados | 35 |
| Tabla 10: Evaluación de los coeficientes de alfa de Cronbach..... | 35 |
| Tabla 11: Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach – SPSS)..... | 36 |
| Tabla 12: Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach – SPSS)..... | 36 |
| Tabla 13: Prueba de Normalidad para la Dimensión 1 (Product Backlog)..... | 39 |
| Tabla 14: Prueba de Normalidad para la Dimensión 2 (Sprint)..... | 40 |
| Tabla 15: Prueba de Normalidad para la Dimensión 3 (Burndown)..... | 41 |
| Tabla 16: Correlación binaria por Spearman | 42 |
| Tabla 17: Product Backlog..... | 43 |
| Tabla 18: Sprint..... | 45 |
| Tabla 19: Burndown | 47 |
| Tabla 20: Product Backlog..... | 50 |
| Tabla 21: Sprint..... | 51 |
| Tabla 22: Burndown | 51 |
| Tabla 23: Control estadístico de la Calidad | 52 |
| Tabla 24: Preguntas de encuestas por debajo del grafico de control | 54 |
| Tabla 25: Preguntas de encuestas por debajo del grafico de control | 55 |
| Tabla 26: La implementación de la estructura de trabajo Product Backlog en la construcción de Institutos Superiores por la constructora G&G Arquitectos..... | 57 |
| Tabla 27: La implementación de la estructura de trabajo Sprint en la construcción de Institutos Superiores por la constructora G&G Arquitectos..... | 60 |
| Tabla 28: La implementación de la estructura de trabajo Burndown en la construcción de Institutos Superiores por la constructora G&G Arquitectos | 63 |
| Tabla 29: Product Backlog Sprint 1 | 89 |

| | |
|--|----|
| Tabla 30: Sprint Daily | 92 |
| Tabla 31: Resultado comparativo de planificación mensual | 94 |
| Tabla 32: Resultado comparativo de planificación semanal | 94 |
| Tabla 33: Resultado comparativo de planificación diaria | 95 |

ÍNDICE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1:</i> Problemas ocurridos en obra debido a un mal diseño | 2 |
| <i>Figura 2:</i> Factores que causan retraso en obra | 2 |
| <i>Figura 3:</i> Diagrama de flujo Scrum..... | 9 |
| <i>Figura 4:</i> Enfoque de Scrum aplicado al sector construcción | 16 |
| <i>Figura 5:</i> Roles en el proyecto | 17 |
| <i>Figura 6:</i> Desarrollo Scrum..... | 18 |
| <i>Figura 7:</i> Procedimiento de aplicación de las Metodologías Ágiles | 22 |
| <i>Figura 8:</i> Grafico de control estadística de calidad – Porcentaje de aceptación | 53 |
| <i>Figura 9:</i> Porcentaje de aceptación | 55 |
| <i>Figura 10:</i> Ubicación del Proyecto..... | 67 |
| <i>Figura 11:</i> Edificio Diseño Industrial – Nave 1 | 70 |
| <i>Figura 12:</i> Edificio Diseño Industrial – Nave 2 | 71 |
| <i>Figura 13:</i> Diagrama Ishikawa sobre los retrasos en el seguimiento del producto | 72 |
| <i>Figura 14:</i> Diagrama Ishikawa sobre la inadecuada planificación en el equipo de desarrollo | 72 |
| <i>Figura 15:</i> Diagrama Ishikawa sobre la ineficiente productividad en la programación de obra | 73 |
| <i>Figura 16:</i> Diagrama Burndown | 74 |
| <i>Figura 17:</i> Diagrama de Pareto | 74 |
| <i>Figura 18:</i> Imagen referencian Prueba Piloto..... | 76 |
| <i>Figura 19:</i> Aplicación del Método Kanban..... | 77 |
| <i>Figura 20:</i> Plazos ejecutados en Etapa 1 | 78 |
| <i>Figura 21:</i> Plazos ejecutados en Etapa 2 – Nave 1 | 79 |
| <i>Figura 22:</i> Plazos ejecutados en Etapa 3 – Nave 1 | 79 |
| <i>Figura 23:</i> Fases de Scrum..... | 80 |
| <i>Figura 24:</i> Planificación de los Sprints | 80 |
| <i>Figura 25:</i> Asignación de Roles | 81 |
| <i>Figura 26:</i> Roles Principales | 82 |
| <i>Figura 27:</i> Eventos Scrum..... | 82 |
| <i>Figura 28:</i> Edificio Diseño Industrial – Nave 1 | 84 |
| <i>Figura 29:</i> Edificio Diseño Industrial – Nave 2 | 87 |
| <i>Figura 30:</i> Edificio Diseño Industrial – Nave 2 | 88 |

| | |
|--|----|
| <i>Figura 31:</i> Tablero de seguimiento del Sprint 1 | 90 |
| <i>Figura 32:</i> Burndown Chart – Sprint 1 | 91 |
| <i>Figura 33:</i> Cronograma acumulado Inicial vs. Scrum | 95 |

RESUMEN

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo y su objetivo principal fue determinar una gestión de proyectos para reducir tiempo y costo en la construcción de centros educativos superiores a través de la implementación de las metodologías ágiles, para lo cual se propone un, relativamente nuevo, marco de trabajo Scrum, el cual es flexible y dinámico, esto se debe a que en la actualidad muchas de las empresas constructoras continúan usando metodologías de gestión de proyectos en forma de cascada y ejecutando sus procesos de forma monolineal, limitando de esta manera la retroalimentación. Esto conlleva al incumplimiento de la programación de obra y genera sobrecostos.

El método de investigación usado fue el deductivo, la recolección de datos fue retrolectiva puesto que se realizaron encuestas a profesionales involucrados en la gestión de proyectos y su conocimiento respecto a las fases de la metodología ágil, fue de tipo correlacional y de nivel descriptivo. Además, se tiene un diseño no experimental.

Durante la aplicación del marco de trabajo Scrum a un proyecto de construcción de centro educativo superior, se utilizaron herramientas de la reconocida Filosofía de gestión de proyectos Lean Construction tales como el look ahead y el porcentaje del plan completado esperado, además se usaron softwares tales como MS Project, Miro y Excel para poder tener un adecuado seguimiento del proyecto y poder confeccionar los gráficos necesarios para tal fin. El marco de trabajo Scrum nos ayudó a dividir el proyecto en 3 fases o sprints, cada uno con una duración de 5 semanas, para poder cumplir con los objetivos planteados.

Tras aplicar el marco de trabajo Scrum se llegó a la conclusión de que esta metodología es mucho más adaptable y flexible que las metodologías tradicionales lo cual fue corroborado con las encuestas realizadas, además se logró la reducción de los tiempos de ejecución evitando los sobrecostos como se muestra en los siguientes capítulos.

Palabras Clave: Metodología Ágil, Scrum, Sprint, Backlog, Gestión de Proyectos, Ppce, Look ahead

ABSTRACT

This research has a quantitative approach and its main objective was to determine project management to reduce time and cost in the construction of higher education centers through the implementation of agile methodologies, for which a relatively new framework is proposed. Scrum workflow, which is flexible and dynamic, this is due to the fact that currently many construction companies continue to use waterfall project management methodologies and execute their processes in a monolinear way, thus limiting feedback. This leads to non-compliance with the work schedule and generates cost overruns.

The research method used was deductive, the data collection was retrospective since surveys were carried out on professionals involved in project management and their knowledge regarding the phases of the agile methodology was correlational and descriptive. In addition, there is a non-experimental design.

During the application of the Scrum framework to a construction project of a higher education center, tools of the recognized Lean Construction project management philosophy were used, such as the look ahead and the percentage of the expected completion plan, in addition to software such as MS Project, Miro and Excel to be able to have an adequate follow-up of the project and to be able to make the necessary graphics for this purpose. The Scrum framework helped us divide the project into 3 phases or sprints, each lasting 5 weeks, in order to meet the stated objectives.

After applying the Scrum framework, it was concluded that this methodology is much more adaptable and flexible than traditional methodologies, which was corroborated with the surveys carried out, in addition, the reduction of execution times was achieved, avoiding cost overruns as shown in the following chapters.

Keywords: Agile Methodology, Scrum, Sprint, Backlog, Project Management, Ppce, Look ahead

INTRODUCCIÓN

Las metodologías de gestión de proyectos experimentaron cambios importantes desde principios de los años 50 del siglo pasado. La industria de la construcción fue en su mayoría la impulsadora de los cambios que se producen en el área de gestión de proyectos.

En el ámbito actual de la ingeniería civil, los procesos que se llevan a cabo dentro de una empresa de construcción siguen siendo poco adaptables haciendo que la gestión de proyectos de obra se complique cuando se está en un entorno en constante cambio, la presente investigación propone una manera moderna y flexible de gestionar proyectos basándonos en el marco de trabajo de la metodología Ágil Scrum.

Al implementar la metodología ágil Scrum al proyecto de “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC” se determina que las metodologías ágiles al ser aplicadas en una programación de obra generan una mayor eficiencia y reducen los tiempos de ejecución. De esta manera, se afirma que este nuevo marco de trabajo al ser aplicado a proyectos con características similares, se obtiene los mismos resultados positivos ya mencionados.

La presente investigación consta de cinco capítulos. En el capítulo I presenta el planteamiento del problema, objetivos, delimitaciones, justificación, alcance y viabilidad de la investigación; en el capítulo II presenta el marco teórico el cual describe la información que fue recopilada como las investigaciones nacionales e internacionales, las bases teóricas en las cuales se apoya la investigación; en el capítulo III presenta el planteamiento de las hipótesis, donde se verá las variables de la investigación; en el capítulo IV presenta la metodología utilizada, el diseño, la población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección y la descripción de procesamiento de análisis de datos; En el capítulo V se desarrolla la presentación de resultados como estadística de la unidad de estudio, índice de validez del instrumento, prueba de normalidad, grado de asociación de variables; análisis de resultados estadísticos descriptivos de la información y análisis cualitativo, conclusiones y recomendaciones a aplicar un plan de mejora. Finalizando con la discusión, conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

1.1.1 Problema y la Importancia

En la actualidad, una gran parte de las empresas constructoras en el Perú, durante las etapas de planeamiento y ejecución de un proyecto siguen metodologías de gestión de proyectos en forma de cascada y ejecutan sus proyectos de forma monolineal, limitando de esta manera la retroalimentación. Esta falta de flexibilidad y adaptabilidad conlleva a que se generen retrasos en la programación de obra establecida en el expediente técnico, lo cual, a su vez, se ve reflejado en pérdidas económicas.

El problema, se debe principalmente a que, en las metodologías tradicionales, la programación de un proyecto se hace de manera secuencial sin tomar en cuenta lo cambiante que es un proyecto durante su ejecución. Es por ello que la presente tesis plantea la aplicación de la metodología ágil Scrum, la cual divide el proyecto en fases de corta duración permitiendo una rápida retroalimentación para hallar una óptima solución y se flexibilicen los procesos en las etapas de planeación y ejecución de proyectos de centros educativos superiores.

Cabe destacar que Scrum crea entornos colaborativos con mayor coordinación y transparencia en las fases de diseño. De esta manera logra evitar que cada especialista desarrolle de manera independiente su parte del expediente técnico sin tener en cuenta a las demás especialidades que participan en el proyecto, lo cual, unido al mal levantamiento de información en campo, genera la no compatibilización de planos y posteriormente la necesidad de realizar un nuevo levantamiento de información para elaborar nuevos planos (Esquivel Castro, 2019).

La incompatibilidad de planos entre las distintas especialidades, representa el 35% de los problemas ocurridos en obra debido a un mal diseño, seguido de un 13% que se refiere a la incompatibilidad con los requerimientos municipales y/o con la normativa actual. El resto de los problemas se

encontramos en las modificaciones realizadas en obra debido a errores en una de las especialidades. (Vásquez Ayala, 2006, pág. 38) (Ver figura 1).



Figura 1: Problemas ocurridos en obra debido a un mal diseño
Fuente: Vásquez Ayala (2006)

Adicionalmente, un estudio llevado a cabo por la ASF (Auditoría Superior de la Federación) ha identificado como principales factores que causan retraso en obra a las incompatibilidades, tiempos de respuesta y órdenes de cambio surgidos en la etapa de ejecución, estos representan un 71% de incidencia en las causas de retraso. (Ver figura 2).

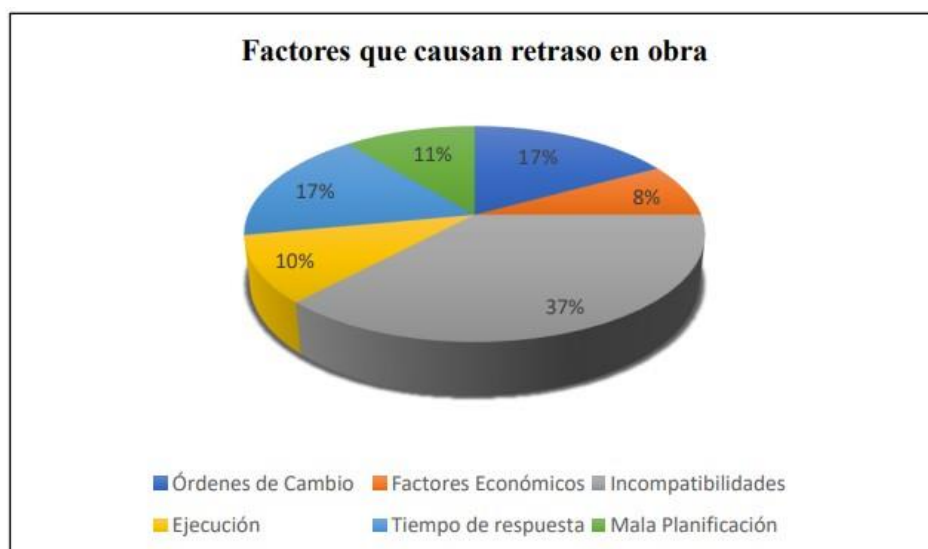


Figura 2: Factores que causan retraso en obra
Fuente: Auditoría Superior de la Federación Cámara de Diputados (ASF)

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿De qué manera, implementar un sistema de gestión de proyectos, basándonos en el marco de trabajo de metodología Ágil Scrum, reducirá los tiempos y costos en proyectos de centros educativos superiores?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿De qué manera, la implementación de un marco de trabajo Scrum facilitará el seguimiento del producto para definir el alcance de acuerdo a las necesidades del proyecto en la construcción de institutos superiores?
- b) ¿De qué manera, la implementación de un marco de trabajo Scrum controlará la planificación en el equipo de desarrollo para garantizar la inspección y la adaptación de los avances hacia la meta del proyecto?
- c) ¿De qué manera, la implementación de un marco de trabajo Scrum mejorará la productividad en obra para analizar el avance del trabajo del equipo de desarrollo?

1.3 Objetivo de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Implementar un sistema de gestión de proyectos para reducir tiempos y costos basándonos en el marco de trabajo de la metodología Ágil Scrum en la construcción de centros educativos superiores.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Implementar el marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores con la finalidad de facilitar el seguimiento del producto para definir el alcance de acuerdo a las necesidades del proyecto.
- b) Implementar el marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores con la finalidad de controlar la planificación en el equipo de desarrollo para garantizar la inspección y la adaptación de los avances hacia la meta del proyecto.

- c) Implementar el marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores con la finalidad de mejorar la productividad en obra para analizar el avance del trabajo del equipo de desarrollo.

1.4 Delimitación de la Investigación

1.4.1 Geográfica

El trabajo se delimita en el desarrollo de los “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC”, ubicado en el distrito de Independencia – Lima.

1.4.2 Temporal

La investigación sobre los “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC” se desarrolla en el mes de mayo a diciembre del año 2022, teniendo trascendencia para futuras investigaciones.

1.4.3 Temática

El estudio de la presente tesis podrá ser utilizado como guía o modelo para implementar un sistema de gestión de proyectos mediante una metodología ágil como alternativa de solución similar a la problemática de esta investigación.

1.4.4 Muestral

Se tomará como muestra la recopilación de datos obtenidos del expediente técnico de la obra “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC”, en el año 2022, teniendo trascendencia para futuras investigaciones.

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación Practica

El trabajo de investigación presenta justificación práctica debido a que el flujo de trabajo ágil Scrum nos ayudará a implementar un sistema de gestión de proyectos lo que permitirá reducir los tiempos y costos durante la ejecución de proyectos de construcción de institutos superiores. Así mismo, se busca dar a conocer a las empresas constructoras las ventajas del uso de metodologías ágiles Scrum y puedan determinar su correcta aplicación en obra.

1.5.2 Justificación Social

La justificación social de la presente investigación es que, al terminar la construcción de un instituto superior en el plazo contractual, se logrará cubrir en parte la creciente necesidad de profesionales técnicos formados en institutos superiores que brinden un ambiente de educación de calidad con modernas instalaciones.

1.5.3 Justificación Económica

La presente investigación busca, con la aplicación de la metodología de trabajo ágil con Scrum, implementar un sistema de gestión de proyectos, lo cual, a su vez, se traduce en la mejora de la programación y optimización de la obra por lo que se obtendrían menores tiempos y costos en las etapas de planificación y ejecución de proyectos de construcción de institutos superiores.

1.5.4 Justificación Metodológica

El trabajo de investigación recopilará información de las incompatibilidades y no conformidades surgidas en las diferentes especialidades del proyecto: “Talleres de electrotecnia-CFP, Independencia - DZLC”. La información obtenida, mediante un conteo de las incompatibilidades y no conformidades, nos permitirá llevar a cabo un análisis de resultados real con el cual constataremos los objetivos planteados en la presente tesis y podremos determinar las conclusiones y recomendaciones. De esta manera con la aplicación de la metodología ágil Scrum se usará para implementar un sistema de gestión de proyectos y así reducir de los tiempos y costo de ejecución en las actividades de un proyecto.

1.5.5 Valor Teórico

El trabajo de investigación presenta valor teórico porque permite tener presente los conceptos de metodologías ágiles Scrum; los cuales serán utilizados en la formulación de un flujo de trabajo eficiente para implementar un sistema de gestión de proyectos y así reducir de los tiempos y costo de ejecución en las actividades de un proyecto.

1.6 Importancia del Estudio

La importancia de la presente investigación, es que al implementar un sistema de gestión a las programaciones de obra que tienen las empresas constructoras en la ciudad de Lima, aplicando una metodología de trabajo ágil se pretende brindar mayor dinamismo a los procesos constructivos en las etapas de planeación y ejecución con la finalidad de reducir los tiempos de ejecución, y mejorar el cronograma de obra para obtener mayor eficiencia y rendimiento en los procesos constructivos. Por tanto, la metodología Scrum se usará para implementar un sistema de gestión de proyectos y así beneficiará económicamente a los dueños, ya que no se tendrá un proyecto en un plazo mayor al establecido y por ende no se tendrá un proyecto más costoso lo cual resultará beneficioso para la empresa constructora.

1.6.1 Nuevos Conocimientos

A través de metodologías ágiles, se implementa un sistema de gestión de proyectos para reducir el tiempo y costo en institutos superiores.

1.6.2 Aporte

El aporte de esta investigación es principalmente, la implementación de un sistema de gestión de proyectos para dar a conocer a las empresas que se desarrollan en proyectos de construcción, un mejor sistema de gestión de proyectos en los procesos constructivos que a través de la metodología Ágil, dé las facultades de reducir el tiempo y costo que se puede presentar en proyectos de institutos superiores.

1.7 Limitaciones

1.7.1 Falta de Estudios Previos a la Investigación

La presente investigación cuenta con algunas limitaciones, entre las principales podemos resaltar la falta de información de la aplicación de la metodología Ágil en la construcción de proyectos de Institutos Superiores en nuestro país. Por eso, para el desarrollo de esta investigación, nos basamos principalmente en trabajos precedentes al nuestro relacionados a la gestión de proyectos, obteniendo información a través de tesis, libros, revistas, artículos, entre otros.

1.7.2 Metodológicos o Prácticos

En el tema metodológico se trabajará con la herramienta Scrum uno de los mejores marcos de Gestión Ágil de proyectos, con un alto porcentaje de uso y de éxito de proyectos debido a esto no hay limitaciones metodológicas

1.7.3 Medidas para la Recolección de Datos

La recolección de datos se realizará a través de encuestas y datos obtenidos del proyecto “Talleres de electrotecnia-CFP, Independencia - DZLC”.

1.8 Alcance

La investigación se basa en la implementación de un sistema de gestión de proyectos aplicando las metodologías ágiles para reducir el tiempo y costo en la ejecución de institutos superiores.

1.9 Viabilidad

Esta investigación es viable porque nos permite reducir el tiempo y costo a través de un sistema de gestión de proyectos mediante la aplicación de las metodologías Ágiles.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Histórico

En 1986 se da inicio a la historia del Scrum, Takeichi & Nonaka (1986) publican “The new product development game” en este artículo se habla sobre nuevas normativas del rugby, el cual indicaban que los equipos tenían que ser más eficientes, colaborativos, que se trabajen en sus debilidades y virtudes en el campo, resolviendo los problemas con un modelo empírico que se basa en las iteraciones breves.

En 1990 Jeff Sutherland comienza a aplicar Scrum en 5 empresas de Estados Unidos y demuestra el incremento de productividad. En 1995 Ken Schwaber presenta el proceso de desarrollo con Scrum en la conferencia OOPSLA, en este detalla las ventajas de este marco de trabajo. El año 2001 es trascendental ya que Ken Schwaber escribe el primer libro sobre desarrollo ágil de software con Scrum, y junto a Sutherland y otros 15 agilistas firman el manifiesto Ágil de desarrollo de software, que sienta las bases de la Agilidad (Takeuchi & Nonaka, 1986).

En el año 2010 Schwaber y Sutherland publican la guía de Scrum, demostrando todos los beneficios que esta nos brinda. Con todas las ventajas que nos brinda el Scrum se nos es imposible no considerarlo como metodología ágil en el sector construcción, esto debido a que se tiene el pensamiento que en construcción son procedimientos unilaterales y sin retroalimentación durante la etapa del desarrollo. A lo largo del tiempo el desarrollo del proyecto no ha variado, a diferencia de varios aspectos como los materiales, herramientas, competencias, exigencias, entre otros; van variando constantemente. Con esto el sector construcción debería utilizar e implementar nuevos marcos de gestión de proyectos, así como diferentes industrias lo han venido realizando.

En la actualidad varias empresas vienen acondicionando un típico marco Scrum acorde a sus necesidades, Schwaber, Sutherland nos menciona en su guía que antes de aplicar Scrum debemos comprender que conlleva este framework, además nos explica que debemos implementar y capacitar a todo el personal involucrado para poder tener un fin en común, el cual sería que las empresas y los clientes puedan solucionar sus no conformidades o incompatibilidades que se vayan presentando a lo largo del proyecto en periodos reducidos (Takeuchi & Nonaka, 1986).

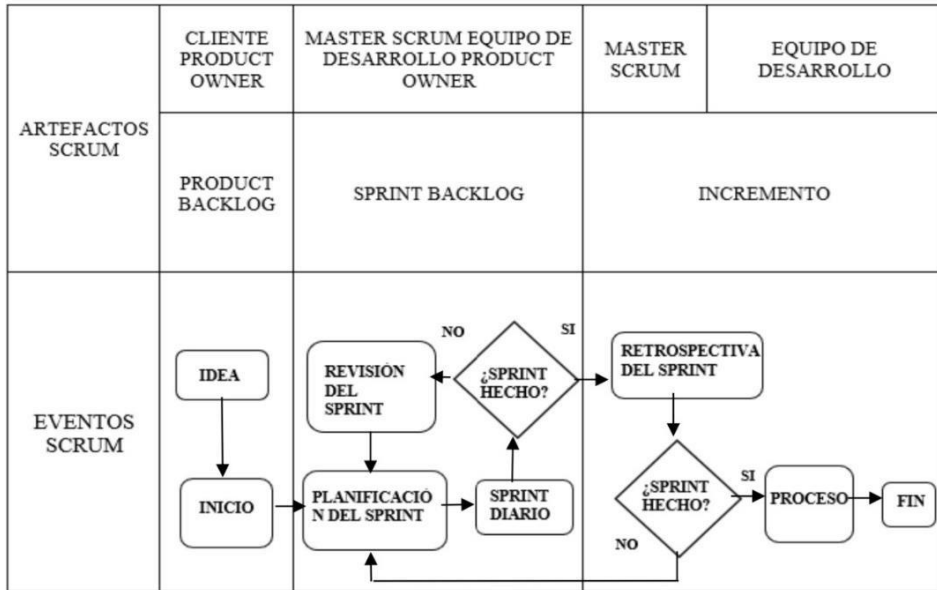


Figura 3: Diagrama de flujo Scrum

Fuente: Chumpitaz y Rubio (2020)

2.2 Investigaciones Relacionadas con el Tema

2.2.1 Investigaciones Internacionales

Aguilar, Rueda & Leguizamón (2020) nos plantea que las metodologías tradicionales para proyectos de construcción de viviendas en Bogotá, nos ayudan para evaluar y dar viabilidad durante la vida del proyecto, pero no para la ejecución del mismo, por lo cual usa una metodología ágil como el Scrum para poder así dividir el trabajo en algunas actividades más reducidas que permitan una rápida retroalimentación. Para esto se realizaron diferentes encuestas a 25 empresas constructoras en la ciudad de Bogotá, demostrando así que las metodologías tradicionales en su mayoría logran cumplir con sus tiempos y sus costos en sus proyectos, que las demoras y sobrecostos son asociados a factores externos a las metodologías, sin embargo con la implementación del Scrum ayudaría a aumentar la productividad del equipo y permitir retroalimentación en los procesos de construcción, generando ventajas competitivas para la organización y aumentando el valor a sus negocios, guiándonos a su aumento en el índice de cumplimientos de plazos, su disminución en sus costos de proyecto y mejorar el nivel de satisfacción de sus clientes.

Sánchez Almodóvar (2020) busca plantear la metodología ágil en la gestión de proyectos en obras de construcción. El inicio de cada partida

depende de la culminación de la partida anterior, esto debido a que un cambio en el proyecto nos ocasionaría un trabajo nuevo según en qué fase se encuentre el proyecto los daños ocasionados serían mayores, gracias a las metodologías ágiles el equipo puede descubrir los problemas antes de su ejecución, permitiendo realizar los cambios necesarios para la solución de estos, además los participantes intervienen que interviene en el proyecto conocen la evolución y participan en su desarrollo. Nos plantea un modelo idóneo para el enfoque ágil, en el cual se analizan atributos organizativos y de proyecto en función a su cultura, equipo y proyecto. Nos presenta el proceso de una construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en Cádiz Teniendo como problemas encontrados el aumento de presupuesto y un retraso en la finalización de los proyectos. Al cual le da un enfoque con la metodología Scrum, permitiendo así que la obra se concluya en su tiempo estimado, cumpliendo su presupuesto, brindar buenas condiciones de seguridad y salud para el personal y sin disminuir la calidad.

Fernández, J. (2019) nos dice que el objetivo de esta investigación es implementar una nueva metodología en la su identificación y evaluación de los riesgos laborales en los edificios de mayor altura, además se realiza una comparación entre las metodologías ágiles y su aplicación práctica a los estudios de edificios de gran altura. Luego de haberse implementados los nuevos métodos ágiles en los proyectos de edificios de mayor altura en la etapa y procesos constructivos, nos dan como resultado una correcta ejecución en los plazos establecidos y previniendo los riesgos laborales, garantizando así las correctas condiciones de trabajo para todo el personal de obra.

Tobar et al. (2018) de acuerdo con la propuesta del modelo de gestión por procesos creado por el Consejo de Educación Superior (CES), que define los subsistemas y procesos de los Macroprocesos del Sistema de Gestión Universitaria, esta investigación demuestra la descripción e integración de las áreas administrativas y académicas. La propuesta esboza así una armonía concatenada en la adecuación de las perspectivas estratégicas del cuadro de mando institucional con las desarrolladas en los macroprocesos y que, junto con las políticas internas, los manuales de funciones y los

aportes del talento humano del ISTT "Juan Bautista Aguirre" como muestra no probabilística, a la determinación de los objetivos estratégicos. Pero la alineación de los cincuenta indicadores determinados por el Informe General de Evaluación de los Institutos Técnicos y Tecnológicos Superiores, que fue presentado en 2016 por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, fue efectiva para medir dichos objetivos.

Veliz et al. (2016) el objetivo principal de este artículo es proporcionar una base metodológica que permita utilizar con éxito las técnicas de gestión de proyectos y procesos en un entorno universitario. En el artículo se incluye una investigación sobre la dinámica de la gestión de proyectos y su enfoque por procesos dentro de la gestión universitaria. Para ayudar a la institución a lograr una integración más profunda entre las técnicas de gestión de proyectos y procesos, se proporciona un conjunto de elementos y herramientas. Las recomendaciones formuladas en este documento contribuyen a mejorar el nivel de la gestión de procesos universitarios y a ampliar sus efectos beneficiosos para la sociedad.

Becerra et al. (2019) el objetivo principal del artículo es proporcionar un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para el proceso de investigación basado en el modelo de evaluación institucional ecuatoriano y la norma ISO 9001:2015 con el fin de confirmar el calibre de las instituciones. La Universidad de Otavalo incluyó el diseño e implementación de un SGC en su plan estratégico para los años 2015 a 2020. Esto requirió el desarrollo de una investigación tanto exploratoria como descriptiva, así como el uso de una metodología mixta dividida en siete etapas que abarcaron desde la definición del tipo de estudio hasta el diseño del SGC. Los resultados en la gestión del proyecto y la producción científica alcanzada son la prueba de que su aplicación ha mejorado la organización del proceso de investigación.

2.2.2 Investigaciones Nacionales

Chumpitaz & Rubio (2020) en este trabajo de investigación se busca corroborar que el uso de las metodologías ágiles como el Scrum en construcción previene la aparición de un gran número de solicitudes de

información (RFIS) y No conformidades frente al uso de otras metodologías. Para llevar a cabo esta comparación se tomaron en cuenta dos edificaciones residenciales de iguales características, mientras la torre A fue construida utilizando como base la filosofía Lean Construction, la torre C iba a ser construida haciendo uso del marco de trabajo Scrum y sus herramientas. En un periodo de 8 semanas en partidas específicas de la etapa estructural (Acero, Concreto, Encofrados, IIEE, IISS), se implementó la metodología Scrum haciendo uso de sus eventos (Sprint planning, Sprint diario, Sprint retrospectivo, etc.) y de sus artefactos (product owner, master Scrum, equipo Scrum) teniendo como propósito demostrar la viabilidad de su uso. Al finalizar el periodo de 8 semanas se corroboró que el marco de trabajo Scrum disminuyó significativamente el número de no conformidades y solicitudes de información, concluyendo, que esta metodología es la opción más viable en la gestión de un proyecto debido a múltiples ventajas que logran obtener beneficios cuantitativos y cualitativos en comparación a otros marcos de trabajo.

Oficina de Gestión de Proyectos (2017) el artículo hace mención a un proyecto de rehabilitación de un centro comercial ubicado en la ciudad de Piura que se vio afectado por el fenómeno de El Niño. El objetivo era lograr la reapertura de los locales y áreas comunes afectadas en un corto plazo implementando un marco de trabajo flexible que pueda adaptarse a las circunstancias que se fueran presentando en el transcurso del proyecto, circunstancias tales como zonas dañadas con restricciones en su acceso, corte en el suministro de materiales y la presión por parte de los locatarios para tener sus locales en funcionamiento. Para la gestión de este proyecto se dejaron de lado las planificaciones tipo cascada y se optó por el uso de un marco de trabajo Scrum, metodología que implementa una planificación tipo Sprint en coordinación con los locatarios para la reapertura e implementación de los locales en periodos cortos. Se menciona que el uso de una programación Sprint hizo posible el avance en paralelo de actividades tales como liberación, desmontaje, montaje y acabados, las cuales fueron ejecutadas en el plazo acordado. Se concluye de esta investigación que la implementación de un marco de trabajo Scrum

en proyectos de construcción otorga agilidad, flexibilidad y un orden mediante el trabajo en Sprints, de igual forma su implementación conlleva la conformación de un buen equipo Scrum liderado por un Scrum master que esté en constante coordinación con el Product owner (en este caso Jefe de operaciones del centro comercial), el cual conoce las necesidades de los stake holders (locatarios), para lograr obtener un producto de calidad.

Chacña & Medina (2020), en su tesis para obtener el título profesional de ingeniería civil titulada “Programación en obras de ampliación y tiempos de ejecución mediante el marco de trabajo Scrum”, cuyo objetivo era el de mejorar la programación en obras de ampliación, con la finalidad de reducir los tiempos de ejecución, a través del marco de trabajo Scrum. La metodología empleada fue establecer la aplicación de un marco de trabajo adaptativo como el scrum, el cual usa ciertas herramientas de la filosofía Lean Construction, como el cronograma maestro, look ahead, porcentaje de plan completo esperado e indicadores obtenidos del software Jira como tablero de seguimiento Scrum y Burndown chart. Para demostrar que los marcos de trabajo ágiles reducen los tiempos de ejecución en una programación de obra, Chacña y Medina, implementaron el uso de Scrum en el proyecto de Ampliación de los pabellones B y C pisos 8 y azotea UPC campus San Miguel, el cual tenía indicado en el expediente técnico una duración de 16 semanas, pero ya contaba con una ampliación de plazo de 4 semanas. Con la aplicación del marco de trabajo scrum y mediante 3 Sprints, con una duración de 5 semanas cada uno, se dividieron las partidas del expediente técnico con la finalidad de que cada Sprint dé como resultado una fase entregable. El resultado de la aplicación del marco de trabajo scrum fue el de reducir de 17 a 15 semanas el tiempo de ejecución del proyecto de ampliación, lo que corrobora que el uso de las metodologías ágiles al ser aplicadas en una programación de obra generan una mayor eficiencia y reducen los tiempos de ejecución.

Esquivel (2019) siendo la provincia de Arequipa la más representativa, su mayor objetivo es brindar recomendaciones para mejorar el sistema de gestión de la calidad en el proceso de ejecución del concreto armado en las obras de infraestructura educativa pública que realizan las micro y

pequeñas empresas de Arequipa. Adicionalmente, proporciona los criterios mínimos que deben cumplir estas empresas para cumplir con los estándares de calidad previstos, disminuyendo el nivel de informalidad y comportamiento poco ético durante la ejecución de la obra. La hipótesis propuesta establece que, al crear recomendaciones para mejorar el sistema de gestión de la calidad de las MYPES, se estandarizaría la calidad de las obras en toda la infraestructura educativa y obras conexas. Los resultados de las encuestas revelaron que los implicados en la construcción de infraestructuras educativas creen que es necesario un sistema de gestión para elevar el nivel del proceso de ejecución en curso. Para ello, la industria de la construcción de nuestro país podría beneficiarse de una nueva estructura de gestión. Estas recomendaciones ayudarán al sector de la construcción a dar el primer paso hacia una gestión de calidad basada en la mejora continua.

Milian (2018) con el fin de apoyar el trabajo diario de los técnicos, COBRA PERÚ SA, principal contratista de la empresa, expresa su deseo de implementar un proyecto de mejora para la gestión y servicio de materiales de acuerdo al modelo de evaluación de calidad ISO 9126 para las áreas de Telefonía Básica (Telefonía Fija Movistar), Internet (Movistar Speedy) y Cable Magic (Movistar TV) (Instalaciones y Reparaciones). Por este motivo, se prevé la implantación de un sistema de gestión de almacenes para replantear el proceso de Gestión del Servicio de Materiales y así sortear las limitaciones actuales. Para ello se creará un software, denominado GESTALMI, que pretende mejorar significativamente los procesos de: Pedidos al proveedor, Envíos a los agentes (ADS o TDS) y Devoluciones al proveedor. Visual Basic será el lenguaje de programación que utilizaremos para ello. Dado que Net es uno de los lenguajes de programación más utilizados y funciona con el Gestor de Bases de Datos SGBD SQL Server 2005, se considera un lenguaje de programación útil y razonablemente sencillo de aprender. Además, está orientado a objetos y es uno de los lenguajes más utilizados, lo que facilita la búsqueda de información, documentación y fuentes de proyectos.

Zarate y Morales (2016) a partir del diagnóstico, en el que se obtuvieron datos sobre el mapa de procesos y su lista actual, se ha construido un sistema de gestión de procesos para los macroprocesos operativos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. A partir de las fichas de caracterización, las tablas ASME-VM y los diagramas de flujo, se procedió a evaluar los procesos, realizar las modificaciones necesarias y crear 123 procesos, de los cuales 3 son de nivel O, 12 de nivel 1, 42 de nivel 2, 43 de nivel 3 y 23 de nivel 4. A continuación, utilizando los siguientes criterios: documentación que no se podía solicitar y obstáculos administrativos, se realizó un análisis para la priorización de los procesos con la intención de renovarlos, dando lugar a 41 procedimientos priorizados. Se utilizó el enfoque AVA-ESIA para examinar las actividades de valor añadido de los procesos, lo que permitió rediseñar los procesos cuyas actividades contienen un valor añadido percibido por el cliente, además de la optimización del tiempo y los recursos.

2.3 Estructura Teórica y Científica que Sustenta el Estudio

2.3.1 Scrum en Proyectos de Construcción

La gestión en la ejecución de proyectos de construcción no ha variado significativamente en el transcurso de los últimos años, sin embargo, otros aspectos importantes como lo son, los insumos, la competencia y los requerimientos de los usuarios están constantemente variando con el paso del tiempo. Es por este motivo que el sector construcción debería innovar y aplicar nuevos marcos de trabajo en la gestión de proyectos, tomando como ejemplo otras industrias que llevan años aplicando eficientemente el Scrum.

2.3.2 Definición de Scrum

Chancusi, Ordoñez, & Campaña nos comentan que el Scrum en la gestión de proyecto es un método el cual se adapta en varios proyectos y no solamente en el desarrollo de software. Teniendo como objetivo elevar la productividad del equipo de desarrollo, reducir las no conformidades en periodos de cortos tiempos. Navarro Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez dan a conocer que el Scrum es un marco de trabajo diseñado para lograr una eficaz colaboración de equipos en los proyectos.

| Enfoque de Scrum aplicado al sector de construcción | | |
|--|-------------------|---|
| Participantes | Artefactos | Medidas a realizar |
| Cliente | Product Backlog | Sprint |
| Scrum master | Sprint Backlog | Reunión, Planificación Sprint |
| Miembros del equipo | Incremento | Scrum Diario, Revisión Sprint, Retrospectiva Sprint |

Figura 4: Enfoque de Scrum aplicado al sector construcción
Fuente: Elaboración Propia

Con esto podríamos definir que el Scrum busca elevar la productividad del equipo de desarrollo, disminuir costos y reducir las partidas de un proyecto, Para esto utiliza el Sprint (carrera corta) y representa una etapa de trabajo.

2.3.3 Procesos y Herramientas del Scrum

Entre los procesos y herramientas a utilizar en un marco de trabajo Scrum aplicado a la construcción se debe considerar lo siguiente:

- Identificación de roles
- Formación del equipo Scrum.
- Creación de la Lista de pendientes del Producto (Product Backlog).
- Creación de la Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog)
- Ejecución de Sprints.
- Realizar reuniones diarias (Daily Sprints) y el mantenimiento de la lista de pendientes del Sprint.
- Realizar reunión de retrospectiva del Sprint.

2.3.4 Identificación de roles en un marco Scrum

La metodología Scrum es un proceso para llevar a cabo un conjunto de tareas de forma regular con el objetivo principal de trabajar de manera colaborativa, es decir, para fomentar el trabajo en equipo. En el marco de trabajo Scrum encontramos tres roles centrales los cuales cargan con la responsabilidad de lograr los objetivos del proyecto. Estos roles son: el

dueño del proyecto (Product Owner), jefe del proyecto (Scrum Master), y el equipo Scrum (Scrum team).

Por otro lado, tenemos a los usuarios finales o clientes (stake holders). En la siguiente figura, se puede apreciar cómo se asignarán los roles acordes a la participación de las personas en un marco de trabajo Scrum.

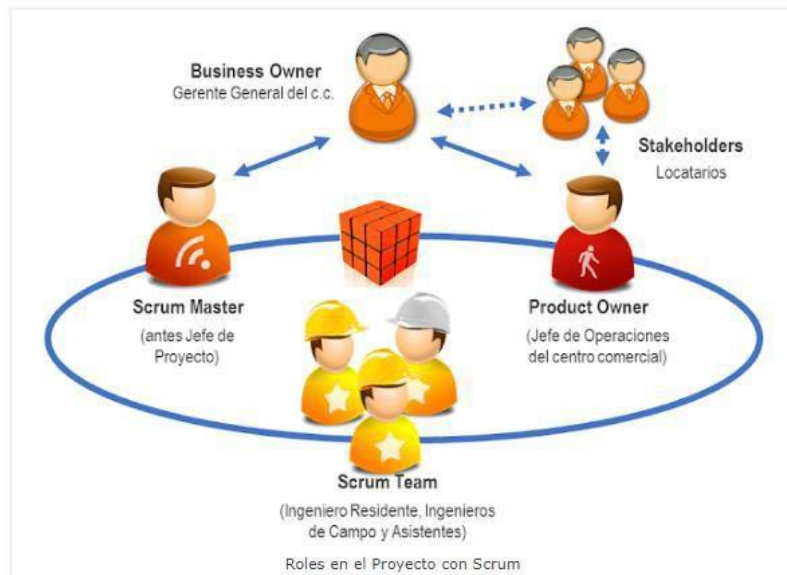


Figura 5: Roles en el proyecto
Fuente: Ormeño Zender

2.3.5 Desarrollo Scrum

La idea del marco de trabajo Scrum es realizar entregas regulares y parciales del trabajo final, de manera prioritaria y en función del beneficio que aportan dichas entregas a los receptores del proyecto, buscando obtener un modelo de organización que sea funcional. Scrum implementará dinamismo y permitirá asimilar cambios desde un enfoque flexible, lo cual permitirá a las empresas constructoras en la etapa de planificación y ejecución manejar cualquier programación tradicional que se pudiera tener con la finalidad de obtener un proyecto de calidad y en un periodo corto. En la figura N°5 se aprecian los procesos de Scrum: Product Backlog, Sprint Backlog, Iteración (Sprint), reunión diaria, reunión de revisión y reunión de retrospectiva:

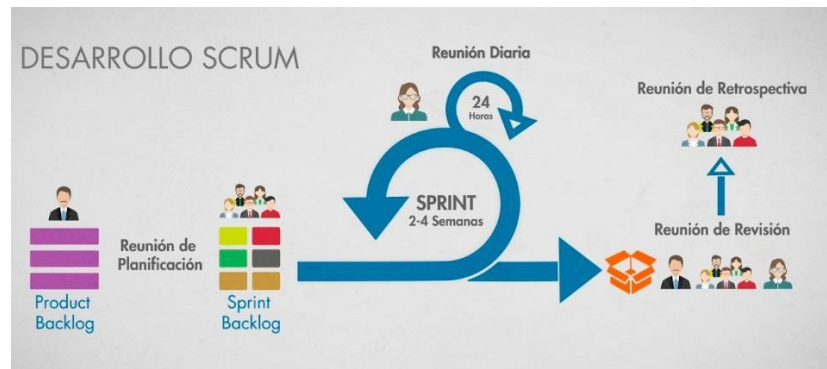


Figura 6: Desarrollo Scrum
Fuente: Edicom group

2.3.6 Planificación del Sprint

La planificación de Sprints es un evento en Scrum que inicia el Sprint. El objetivo de la planificación de Sprints es definir lo que se puede entregar en el Sprint y cómo se conseguirá ese trabajo. La planificación de Sprints se hace en colaboración con todo el equipo de Scrum. Para esto, inicialmente se definirá el backlog (historias de usuarios), proporcionada por el Product Owner, el cual tendrá que definirse en cierto orden, bajo criterios de priorización con el objetivo que el equipo Scrum tenga una guía y se pueda detallar las tareas para considerar los recursos de mano de obra y materiales con los que se contara al momento de ejecución.

2.3.7 Sprints diarios

El objetivo de las reuniones diarias o Sprints diarios será el de mantener actualizado al equipo Scrum sobre los avances y los pendientes previstos con el correspondiente listado de restricciones. Según Schwaber, Sutherland. (2017) en su guía del Scrum, “los Sprints diarios (Daily Scrum) serán reuniones diarias de 15 minutos, en el cual todo el equipo de desarrollo planea todo el trabajo para las siguientes 24 horas. Se tendrá como estructura para esta reunión diaria 3 preguntas: ¿Qué hice ayer? ¿Qué hare hoy? ¿Qué impedimento tengo para el desarrollo del Sprint?”. Estas preguntas destacan los progresos y ayudan a señalar los impedimentos de los equipos.

2.3.8 Reunión de revisión del Sprint

Reunión realizada al final del Sprint para corroborar que actividades del backlog fueron concluidas (incremento) y se analizan que actividades aún

se encuentran en proceso. En esta reunión participa todo el equipo Scrum: el Product Owner, el Scrum Master, el Scrum team y los Stake holders.

Los objetivos principales de esta reunión son:

- El product owner comprueba el progreso del product backlog y proyecta futuros objetivos y fechas de entrega basadas en la nueva información obtenida. Esta reunión marca, a intervalos regulares, el ritmo de construcción, y la trayectoria que va tomando la visión del producto.
- El propietario del producto identifica las funcionalidades que se pueden considerar “hechas” y las que no.
- Al ver y probar el incremento, el propietario del producto, y el equipo en general obtienen feedback relevante para revisar la pila del producto.
- Se revisa y actualiza el Release Plan o plan de entregas del producto y los cambios que hayan podido surgir, como cambios en el presupuesto y las capacidades de el/los equipo/s.

El resultado de la reunión de revisión del Sprint es un Product Backlog ajustado, listo para enfocarse en nuevas oportunidades para el siguiente Sprint.

2.3.9 Reunión de retrospectiva del Sprint

Derby y Larsen. (2006) definen una retrospectiva como una reunión especial donde el equipo participa después de completar un incremento de trabajo para inspeccionar y adaptar sus métodos y trabajo en equipo. Las retrospectivas permiten el aprendizaje de todo el equipo, actúan catalizadores para el cambio y generan acción.

El propósito de la retrospectiva es planificar formas de aumentar la calidad y la efectividad. El equipo Scrum inspecciona cómo fue el último Sprint con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y su Definición de Terminado. El equipo Scrum identifica los cambios más útiles para mejorar su efectividad. Las mejoras más

impactantes se abordan lo antes posible. Incluso se pueden agregar al Sprint Backlog para el próximo Sprint. (Guía Scrum Oficial, 2020).

2.3.10 Definición de Backlog

El backlog de un producto es una lista de trabajo ordenado por prioridades para el equipo de desarrollo que se obtiene de la hoja de ruta y sus requisitos. Los elementos más importantes se muestran al principio del backlog del producto para que el equipo sepa qué hay que entregar primero.

2.4 Definición de Términos Básicos

- ✓ Product Owner:

Representa al resto de interesados en el desarrollo de producto o proyecto y es el responsable de transmitir al equipo de desarrollo la visión del producto que se desea crear, aportando la perspectiva de negocio.

- ✓ Scrum Máster:

Es el responsable de que el proceso de Scrum sea entendido y aplicado por todo el equipo. Es un facilitador y protector del equipo dado que debe eliminar los bloqueos e interferencias que surjan durante cada Sprint para alcanzar los objetivos con éxito.

- ✓ Scrum Team:

En cada iteración, el equipo tiene la responsabilidad de transformar el product backlog en un incremento en la funcionalidad del producto planificando su propio trabajo para lograrlo. Cada miembro se auto asigna tareas y debe cumplir con la fecha de entrega y la calidad acordada.

- ✓ Product Backlog:

Es la lista de requerimientos priorizada que describe a alto nivel qué funcionalidad y características van a ser cubiertas por el producto o proyecto. Contiene estimaciones del valor para el negocio y del esfuerzo de desarrollo requerido. Cada requisito indica la prioridad y el coste estimado de completarlo. Los requisitos y prioridades se revisan y ajustan durante el curso del proyecto a intervalos regulares.

- ✓ **Sprint Backlog:**
Es la lista de tareas que proviene del desglose de los requerimientos que conforman el product backlog.
- ✓ **Burndown chart:**
Muestra la velocidad a la que se está completando los requisitos. Permite extrapolar si el equipo podrá completar el trabajo en el tiempo estimado.
- ✓ **Sprint Planning Meeting:**
Crea una planificación realista del trabajo que debe realizarse en cada Sprint.
- ✓ **Daily Meeting:**
Sincronización diaria del equipo de desarrollo. Es una reunión breve en la que cada miembro del equipo expone el estado de las tareas.
- ✓ **Sprint Review Meeting:**
Se realiza al final de cada Sprint para revisar y adaptar el product backlog en caso de que sea necesario. Es una gran oportunidad para poder recibir feedback sobre el desarrollo del producto.
- ✓ **Retrospective Meeting:**
Es una reunión sobre cómo ha sido la manera de trabajar durante la iteración: qué cosas han funcionado bien, cuales hay que mejorar, qué se ha aprendido en el Sprint.
- ✓ **Burndown:**
Burndown es el término para referirse a un diagrama burndown pendiente en el entorno de Scrum. Es una herramienta utilizada en desarrollo ágil de software, sobre todo en Scrum, que relaciona el trabajo pendiente con un periodo de tiempo determinado.

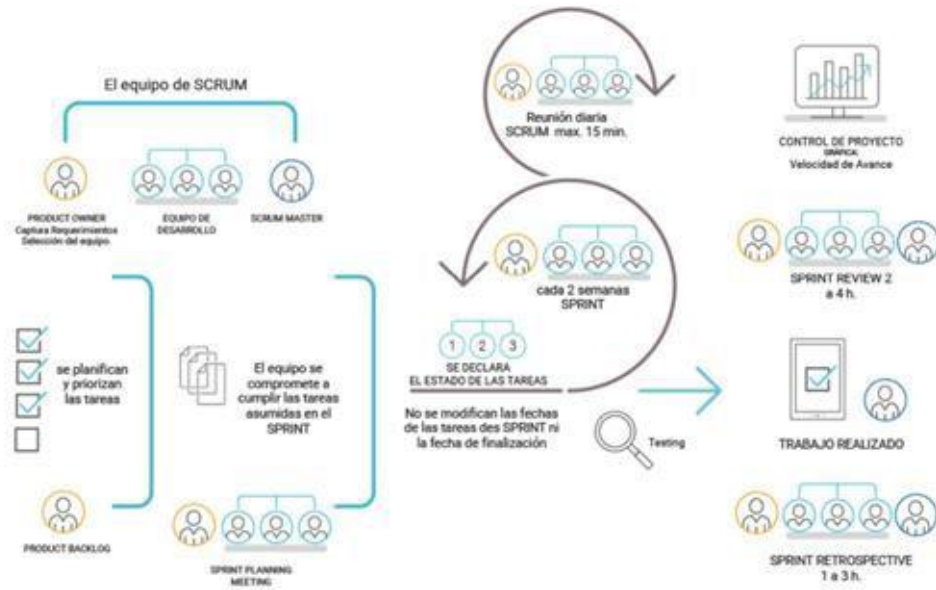


Figura 7: Procedimiento de aplicación de las Metodologías Ágiles
 Fuente: Grupo Garatu (2020)

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

La correcta implementación de la metodología Ágil Scrum a través de un sistema de gestión de proyectos reduce los tiempos y costos en la construcción de centros educativos superiores.

3.1.2 Hipótesis Especificas

- a) La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, facilita el seguimiento del producto y define el alcance de acuerdo a las necesidades del proyecto.
- b) La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, controla la planificación en el equipo de desarrollo y adapta los avances hacia la meta del proyecto.
- c) La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, mejora la productividad en obra y analiza el avance del trabajo del equipo de desarrollo.

3.1.3 Variables

a) Variable Independiente

- Metodología Ágil

b) Variable Dependiente

- Reducción tiempo y costo

3.2 Sistema de variables

3.2.1 Definición Conceptual y Operacional

- Metodología Ágil: Es una forma de gestionar un proyecto dividiéndolo en varias fases. Una de las fases es Scrum que es uno de los principales marcos que permite el trabajo colaborativo el cual incluye un conjunto de reuniones, herramientas y funciones

que, de forma coordinada, ayudan a los equipos a estructurar y gestionar el proyecto ofreciendo mejoras constantes.

- Reducción de tiempo y costo: En los proyectos la reducción de tiempo es uno de los objetivos principales a llegar ya que es el principal factor de éxito y reducción de costos aumentando la satisfacción del cliente.

3.2.2 Operacionalización de Variables

Tabla 1
Operacionalización de Variables

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSION | INDICADORES | INDICES | ESCALA | INSTRUMENTO | HERRAMIENTA | ITEMS |
|-----------------------------|---|---|------------------------|--------------------|---|------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Metodologías Ágiles | Es una forma de gestionar un proyecto mediante fases en donde se aplica la metodología Scrum en la gestión de proyectos de construcción de institutos superiores. | Scrum que es uno de los principales marcos que permite el trabajo colaborativo el cual incluye un conjunto de reuniones, herramientas y funciones ayudando a los equipos a estructurar y gestionar el proyecto ofreciendo mejoras constantes. | Marco de trabajo Scrum | Product Backlog | Features Bugs Technical work Knowledge acquisition | Cualitativa Nominal | Encuestas Documentos | SPSS Norma de Edificaciones | Indicado en los formatos |
| Reducción de tiempo y costo | La reducción de tiempo y costo es la consecuencia del uso de metodologías dentro de un proyecto. | En los proyectos la reducción de tiempo es uno de los objetivos principales a llegar ya que es el principal factor de éxito y reducción de costos aumentando la satisfacción del cliente. | | Sprint Burndown | Equipo de desarrollo Sprint burndown chart Release burndown chart Product burndown chart | | Gráficos Comparativos | Excel Y Word | |

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Método de la Investigación

En esta investigación se utilizará el método deductivo, debido a que se comenzará de un amplio marco conceptual que condujo al planteamiento del problema, con ello se obtendrá un concepto particular del fenómeno observado. La metodología Scrum se usará para implementar un sistema de gestión de proyectos y así reducir de los tiempos y costo de ejecución en las actividades de un proyecto.

4.2 Tipo de Investigación

El enfoque se utilizó fue de tipo cuantitativo, debido a que los datos a utilizar buscan reducir los tiempos y costos de ejecución. Además, es descriptivo, explicativo y correlacional. Descriptivo, ya que, implementa la estructura de trabajo Product Backlog, Sprint y Burndown en los procesos constructivos de institutos superiores. También es explicativo, ya que se analiza la estructura de trabajo. Por último, es correlacional ya que mide 2 variables “Metodología Ágil” (Independiente) y “Reducción de costos y tiempos” buscando así una relación entre ellas.

4.3 Nivel de Investigación

El nivel de investigación es descriptivo, relacional y aplicativo.

4.4 Diseño de Investigación

La investigación tuvo un diseño no experimental, debido a que no se realizaron ensayos de laboratorio. Según el número de mediciones, es transversal, debido a que se recolectó la información del expediente técnico en una sola oportunidad. Y tal como indican Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio “Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede”. Según la cronología de las observaciones, fue prospectivo ya que la investigación se proyectó a que en las futuras investigaciones puedan utilizar la metodología Scrum para implementar un sistema de gestión de proyectos y así reducir de los tiempos y costo de ejecución en las actividades de un proyecto.

4.5 Población y Muestra

4.5.1 Población

La Población está conformada por un total de 15 proyectos de construcción, siendo la unidad de observación los proyectos de construcción de la empresa GyG Arquitectos. Para el cálculo de la muestra se empleó una población ($N=15$ proyectos), la cual fue calculada al 95% de confiabilidad ($k=1.96$), una proporción esperada de 0.5 (p y q) y un 5% de error muestral. Aplicando la fórmula de cálculo de la muestra por la población finita $n=15$.

Técnicas de muestreo: el tipo de Muestreo es el Aleatorio Sistemático, porque se ha elegido un proyecto al azar y a partir de ella, a intervalos constantes, se eligen las demás hasta completar la muestra.

La población de estudio está conformada por un total 15 proyectos de construcción de Lima Metropolitana en los últimos 4 años, según el registro de datos de la empresa GyG Arquitectos SAC. Las unidades de análisis se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2
Unidades de análisis

| PERSONAL | FUNCIONES | NÚMERO DE PERSONAS |
|-------------------|---|---------------------------|
| Residente de obra | <ul style="list-style-type: none">- Controla, dirige y planifica el plan de trabajo de obra, velando porque los trabajos se ejecuten de acuerdo a los lineamientos establecidos en el proyecto y concordantes con la documentación contractual y expediente técnico correspondientes.- Coordinación multidireccional con: Cliente, Contratista, Proveedores (incluidos los de servicios) y otros involucrados, realizando una correcta gestión técnica y comercial.- Es responsable del manejo del cuaderno de obra y anotar acontecimientos importantes dentro del desarrollo de la obra.- Es responsable legal de la empresa para el desarrollo de la obra.- Es encargado de velar por la salud y seguridad dentro de las instalaciones de la obra. | 5 |

Ingeniero de campo

- Realizar la lectura y compatibilización de los planos y especificaciones técnicas del proyecto.
- Revisar el cronograma general de Obra y/o Proyecto, así como los procedimientos constructivos y secuencias de trabajo a ejecutar. Incluir uso de Trenes de Actividades cuando aplique.
- Elaborar el Cronograma MS Project y hacer el seguimiento a las actividades de Obra y/o Proyecto.
- Elaborar/revisar los Lookaheads, Programas Semanales, Análisis de Restricciones y Análisis de Causas de

Incumplimiento del proceso de Planeamiento y Programación.

- Supervisar la aprobación de las Órdenes de Trabajo
- Supervisar Plan de Tareas tanto por el personal a cargo como por las empresas subcontratistas para garantizar que los trabajos se realicen en forma oportuna.
- Realizar el cálculo de requerimiento del personal necesario para la ejecución del Proyecto y solicitarlo al Gerente de Proyecto.
- Elaborar las tareas del personal asignado para controlar las horas trabajadas

Ingeniero de calidad

- Organizar, implementar y controlar el Plan de Control de Calidad en obra y supervisar cumplimiento de especificaciones técnicas del proyecto, así como requisitos contractuales.
- Mantener registros definidos del Plan de Control de Calidad que evidencian que productos recibidos de terceros o propia fabricación han sido inspeccionados y/o ensayados según especifica el Contrato con el Cliente.
- Supervisar cumplimiento de las especificaciones técnicas y planos del proyecto, así como normas específicas externas aplicables al proyecto.
- Realizar observaciones, emitir reportes y tomar acciones preventivas y correctivas con respecto a la calidad del proceso constructivo.
- Colaborar en el armado y seguimiento de la actualización del Dossier.
- Realizar seguimiento a los protocolos de los procesos constructivos y de los registros de gestión.
- Realizar el seguimiento a la data de No conformidades y Dossier de Calidad.

| | | |
|-------------------------|---|----|
| Jefe de especialidades | <ul style="list-style-type: none"> - Supervisión de la ejecución de obras, Instalaciones Eléctricas, Sanitarias y especialidades afines. - Elaborar reportes semanales de avance de obra, control de plazos y costos. - Control de calidad según los procedimientos de actividades en obra. - Revisión de planos As built de las Instalaciones eléctricas y afines. - Elaboración y supervisión de expedientes técnicos para entrega de obra (dossier de calidad), así como para las inspecciones de INDECI. - Coordinar con los subcontratistas de especialidades el control de los entregables en las fechas establecidas, según cronograma. - Cuenta en obra con el Asistente de instalaciones a tiempo completo. | 5 |
| Jefe de Oficina Técnica | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el control en la compra de materiales verificando que estos cumplan con las especificaciones técnicas solicitadas en el proyecto. - Verificación y emisión de valorizaciones. - Compatibilización de planos. - Emisión de RDI's - Verificar, controlar y asegurar que los materiales solicitados por el proyecto cumplan los requerimientos en campo. - Elaboración de las procuras. | 10 |

Fuente: Elaboración Propia

Unidad de observación: Proyectos inmobiliarios.

Criterios de inclusión: El personal entrevistado debe conocer las herramientas, documentos o conocimiento que posee la empresa constructora para planificar/gestionar los costos del proyecto, para lo cual se requiere:

Residente de obra, ingeniero de campo, ingeniero de calidad, jefe de especialidades, jefe de oficina técnica, con más de un año de experiencia en la construcción de centros culturales.

Residente de obra, ingeniero de campo, ingeniero de calidad, jefe de especialidades, jefe de oficina técnica, con conocimiento del movimiento empresarial.

Criterios de exclusión: Evitar que el personal entrevistado desconozca los activos de los procesos de la organización con relación a la gestión de proyectos, para lo cual no se tomará en cuenta a los profesionales:

Residente de obra, ingeniero de campo, ingeniero de calidad, jefe de especialidades, jefe de oficina técnica con trabajo temporal.

Residente de obra, ingeniero de campo, ingeniero de calidad, jefe de especialidades, jefe de oficina técnica de vacaciones o de viaje, para no perjudicar la planificación de la toma de la información.

4.5.2 Muestra

Para el cálculo de la muestra se empleó una población (N) la cual se estableció un 95% de confiabilidad y 5 % de error muestral. Cálculo de la muestra (fórmula 1):

$$\frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q} \dots\dots\dots$$

(1) k = 1.96 (Nivel de confianza al 95 %)

N = 15 proyectos de construcción.

p = 0.5 (proporción esperada 50%)

q = 0.5 (1-p = 0.5)

e = 0.05 (Error muestral)

n = 15 proyectos de construcción a ser estudiadas.

Siendo n = 15 proyectos de construcción, se procedió a hacer la recolección de 2 encuestas por proyecto, siendo un total de 30 encuestadores.

4.6 Técnicas e Instrumentación de Recolección de Datos

4.6.1 Instrumento de Recolección de Datos

El tipo de Muestreo es el Aleatorio Sistemático, porque se eligió un proyecto inmobiliario al azar y a partir de ella, a intervalos constantes, se eligieron las demás hasta completar la muestra.

$$MAS = N/n \dots\dots\dots IIM = 16/16 = 1.00$$

4.6.2 Método y Técnicas

El método empleado fue la encuesta transversal dirigida al residente de obra, ingeniero de campo, ingeniero de calidad, jefe de especialidades, jefe de oficina técnica. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario semiestructurado, constituida de preguntas cerradas, con valores dicotómicos (Ver Anexo 2: Cuestionario).

4.7 Validez del Instrumento

4.7.1 Cuestionario

Este proceso se realizó por juicio de expertos, para lo cual se solicitó la opinión de treinta profesionales dedicados al sistema de gestión de proyectos de construcción de Institutos Superiores, quienes analizaron la pertinencia muestral del instrumento (Ver anexo 3), a ellos se les entregó la matriz de consistencia, el instrumento de recolección de datos y la ficha de validación con los indicadores respectivos. Sobre la base del procedimiento de validación descrita, los expertos consideraron los objetivos del estudio en los ítems constitutivos del instrumento de recopilación de la información (Tabla 3).

Tabla 3
Nivel de validez de los cuestionarios según el juicio de expertos

| Expertos | Gestión de costos % |
|--|---------------------|
| Guerrero Munive, Guadalupe Ingeniero civil | 94.65 |
| Osores Torres, Víctor Oscar Ingeniero Civil | 96.32 |
| Huanca Llamo, José Carlos Ingeniero Civil | 93.57 |
| Promedio | 94,51 |

Fuente: Elaboración Propia

Los valores resultantes, después de tabular la calificación emitida por los expertos se presenta en la siguiente Tabla 4:

Tabla 4
Nivel de validez de los cuestionarios según el juicio de expertos

| Valores | Niveles de validez |
|---------|--------------------|
| 91-100 | Excelente |
| 81-90 | Muy Bueno |
| 71-80 | Bueno |
| 61-70 | Regular |
| 51-60 | Deficiente |

Fuente: Elaboración Propia

Dada la validez del instrumento por juicio de expertos, donde el cuestionario obtuvo un valor de 94.51%, se deduce una validez con calificativo de excelente por encontrarse dentro del rango del 91 -100 en valores

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Presentación de resultados

5.1.1 Estadísticas de la Unidad de Estudios

El presente estudio determinó según se muestra en la Tabla 5 a un total de 30 profesionales encuestados, de los cuales 30 son ingenieros civiles.

Tabla 5
Profesión de las personas encuestadas

| 1. Indique su profesión: | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|------------|------------|-------|-------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | | |
| Válido | Ingeniero Civil | 30 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Fuente: Elaboración Propia

Se determinó según se muestra en la Tabla 6, que el cargo en el cual se desempeñan en la empresa, se tiene un total de 10 ingenieros de campo, 9 Ingenieros de Instalaciones, 7 Ingenieros de Oficina Técnica, 4 Ingenieros Residentes.

Tabla 6
Cargo que desempeña en la empresa los profesionales encuestados

| 2. Indique su cargo | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| | Ingeniero de Campo | 10 | 33.3 | 33.3 | 33.3 |
| | Ingeniero de Instalaciones | 9 | 30.0 | 30.0 | 63.3 |
| Válido | Ingeniero de Oficina Técnica | 7 | 23.3 | 23.3 | 86.7 |
| | Ingeniero Residente | 4 | 13.3 | 13.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 7 muestra, los años de experiencia que tienen en el puesto los diferentes profesionales encuestados. Por lo que se puede observar que la mayor parte lo ocupan los profesionales con 2 años de experiencia, con un

total de 26.7 %, y por otro lado, la menor parte lo ocupan los profesionales con 3, 6, 8, 9 y 20 años respectivamente.

Tabla 7
Años de experiencia de los profesionales encuestados

| 3. Años de experiencia en su puesto: | | | | | |
|---|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| | 1 | 6 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| | 2 | 8 | 26.7 | 26.7 | 46.7 |
| | 3 | 1 | 3.3 | 3.3 | 50.0 |
| | 4 | 3 | 10.0 | 10.0 | 60.0 |
| | 5 | 5 | 16.7 | 16.7 | 76.7 |
| Válido | 6 | 1 | 3.3 | 3.3 | 80.0 |
| | 8 | 1 | 3.3 | 3.3 | 83.3 |
| | 9 | 1 | 3.3 | 3.3 | 86.7 |
| | 10 | 3 | 10.0 | 10.0 | 96.7 |
| | 20 | 1 | 3.3 | 3.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración Propia

Según se muestra en la Tabla 8, el rango de edades de los encuestados va desde los 24 hasta los 58 años, teniendo a la mayoría de profesionales de 24, 25 y 30 años respectivamente, obteniendo un total de 15 encuestados que da la suma de 53.3%.

Tabla 8
Edad de los profesionales encuestados

| 4. Indique su edad: | | | | | |
|----------------------------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| | 24 | 6 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| | 25 | 6 | 20.0 | 20.0 | 40.0 |
| | 26 | 1 | 3.3 | 3.3 | 43.3 |
| | 27 | 1 | 3.3 | 3.3 | 46.7 |
| | 29 | 1 | 3.3 | 3.3 | 50.0 |
| Válido | 30 | 4 | 13.3 | 13.3 | 63.3 |
| | 32 | 2 | 6.7 | 6.7 | 70.0 |
| | 34 | 1 | 3.3 | 3.3 | 73.3 |
| | 35 | 3 | 10.0 | 10.0 | 83.3 |
| | 46 | 3 | 10.0 | 10.0 | 93.3 |
| | 58 | 2 | 6.7 | 6.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la Tabla 9, la mayor parte de los profesionales encuestados lo ocupan los hombres, con un total de 80%, mientras que las mujeres ocupan el 20% restante.

Tabla 9
Sexo de los profesionales encuestados

| | | 5. Indique su sexo: | | | |
|--------|-----------|---------------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Masculino | 24 | 80.0 | 80.0 | 80.0 |
| | Femenino | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración Propia

Según se muestra en la Tabla 9, en un total de 30 profesionales, se tiene una estadística de 80% hombres y 20% mujeres.

5.1.2 Índice de Validez del Instrumento

El coeficiente Alfa de Cronbach es un modelo de consistencia interna que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, en otras palabras, es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un instrumento. Esta denominación Alfa, fue realizada por primera vez en 1951 por Lee J. Cronbach.

El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.7; todo valor que esté debajo, la consistencia interna de la escala utilizada es baja” (Celina y Campo, 2005). Este valor manifiesta la consistencia interna, es decir, muestra la correlación entre cada una de las preguntas; un valor superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior revela una débil relación entre ellas.

Tabla 10
Evaluación de los coeficientes de alfa de Cronbach

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| Coefficiente alfa > 0.9 | Excelente |
| Coefficiente alfa > 0.8 | Bueno |
| Coefficiente alfa > 0.7 | Aceptable |
| Coefficiente alfa > 0.6 | Cuestionable |
| Coefficiente alfa > 0.5 | Inaceptable |

Fuente: Darren & Mallery (2003)

Tabla 11
Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach – SPSS)

| Estadísticas de fiabilidad | | |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| .938 | .938 | 30 |

Fuente: Elaboración Propia

Según se muestra en la Tabla 11, el valor del Alfa de Cronbach es ($\alpha = 0,938$), esto indica que la encuesta realizada garantiza la validez y precisión del análisis estadístico. Esto es esencial, ya que genera confianza en el análisis estadístico y en los resultados obtenidos.

Tabla 12
Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach – SPSS)

| Estadísticas de total de elemento | | | |
|---|---|--|---|
| | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
| 6. Usted, ¿Considera que un product backlog desarrolla las user stories mediante breves descripciones expresadas desde la propia perspectiva del usuario? | 226.685 | .692 | .935 |
| 7. Usted, ¿Considera los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar? | 233.817 | .235 | .940 |
| 8. Usted, ¿Considera que la finalidad de crear esta lista no es otra que identificar las necesidades del producto para lograr su máxima utilidad? | 230.869 | .457 | .937 |
| 9. Usted, ¿Indica una estimación del tiempo en la que cada tarea se va a desarrollar y el valor que cada una le da al producto? | 225.306 | .454 | .938 |
| 10. Usted, ¿Elabora un listado de todas aquellas tareas que desea realizar durante el desarrollo de un proyecto con el objetivo de que estas sean visibles para todo el equipo? | 227.926 | .383 | .939 |
| 11. Usted, ¿Obtiene una vista genérica de todo lo que se tiene que hacer en los próximos días, semanas, meses e incluso años para alcanzar el éxito del proyecto? | 224.461 | .553 | .936 |
| 12. Usted, ¿Organiza por prioridades cuáles son los elementos más importantes del proyecto? | 231.959 | .371 | .938 |

| | | | |
|--|---------|------|------|
| 13. Usted, ¿Explica al equipo de trabajo cuáles deben ser las primeras entregas del proyecto? | 230.116 | .516 | .937 |
| 14. Usted, ¿Realiza un seguimiento eficiente del desarrollo de un proyecto? | 230.340 | .302 | .940 |
| 15. Usted, ¿Considera que una de las claves de esta filosofía es la planificación, que debe favorecer la mejora y revisión constante de los procesos y entregas del equipo? | 226.740 | .581 | .936 |
| 16. Usted, ¿Elabora un mini proyecto de no más de un mes (ciclos de ejecución muy cortos -entre una y cuatro semanas), como objetivo de conseguir un incremento de valor en el producto que se está construyendo? | 233.289 | .322 | .939 |
| 17. Usted, ¿Cuenta con una definición y una planificación que ayudará a lograr las metas marcadas? | 230.466 | .399 | .938 |
| 18. Usted, ¿Considera un marco de trabajo donde los miembros de un equipo multidisciplinar colaboran en la construcción de un producto? | 225.375 | .551 | .936 |
| 19. Usted, ¿Considera que el primer paso para alcanzar este objetivo -o hito del proyecto- es la reunión de planificación, una sesión en la que debe participar todo el equipo 'scrum' y que supone el pistoletazo de salida del 'Sprint'? | 211.817 | .794 | .933 |
| 20. Usted, ¿Asume unas responsabilidades definidas por la metodología 'scrum' en función del rol que desempeña cada uno? | 229.697 | .492 | .937 |
| 21. Usted, ¿Es el responsable de conseguir que se sigan los valores y las prácticas de 'scrum'? | 217.034 | .790 | .934 |
| 22. Usted, ¿Ayuda a los miembros del equipo para que trabajen de forma autónoma y autoorganizada? | 220.282 | .799 | .934 |
| 23. Usted, ¿Es la persona encargada de marcar el objetivo de manera clara y acordada con el resto del equipo? | 218.654 | .702 | .935 |
| 24. Usted, ¿Es el grupo de profesionales que hace el trabajo necesario para poder entregar el incremento de valor en el producto? | 216.507 | .751 | .934 |
| 25. Usted, ¿Se autoorganiza para realizar el trabajo y han de estar disponibles a tiempo completo en el proyecto? | 227.407 | .546 | .937 |

| | | | |
|--|---------|------|------|
| 26. Usted, ¿Trabaja en iteraciones para determinar de manera eficiente si su equipo tiene tiempo suficiente para completar su trabajo? | 219.559 | .870 | .933 |
| 27. Usted, ¿Determina el esfuerzo y tiempo que requiere cada tarea pendiente del Sprint? | 218.786 | .763 | .934 |
| 28. Usted, ¿Considera que es posible liberar o lanzar el producto cuando cumple los requisitos de funcionalidad y expectativas del cliente? | 217.857 | .696 | .935 |
| 29. Usted, ¿Monitoriza la cantidad de trabajo pendiente que queda para cumplir con los objetivos de producto definidos inicialmente con el cliente? | 224.271 | .662 | .935 |
| 30. Usted, ¿Muestra los puntos de las historias para cada Sprint completado, por lo que representa la evolución del cumplimiento de los requisitos del producto a lo largo del tiempo? | 229.082 | .421 | .938 |
| 31. Usted, ¿Difiere de la estimación inicial debido a los posibles obstáculos que surgen durante el proyecto y al tiempo adicional que a veces se necesita para completar el trabajo? | 228.299 | .500 | .937 |
| 32. Usted, ¿Permite al propietario del producto, al Scrum Master y al equipo de desarrollo hacer un seguimiento para saber si se pueden cumplir los requisitos y plazos del proyecto? | 231.030 | .462 | .937 |
| 33. Usted, ¿Considera importante que todos los miembros del equipo estén al tanto de la gráfica, que se actualizará periódicamente, de acuerdo al ritmo de trabajo de un proyecto? | 221.385 | .726 | .935 |
| 34. Usted, ¿Tiene la capacidad de mostrar el progreso en cualquier momento muestra al cliente que el equipo está trabajando de forma profesional y fiable? | 226.700 | .479 | .937 |
| 35. Usted, ¿Muestra el trabajo restante en puntos de historia y el tiempo en días de Sprint/iteraciones? | 223.413 | .651 | .935 |

Fuente: Elaboración Propia

Las correlaciones de cada uno de las 30 preguntas y con la prueba total son positivas, alcanzando un máximo de 0.940 y un mínimo de 0.933.

Los resultados alcanzados muestran que la consistencia interna para medir la fiabilidad del instrumento utilizando el programa SPSS es excelente, con

un Alfa de Cronbach de 0.938 en el Sistema de gestión de proyectos para reducir el tiempo y el costo en los proyectos de construcción de institutos superiores.

5.1.3 Prueba de Normalidad

Según se muestra los resultados del SPSS en la Tabla 12, nos indica la normalidad en cada una de las 30 preguntas. Sabemos que ($n \leq 50$), por lo que se procede a analizar la prueba de Shapiro-Wilk y el Sig al ser menor de 0.05, se puede afirmar que los datos, no proceden a una distribución normal, por lo que, solo se utilizarán pruebas estadísticas no paramétricas.

a) Product Backlog

Tabla 13
Prueba de Normalidad para la Dimensión 1 (Product Backlog)

| | Pruebas de normalidad | | | | | |
|---|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| 6. Usted, ¿Considera que un product backlog desarrolla las user stories mediante breves descripciones expresadas desde la propia perspectiva del usuario? | .302 | 30 | .000 | .785 | 30 | .000 |
| 7. Usted, ¿Considera los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar? | .280 | 30 | .000 | .673 | 30 | .000 |
| 8. Usted, ¿Considera que la finalidad de crear esta lista no es otra que identificar las necesidades del producto para lograr su máxima utilidad? | .287 | 30 | .000 | .798 | 30 | .000 |
| 9. Usted, ¿Indica una estimación del tiempo en la que cada tarea se va a desarrollar y el valor que cada una le da al producto? | .218 | 30 | .001 | .906 | 30 | .012 |
| 10. Usted, ¿Elabora un listado de todas aquellas tareas que desea realizar durante el desarrollo de un proyecto con el objetivo de que estas sean visibles para todo el equipo? | .323 | 30 | .000 | .843 | 30 | .000 |
| 11. Usted, ¿Obtiene una vista genérica de todo lo que se tiene que hacer en los próximos días, semanas, meses e incluso años para alcanzar el éxito del proyecto? | .208 | 30 | .002 | .881 | 30 | .003 |

| | | | | | | |
|---|------|----|------|------|----|------|
| 12. Usted, ¿Organiza por prioridades cuáles son los elementos más importantes del proyecto? | .328 | 30 | .000 | .818 | 30 | .000 |
| 13. Usted, ¿Explica al equipo de trabajo cuáles deben ser las primeras entregas del proyecto? | .300 | 30 | .000 | .787 | 30 | .000 |
| 14. Usted, ¿Realiza un seguimiento eficiente del desarrollo de un proyecto? | .257 | 30 | .000 | .892 | 30 | .005 |
| 15. Usted, ¿Considera que una de las claves de esta filosofía es la planificación, que debe favorecer la mejora y revisión constante de los procesos y entregas del equipo? | .286 | 30 | .000 | .845 | 30 | .000 |

Fuente: Elaboración Propia

b) Sprint

Tabla 14
Prueba de Normalidad para la Dimensión 2 (Sprint)

| | Pruebas de Normalidad | | | | | |
|--|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| 16. Usted, ¿Elabora un mini proyecto de no más de un mes (ciclos de ejecución muy cortos -entre una y cuatro semanas), como objetivo de conseguir un incremento de valor en el producto que se está construyendo? | .267 | 30 | .000 | .806 | 30 | .000 |
| 17. Usted, ¿Cuenta con una definición y una planificación que ayudará a lograr las metas marcadas? | .216 | 30 | .001 | .807 | 30 | .000 |
| 18. Usted, ¿Considera un marco de trabajo donde los miembros de un equipo multidisciplinar colaboran en la construcción de un producto? | .258 | 30 | .000 | .799 | 30 | .000 |
| 19. Usted, ¿Considera que el primer paso para alcanzar este objetivo -o hito del proyecto- es la reunión de planificación, una sesión en la que debe participar todo el equipo 'scrum' y que supone el pistoletazo de salida del 'Sprint'? | .213 | 30 | .001 | .909 | 30 | .014 |
| 20. Usted, ¿Asume unas responsabilidades definidas por la metodología 'scrum' en función del rol que desempeña cada uno? | .261 | 30 | .000 | .800 | 30 | .000 |

| | | | | | | |
|---|------|----|------|------|----|------|
| 21. Usted, ¿Es el responsable de conseguir que se sigan los valores y las prácticas de 'scrum'? | .239 | 30 | .000 | .878 | 30 | .003 |
| 22. Usted, ¿Ayuda a los miembros del equipo para que trabajen de forma autónoma y autoorganizada? | .312 | 30 | .000 | .753 | 30 | .000 |
| 23. Usted, ¿Es la persona encargada de marcar el objetivo de manera clara y acordada con el resto del equipo? | .212 | 30 | .001 | .901 | 30 | .009 |
| 24. Usted, ¿Es el grupo de profesionales que hace el trabajo necesario para poder entregar el incremento de valor en el producto? | .306 | 30 | .000 | .860 | 30 | .001 |
| 25. Usted, ¿Se autoorganiza para realizar el trabajo y han de estar disponibles a tiempo completo en el proyecto? | .284 | 30 | .000 | .853 | 30 | .001 |

Fuente: Elaboración Propia

c) Burndown

Tabla 15
Prueba de Normalidad para la Dimensión 3 (Burndown)

| | Pruebas de normalidad | | | | | |
|--|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| 26. Usted, ¿Trabaja en iteraciones para determinar de manera eficiente si su equipo tiene tiempo suficiente para completar su trabajo? | .250 | 30 | .000 | .858 | 30 | .001 |
| 27. Usted, ¿Determina el esfuerzo y tiempo que requiere cada tarea pendiente del Sprint? | .219 | 30 | .001 | .879 | 30 | .003 |
| 28. Usted, ¿Considera que es posible liberar o lanzar el producto cuando cumple los requisitos de funcionalidad y expectativas del cliente? | .204 | 30 | .003 | .916 | 30 | .022 |
| 29. Usted, ¿Monitoriza la cantidad de trabajo pendiente que queda para cumplir con los objetivos de producto definidos inicialmente con el cliente? | .317 | 30 | .000 | .834 | 30 | .000 |
| 30. Usted, ¿Muestra los puntos de las historias para cada Sprint completado, por lo que representa la evolución del cumplimiento de los requisitos del producto a lo largo del tiempo? | .273 | 30 | .000 | .777 | 30 | .000 |

| | | | | | | |
|---|------|----|------|------|----|------|
| 31. Usted, ¿Difiere de la estimación inicial debido a los posibles obstáculos que surgen durante el proyecto y al tiempo adicional que a veces se necesita para completar el trabajo? | .252 | 30 | .000 | .855 | 30 | .001 |
| 32. Usted, ¿Permite al propietario del producto, al Scrum Master y al equipo de desarrollo hacer un seguimiento para saber si se pueden cumplir los requisitos y plazos del proyecto? | .277 | 30 | .000 | .774 | 30 | .000 |
| 33. Usted, ¿Considera importante que todos los miembros del equipo estén al tanto de la gráfica, que se actualizará periódicamente, de acuerdo al ritmo de trabajo de un proyecto? | .259 | 30 | .000 | .863 | 30 | .001 |
| 34. Usted, ¿Tiene la capacidad de mostrar el progreso en cualquier momento muestra al cliente que el equipo está trabajando de forma profesional y fiable? | .249 | 30 | .000 | .875 | 30 | .002 |
| 35. Usted, ¿Muestra el trabajo restante en puntos de historia y el tiempo en días de Sprint/iteraciones? | .228 | 30 | .000 | .854 | 30 | .001 |

Fuente: Elaboración Propia

5.1.4 Grado de Relación entre Variables

Tabla 16

Correlación binaria por Spearman

| RELACIÓN | RANGO |
|-----------------------------------|----------------|
| Correlacion negativa perfecta | - 0.91 a -1.00 |
| Correlacion negativa muy fuerte | - 0.76 a -0.90 |
| Correlacion negativa considerable | - 0.51 a -0.75 |
| Correlacion negativa media | - 0.11 a -0.50 |
| Correlacion negativa debil | - 0.01 a -0.10 |
| No existe correlacion | 0.00 |
| Correlacion positiva débil | +0.01 a +0.10 |
| Correlacion positiva media | +0.11 a +0.50 |
| Correlacion positiva considerable | +0.51 a +0.75 |
| Correlacion muy fuerte | +0.76 a +0.90 |
| Correlacion positiva perfecta | +0.91 a +1.00 |

Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Resultados según Dimensiones

Tabla 17
Product Backlog

| 6. Usted, ¿Considera que un product backlog desarrolla las user stories mediante breves descripciones expresadas desde la propia perspectiva del usuario? | | | | | |
|--|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | A veces | 4 | 13,3 | 13,3 | 13,3 |
| | Muy Frecuentemente | 17 | 56,7 | 56,7 | 70,0 |
| | Siempre | 9 | 30,0 | 30,0 | 100,0 |
| | Total | 30 | 100,0 | 100,0 | |
| 7. Usted, ¿Considera los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | A veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 6.7 |
| | Muy Frecuentemente | 14 | 46.7 | 46.7 | 53.3 |
| | Siempre | 14 | 46.7 | 46.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 8. Usted, ¿Considera que la finalidad de crear esta lista no es otra que identificar las necesidades del producto para lograr su máxima utilidad? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | A veces | 6 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| | Muy Frecuentemente | 17 | 56.7 | 56.7 | 76.7 |
| | Siempre | 7 | 23.3 | 23.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 9. Usted, ¿Indica una estimación del tiempo en la que cada tarea se va a desarrollar y el valor que cada una le da al producto? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | Pocas Veces | 4 | 13.3 | 13.3 | 16.7 |
| | A veces | 9 | 30.0 | 30.0 | 46.7 |
| | Muy Frecuentemente | 11 | 36.7 | 36.7 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

10. Usted, ¿Elabora un listado de todas aquellas tareas que desea realizar durante el desarrollo de un proyecto con el objetivo de que estas sean visibles para todo el equipo?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 20.0 |
| A veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 36.7 |
| Válido Muy Frecuentemente | 10 | 53.3 | 53.3 | 90.0 |
| Siempre | 3 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

11. Usted, ¿Obtiene una vista genérica de todo lo que se tiene que hacer en los próximos días, semanas, meses e incluso años para alcanzar el éxito del proyecto?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 43.3 |
| Válido Muy Frecuentemente | 11 | 36.7 | 36.7 | 80.0 |
| Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

12. Usted, ¿Organiza por prioridades cuáles son los elementos más importantes del proyecto?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| A veces | 9 | 30.0 | 30.0 | 36.7 |
| Válido Muy Frecuentemente | 17 | 56.7 | 56.7 | 93.3 |
| Siempre | 2 | 6.7 | 6.7 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

13. Usted, ¿Explica al equipo de trabajo cuáles deben ser las primeras entregas del proyecto?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| A veces | 6 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| Válido Muy Frecuentemente | 18 | 60.0 | 60.0 | 80.0 |
| Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

14. Usted, ¿Realiza un seguimiento eficiente del desarrollo de un proyecto?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | Pocas Veces | 4 | 13.3 | 13.3 | 16.7 |
| | A veces | 8 | 26.7 | 26.7 | 43.3 |
| | Muy Frecuentemente | 15 | 43.3 | 43.3 | 86.7 |
| | Siempre | 4 | 13.3 | 13.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

15. Usted, ¿Considera que una de las claves de esta filosofía es la planificación, que debe favorecer la mejora y revisión constante de los procesos y entregas del equipo?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Pocas Veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | A veces | 7 | 23.3 | 23.3 | 26.7 |
| | Muy Frecuentemente | 16 | 53.3 | 53.3 | 80.0 |
| | Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18
Sprint

16. Usted, ¿Elabora un miniproyecto de no más de un mes (ciclos de ejecución muy cortos -entre una y cuatro semanas), como objetivo de conseguir un incremento de valor en el producto que se está construyendo?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | A veces | 7 | 23.3 | 23.3 | 23.3 |
| | Muy Frecuentemente | 16 | 53.3 | 53.3 | 76.7 |
| | Siempre | 7 | 23.3 | 23.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

17. Usted, ¿Cuenta con una definición y una planificación que ayudará a lograr las metas marcadas?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 33.3 |
| | Muy Frecuentemente | 12 | 40.0 | 40.0 | 73.3 |
| | Siempre | 8 | 26.7 | 26.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

18. Usted, ¿Considera un marco de trabajo donde los miembros de un equipo multidisciplinar colaboran en la construcción de un producto?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Nunca | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 16.7 |
| Válido A veces | 13 | 43.3 | 43.3 | 60.0 |
| Muy Frecuentemente | 12 | 40.0 | 40.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

19. Usted, ¿Considera que el primer paso para alcanzar este objetivo -o hito del proyecto- es la reunión de planificación, una sesión en la que debe participar todo el equipo 'scrum' y que supone el pizote de salida de 'Sprint'?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 6 | 20.0 | 20.0 | 26.7 |
| A veces | 7 | 23.3 | 23.3 | 50.0 |
| Muy Frecuentemente | 10 | 33.3 | 33.3 | 83.3 |
| Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

20. Usted, ¿Asume unas responsabilidades definidas por la metodología 'scrum' en función del rol que desempeña cada uno?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 33.3 |
| Válido Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 83.3 |
| Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

21. Usted, ¿Es el responsable de conseguir que se sigan los valores y las prácticas de 'scrum'?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 16.7 |
| A veces | 12 | 40.0 | 40.0 | 56.7 |
| Válido Muy Frecuentemente | 8 | 26.7 | 26.7 | 83.3 |
| Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

22. Usted, ¿Ayuda a los miembros del equipo para que trabajen de forma autónoma y autoorganizada?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 7 | 23.3 | 23.3 | 23.3 |
| A veces | 8 | 26.7 | 26.7 | 50.0 |
| Válido Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

23. Usted, ¿Es la persona encargada de marcar el objetivo de manera clara y acordada con el resto del equipo?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 13.3 |
| A veces | 12 | 40.0 | 40.0 | 53.3 |
| Válido Muy Frecuentemente | 9 | 30.0 | 30.0 | 83.3 |
| Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

24. Usted, ¿Es el grupo de profesionales que hace el trabajo necesario para poder entregar el incremento de valor en el producto?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 20.0 |
| A veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 36.7 |
| Válido Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 86.7 |
| Siempre | 4 | 13.3 | 13.3 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

25. Usted, ¿Se autoorganiza para realizar el trabajo y han de estar disponibles a tiempo completo en el proyecto?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 40.0 |
| Válido Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 90.0 |
| Siempre | 3 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19
Burndown

26. Usted, ¿Trabaja en iteraciones para determinar de manera eficiente si su equipo tiene tiempo suficiente para completar su trabajo?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| A veces | 9 | 30.0 | 30.0 | 33.3 |
| Válido Muy Frecuentemente | 14 | 46.7 | 46.7 | 80.0 |
| Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

27. Usted, ¿Determina el esfuerzo y tiempo que requiere cada tarea pendiente del Sprint?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| A veces | 11 | 36.7 | 36.7 | 46.7 |
| Válido Muy Frecuentemente | 10 | 33.3 | 33.3 | 80.0 |
| Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

28. Usted, ¿Considera que es posible liberar o lanzar el producto cuando cumple los requisitos de funcionalidad y expectativas del cliente?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Nunca | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 23.3 |
| Válido A veces | 12 | 40.0 | 40.0 | 63.3 |
| Muy Frecuentemente | 8 | 26.7 | 26.7 | 90.0 |
| Siempre | 3 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

29. Usted, ¿Monitoriza la cantidad de trabajo pendiente que queda para cumplir con los objetivos de producto definidos inicialmente con el cliente?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 16.7 |
| A veces | 17 | 56.7 | 56.7 | 73.3 |
| Válido Muy Frecuentemente | 6 | 20.0 | 20.0 | 93.3 |
| Siempre | 2 | 6.7 | 6.7 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

30. Usted, ¿Muestra los puntos de las historias para cada Sprint completado, por lo que representa la evolución del cumplimiento de los requisitos del producto a lo largo del tiempo?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| A veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 13.3 |
| Válido Muy Frecuentemente | 14 | 46.7 | 46.7 | 60.0 |
| Siempre | 12 | 40.0 | 40.0 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

| 31. Usted, ¿Difiere de la estimación inicial debido a los posibles obstáculos que surgen durante el proyecto y al tiempo adicional que a veces se necesita para completar el trabajo? | | | | | |
|--|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| | Pocas Veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| Válido | A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 36.7 |
| | Muy Frecuentemente | 14 | 46.7 | 46.7 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 32. Usted, ¿Permite al propietario del producto, al Scrum Master y al equipo de desarrollo hacer un seguimiento para saber si se pueden cumplir los requisitos y plazos del proyecto? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| | A veces | 12 | 40.0 | 40.0 | 40.0 |
| Válido | Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 90.0 |
| | Siempre | 3 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 33. Usted, ¿Considera importante que todos los miembros del equipo estén al tanto de la gráfica, que se actualizará periódicamente, de acuerdo al ritmo de trabajo de un proyecto? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| | Pocas Veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| Válido | A veces | 13 | 43.3 | 43.3 | 50.0 |
| | Muy Frecuentemente | 10 | 33.3 | 33.3 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 34. Usted, ¿Tiene la capacidad de mostrar el progreso en cualquier momento muestra al cliente que el equipo está trabajando de forma profesional y fiable? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| | Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| Válido | A veces | 8 | 26.7 | 26.7 | 36.7 |
| | Muy Frecuentemente | 13 | 43.3 | 43.3 | 80.0 |
| | Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

35. Usted, ¿Muestra el trabajo restante en puntos de historia y el tiempo en días de Sprint/iteraciones?

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Pocas Veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| A veces | 11 | 36.7 | 36.7 | 40.0 |
| Muy Frecuentemente | 11 | 36.7 | 36.7 | 76.7 |
| Siempre | 7 | 23.3 | 23.3 | 100.0 |
| Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

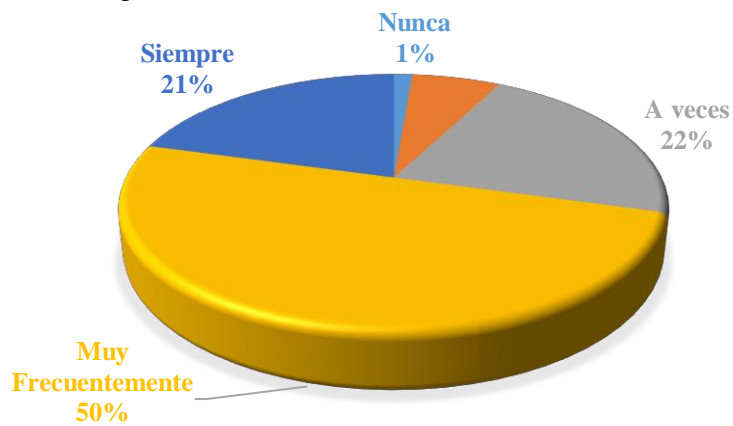
Fuente: Elaboración propia

5.2 Análisis de los resultados

5.2.1 Estadísticos Descriptivos de la Información

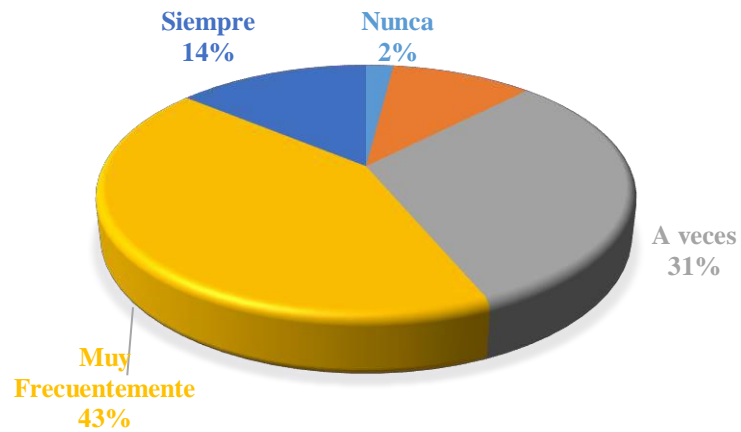
Para analizar los resultados, se consideró utilizar las 3 variables obtenidas en la investigación, para así obtener un porcentaje de las encuestas establecidas por cada variable según la escala de Linkert.

Tabla 20
Product Backlog



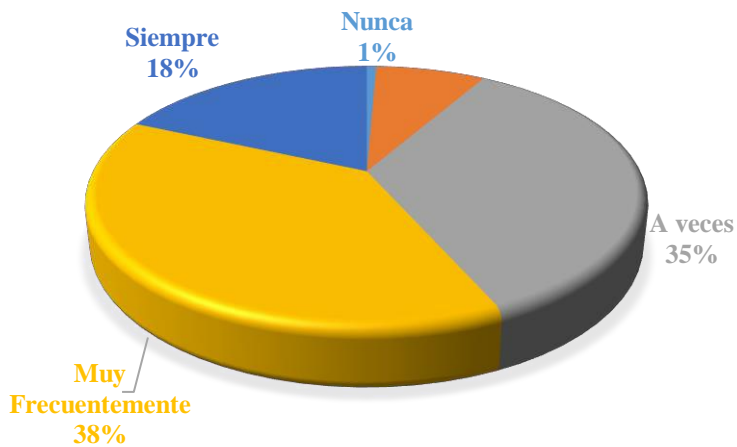
Fuente: Elaboración propia

Tabla 21
Sprint



Fuente: Elaboración propia

Tabla 22
Burndown



Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Análisis de Calidad

En la actualidad se ve diferentes tipos de técnicas cualitativas y cuantitativas, aunque en su mayoría son cualitativas, como las gráficas, que facilitan determinar si la prestación de un servicio se encuentra bajo control; es decir, verificar si la calidad está dentro de los estándares establecidos por la empresa o institución, o fuera de ellos.

El análisis cuantitativo es la evaluación de la información disponible sobre los riesgos del proyecto, se consideró los diagramas de Ishikawa, diagramas de flujo e histogramas, para comprender cuales son los procesos que requieren mayor estudio y que necesitan de mejoras para cumplir con

los objetivos del presente estudio. Zeynalian y Dehaghi (2018), indican que el análisis de riesgo programático avanzado y el modelo de dirección son métodos desarrollados que pueden ser usados para el análisis de riesgo y los propósitos de dirección considerando programa, costos, y calidad, simultáneamente.

5.2.3 Análisis Cuantitativo

En el análisis cuantitativo se realizó la valoración de la información disponible sobre los diferentes riesgos del proyecto, para ayudar a la clasificación y evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto. En el análisis cuantitativo se consideró las gráficas de control, para comprender cuales son los procesos el cual se requiere un mayor énfasis en el control y que al mismo tiempo necesiten una serie de mejoras para cumplir con las metas de los proyectos.

Tabla 23
Control estadístico de la Calidad

| Porcentaje de los promedios de las muestras (%) | Numero de errores estándar dentro de la media de la población |
|---|---|
| 68.26 | 1 error (+1 s) |
| 95.44 | 2 error (+2 s) |
| 99.74 | 3 error (+3 s) |

Fuente: David R, Dennis J., Thomas A., Jeffrey D., Kipp, 2004

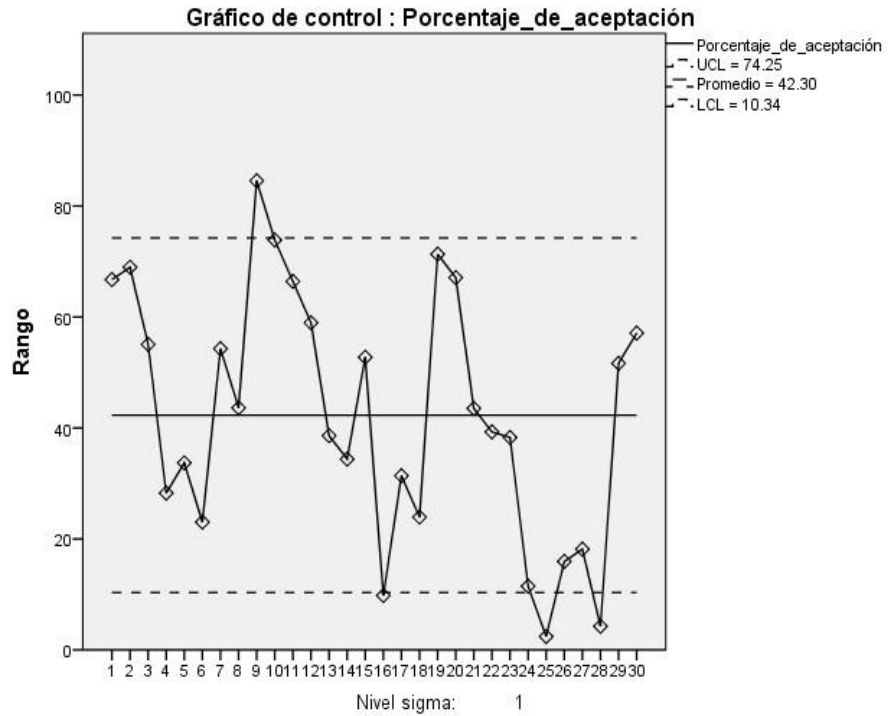


Figura 8: Grafico de control estadística de calidad – Porcentaje de aceptación.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 8 muestra los puntos 14, 16, 18, 23, 24, 28 están fuera de control. Se tiene que poner mayor énfasis en esos cuatro procesos, y realizar un análisis de riesgos, para tenerlo en cuenta en la propuesta de mejora. El análisis cualitativo consiste en priorizar los riesgos para tomar acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos, para mejorar el desempeño de los procesos del proyecto concentrando los riesgos de alta prioridad.

Tabla 24

Preguntas de encuestas por debajo del grafico de control

| Ítem | Descripción | Relación |
|------|--|-----------|
| 1 | (14) ¿Realiza un seguimiento eficiente del desarrollo de un proyecto? | Regular * |
| 2 | (16) ¿Elabora un miniproyecto de no más de un mes (ciclos de ejecución muy cortos -entre una y cuatro semanas), como objetivo de conseguir un incremento de valor en el producto que se está construyendo? | Regular * |
| 3 | (18) ¿Considera un marco de trabajo donde los miembros de un equipo multidisciplinar colaboran en la construcción de un producto? | Regular * |
| 4 | (23) ¿Es la persona encargada de marcar el objetivo de manera clara y acordada con el resto del equipo? | Regular * |
| 5 | (24) ¿Es el grupo de profesionales que hace el trabajo necesario para poder entregar el incremento de valor en el producto? | Regular * |
| 6 | (28) ¿Considera que es posible liberar o lanzar el producto cuando cumple los requisitos de funcionalidad y expectativas del cliente? | Bajo * |

Fuente: Elaboración propia

Se tiene que dar un mayor énfasis a estas preguntas que están por debajo de la línea de control. Por otro lado, se debe realizar un análisis de riesgos, para tenerlo en cuenta al momento de implementar el plan de mejora.

5.2.4 Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo residió en la priorización de los riesgos, posteriormente analizarlos y a partir de ello tomar acciones, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y la incidencia de dichos riesgos, con el fin de potenciar el desempeño de los procesos del proyecto dando un mayor énfasis en los riesgos de alta prioridad.

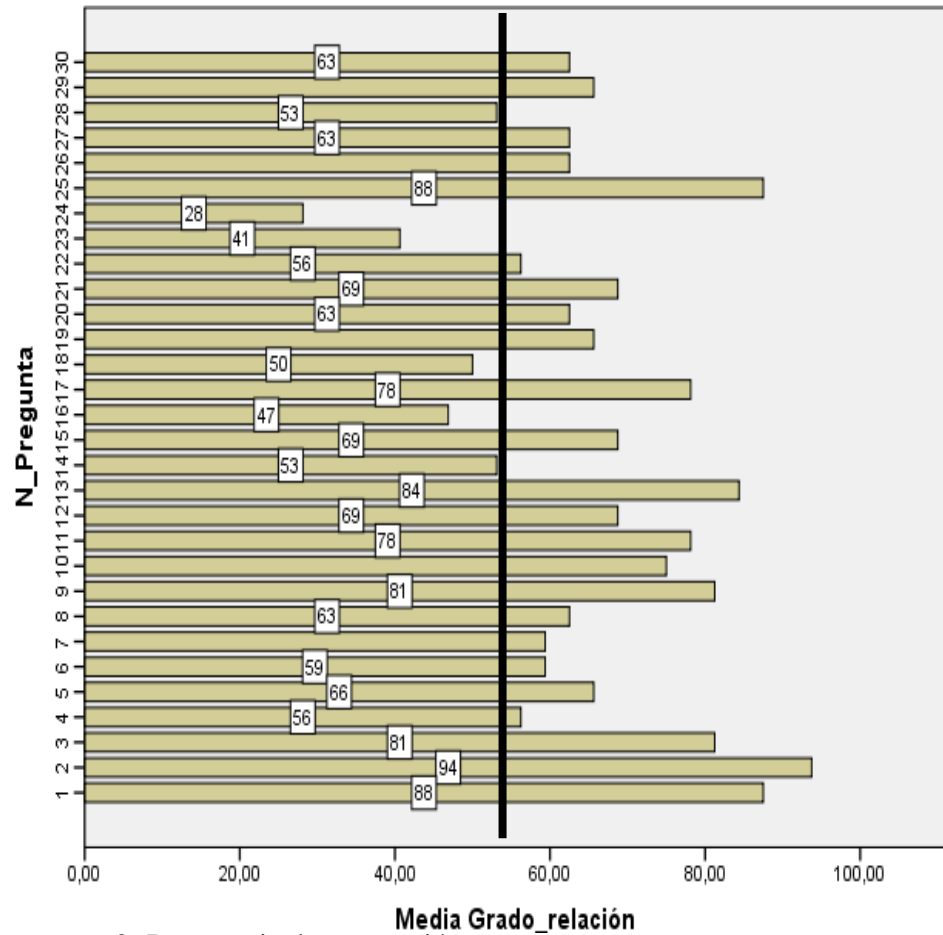


Figura 9: Porcentaje de aceptación.

Fuente: Elaboración propia

Después de realizarse los cálculos correspondientes se obtuvo los siguientes resultados mostrados en la Tabla 25.

Tabla 25

Preguntas de encuestas por debajo del grafico de control

| Ítem | Descripción | Relación |
|------|---|-----------|
| 1 | (16) ¿Elabora un mini proyecto de no más de un mes (ciclos de ejecución muy cortos -entre una y cuatro semanas), como objetivo de conseguir un incremento de valor en el producto que se está construyendo? | Regular * |
| 2 | (18) ¿Considera un marco de trabajo donde los miembros de un equipo multidisciplinar colaboran en la construcción de un producto? | Regular * |
| 3 | (23) ¿Es la persona encargada de marcar el objetivo de manera clara y acordada con el resto del equipo? | Regular * |
| 4 | (24) ¿Es el grupo de profesionales que hace el trabajo necesario para poder entregar el incremento de valor en el producto? | Regular * |

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis cualitativo, se optó por establecer la validez del instrumento por juicio de expertos, donde el cuestionario tiene un nivel de validez excelente. La propuesta de mejora se aplicó en los puntos que se ubican fuera de la línea de control de gestión de proyectos.

5.3 Contrastación de Hipótesis

5.3.1 Contrastación de Hipótesis General

Hipótesis Alterna (Ha):

La implementación de la metodología Ágil Scrum a través de un sistema de gestión de proyectos, reduce los tiempos y costos en la construcción de centros educativos superiores.

Hipótesis nula (H0):

La implementación de la metodología Ágil Scrum a través de un sistema de gestión de proyectos, reduce los tiempos y costos en la construcción de centros educativos superiores.

5.3.2 Contrastación de Hipótesis Especificas

Hipótesis Específica 1

✓ Hipótesis Alterna (Ha):

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, facilita el seguimiento del desarrollo y evita la extensión de plazos de construcción debido a la incertidumbre de las acciones a realizar.

✓ Hipótesis nula (H0):

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, no facilita el seguimiento del desarrollo y evita la extensión de plazos de construcción debido a la incertidumbre de las acciones a realizar.

Tabla 26

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores por la constructora G&G Arquitectos.

| 6. Usted, ¿Considera que un product backlog desarrolla las user stories mediante breves descripciones expresadas desde la propia perspectiva del usuario? | | | | | |
|---|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | A veces | 4 | 13,3 | 13,3 | 13,3 |
| | Muy Frecuentemente | 17 | 56,7 | 56,7 | 70,0 |
| | Siempre | 9 | 30,0 | 30,0 | 100,0 |
| | Total | 30 | 100,0 | 100,0 | |
| | | | | | |
| 7. Usted, ¿Considera los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | A veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 6.7 |
| | Muy Frecuentemente | 14 | 46.7 | 46.7 | 53.3 |
| | Siempre | 14 | 46.7 | 46.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 8. Usted, ¿Considera que la finalidad de crear esta lista no es otra que identificar las necesidades del producto para lograr su máxima utilidad? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | A veces | 6 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| | Muy Frecuentemente | 11 | 56.7 | 56.7 | 76.7 |
| | Siempre | 7 | 23.3 | 23.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| | | | | | |
| 9. Usted, ¿Indica una estimación del tiempo en la que cada tarea se va a desarrollar y el valor que cada una le da al producto? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | Pocas Veces | 4 | 13.3 | 13.3 | 16.7 |
| | A veces | 9 | 30.0 | 30.0 | 46.7 |
| | Muy Frecuentemente | 11 | 36.7 | 36.7 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

10. Usted, ¿Elabora un listado de todas aquellas tareas que desea realizar durante el desarrollo de un proyecto con el objetivo de que estas sean visibles para todo el equipo?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 20.0 |
| | A veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 36.7 |
| | Muy Frecuentemente | 16 | 53.3 | 53.3 | 90.0 |
| | Siempre | 3 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

11. Usted, ¿Obtiene una vista genérica de todo lo que se tiene que hacer en los próximos días, semanas, meses e incluso años para alcanzar el éxito del proyecto?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| | A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 43.3 |
| | Muy Frecuentemente | 11 | 36.7 | 36.7 | 80.0 |
| | Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

12. Usted, ¿Organiza por prioridades cuáles son los elementos más importantes del proyecto?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Pocas Veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | A veces | 9 | 30.0 | 30.0 | 36.7 |
| | Muy Frecuentemente | 17 | 56.7 | 56.7 | 93.3 |
| | Siempre | 2 | 6.7 | 6.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

13. Usted, ¿Explica al equipo de trabajo cuáles deben ser las primeras entregas del proyecto?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | A veces | 6 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| | Muy Frecuentemente | 18 | 60.0 | 60.0 | 80.0 |
| | Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

| 14. Usted, ¿Realiza un seguimiento eficiente del desarrollo de un proyecto? | | | | | |
|---|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | Pocas Veces | 4 | 13.3 | 13.3 | 16.7 |
| | A veces | 8 | 26.7 | 26.7 | 43.3 |
| | Muy Frecuentemente | 13 | 43.3 | 43.3 | 86.7 |
| | Siempre | 4 | 13.3 | 13.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

| 15. Usted, ¿Considera que una de las claves de esta filosofía es la planificación, que debe favorecer la mejora y revisión constante de los procesos y entregas del equipo? | | | | | |
|---|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | A veces | 7 | 23.3 | 23.3 | 26.7 |
| | Muy Frecuentemente | 16 | 53.3 | 53.3 | 80.0 |
| | Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración Propia

El 70.67% de los profesionales dedicados a la construcción de Institutos Superiores por parte de la empresa constructora GyG Arquitectos, implementan marco de trabajo Scrum para facilitar el seguimiento del desarrollo y así evitar la extensión de plazos de construcción debido a la incertidumbre de las acciones a realizar, por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 29.33% de los Institutos Superiores se puede implementar un sistema de gestión de proyectos y de esta forma reducir los tiempos y costos en la construcción de Institutos Superiores en Lima Metropolitana (Tabla 26).

Hipótesis Específica 2

• Hipótesis Alterna (Ha):

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, mejora la planificación en obra para evitar restricciones generadas por la falta de seguimiento.

· Hipótesis nula (H0):

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, no mejora la planificación en obra para evitar restricciones generadas por la falta de seguimiento.

Tabla 27

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores por la constructora G&G Arquitectos.

| 16. Usted, ¿Elabora un miniproyecto de no más de un mes (ciclos de ejecución muy cortos -entre una y cuatro semanas), como objetivo de conseguir un incremento de valor en el producto que se está construyendo? | | | | | |
|--|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | A veces | 7 | 23.3 | 23.3 | 23.3 |
| | Muy Frecuentemente | 16 | 53.3 | 53.3 | 76.7 |
| | Siempre | 7 | 23.3 | 23.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| | | | | | |
| 17. Usted, ¿Cuenta con una definición y una planificación que ayudará a lograr las metas marcadas? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 33.3 |
| | Muy Frecuentemente | 12 | 40.0 | 40.0 | 73.3 |
| | Siempre | 8 | 26.7 | 26.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| | | | | | |
| 18. Usted, ¿Considera un marco de trabajo donde los miembros de un equipo multidisciplinar colaboran en la construcción de un producto? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 16.7 |
| | A veces | 13 | 43.3 | 43.3 | 60.0 |
| | Muy Frecuentemente | 12 | 40.0 | 40.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| | | | | | |

| 19. Usted, ¿Considera que el primer paso para alcanzar este objetivo -o hito del proyecto- es la reunión de planificación, una sesión en la que debe participar todo el equipo 'scrum' y que supone el pistoletazo de salida del 'Sprint'? | | | | | |
|--|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Pocas Veces | 6 | 20.0 | 20.0 | 26.7 |
| | A veces | 7 | 23.3 | 23.3 | 50.0 |
| | Muy Frecuentemente | 10 | 33.3 | 33.3 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

| 20. Usted, ¿Asume unas responsabilidades definidas por la metodología 'scrum' en función del rol que desempeña cada uno? | | | | | |
|--|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 33.3 |
| | Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

| 21. Usted, ¿Es el responsable de conseguir que se sigan los valores y las prácticas de 'scrum'? | | | | | |
|---|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 16.7 |
| | A veces | 12 | 40.0 | 40.0 | 56.7 |
| | Muy Frecuentemente | 8 | 26.7 | 26.7 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

| 22. Usted, ¿Ayuda a los miembros del equipo para que trabajen de forma autónoma y autoorganizada? | | | | | |
|---|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 7 | 23.3 | 23.3 | 23.3 |
| | A veces | 8 | 26.7 | 26.7 | 50.0 |
| | Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

| 23. Usted, ¿Es la persona encargada de marcar el objetivo de manera clara y acordada con el resto del equipo? | | | | | |
|---|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 13.3 |
| | A veces | 12 | 40.0 | 40.0 | 53.3 |
| | Muy Frecuentemente | 9 | 30.0 | 30.0 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 24. Usted, ¿Es el grupo de profesionales que hace el trabajo necesario para poder entregar el incremento de valor en el producto? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Nunca | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 20.0 |
| | A veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 36.7 |
| | Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 86.7 |
| | Siempre | 4 | 13.3 | 13.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 25. Usted, ¿Se autoorganiza para realizar el trabajo y han de estar disponibles a tiempo completo en el proyecto? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 40.0 |
| | Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 90.0 |
| | Siempre | 3 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración Propia

El 56.33% de los profesionales dedicados a la construcción de Institutos Superiores por parte de la empresa constructora GyG Arquitectos, implementan marco de trabajo Scrum para mejorar la planificación en obra, por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 43.67% de los Institutos Superiores se puede implementar un sistema de gestión de proyectos y de esta forma evitar restricciones generadas por la falta de seguimiento en la construcción de Institutos Superiores en Lima Metropolitana (Tabla 27).

Hipótesis Específica 3

✓ Hipótesis Alterna (Ha):

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, mejora la productividad en obra para identificar los factores que afectan el proceso en la construcción.

✓ Hipótesis nula (H0):

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores, no mejora la productividad en obra para identificar los factores que afectan el proceso en la construcción.

Tabla 28

La implementación del marco de trabajo Scrum en proyectos de construcción de centros educativos superiores por la constructora G&G Arquitectos.

| 26. Usted, ¿Trabaja en iteraciones para determinar de manera eficiente si su equipo tiene tiempo suficiente para completar su trabajo? | | | | | |
|--|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | A veces | 9 | 30.0 | 30.0 | 33.3 |
| | Muy Frecuentemente | 14 | 46.7 | 46.7 | 80.0 |
| | Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 27. Usted, ¿Determina el esfuerzo y tiempo que requiere cada tarea pendiente del Sprint? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| | A veces | 11 | 36.7 | 36.7 | 46.7 |
| | Muy Frecuentemente | 10 | 33.3 | 33.3 | 80.0 |
| | Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

| 28. Usted, ¿Considera que es posible liberar o lanzar el producto cuando cumple los requisitos de funcionalidad y expectativas del cliente? | | | | | |
|--|--------------------|------------|------------|-------------------|-----------------------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado ^e |
| Válido | Nunca | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 23.3 |
| | A veces | 12 | 40.0 | 40.0 | 63.3 |
| | Muy Frecuentemente | 8 | 26.7 | 26.7 | 90.0 |
| | Siempre | 3 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 29. Usted, ¿Monitoriza la cantidad de trabajo pendiente que queda para cumplir con los objetivos de producto definidos inicialmente con el cliente? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 5 | 16.7 | 16.7 | 16.7 |
| | A veces | 17 | 56.7 | 56.7 | 73.3 |
| | Muy Frecuentemente | 6 | 20.0 | 20.0 | 93.3 |
| | Siempre | 2 | 6.7 | 6.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 30. Usted, ¿Muestra los puntos de las historias para cada Sprint completado, por lo que representa la evolución del cumplimiento de los requisitos del producto a lo largo del tiempo? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | A veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 13.3 |
| | Muy Frecuentemente | 14 | 46.7 | 46.7 | 60.0 |
| | Siempre | 12 | 40.0 | 40.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |
| 31. Usted, ¿Difiere de la estimación inicial debido a los posibles obstáculos que surgen durante el proyecto y al tiempo adicional que a veces se necesita para completar el trabajo? | | | | | |
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Pocas Veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | A veces | 10 | 33.3 | 33.3 | 36.7 |
| | Muy Frecuentemente | 14 | 46.7 | 46.7 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

32. Usted, ¿Permite al propietario del producto, al Scrum Master y al equipo de desarrollo hacer un seguimiento para saber si se pueden cumplir los requisitos y plazos del proyecto?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | A veces | 12 | 40.0 | 40.0 | 40.0 |
| | Muy Frecuentemente | 15 | 50.0 | 50.0 | 90.0 |
| | Siempre | 3 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

33. Usted, ¿Considera importante que todos los miembros del equipo estén al tanto de la gráfica, que se actualizará periódicamente, de acuerdo al ritmo de trabajo de un proyecto?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Pocas Veces | 2 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | A veces | 13 | 43.3 | 43.3 | 50.0 |
| | Muy Frecuentemente | 10 | 33.3 | 33.3 | 83.3 |
| | Siempre | 5 | 16.7 | 16.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

34. Usted, ¿Tiene la capacidad de mostrar el progreso en cualquier momento muestra al cliente que el equipo está trabajando de forma profesional y fiable?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Pocas Veces | 3 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| | A veces | 8 | 26.7 | 26.7 | 36.7 |
| | Muy Frecuentemente | 15 | 43.3 | 43.3 | 80.0 |
| | Siempre | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

35. Usted, ¿Muestra el trabajo restante en puntos de historia y el tiempo en días de Sprint/iteraciones?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Pocas Veces | 1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | A veces | 11 | 36.7 | 36.7 | 40.0 |
| | Muy Frecuentemente | 11 | 36.7 | 36.7 | 76.7 |
| | Siempre | 7 | 23.3 | 23.3 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Elaboración Propia

El 56.67% de los profesionales dedicados a la construcción de Institutos Superiores por parte de la empresa constructora GyG Arquitectos, implementan marco de trabajo Scrum para mejorar la productividad en obra, por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en

un 43.33% de los Institutos Superiores se puede implementar un sistema de gestión de proyectos y de esta forma identificar los factores que afectan el proceso en la construcción de Institutos Superiores en Lima Metropolitana (Tabla 28).

5.4 Desarrollo del Proyecto

5.4.1 Generalidades de la Empresa

a) Empresa Constructora: GyG Arquitectos

· Política:

Somos una empresa con más de 26 años, con un equipo calificado y experimentado en constante evolución, y crecimiento; invertimos constantemente en nuestra capacidad de atención y nuevas tecnologías, estamos comprometidos en otorgar excelencia y satisfacción a nuestros socios estratégico con quienes mantenemos una estrecha colaboración, guiando y nutriendo su proyecto de manera personalizada desde el inicio del diseño, pasando por la ingeniería y la fabricación, hasta la entrega final.

Tenemos reconocida experiencia en Construcción, Implementación y Arquitectura Publicitaria, en distintos sectores entre los principales retail, banca, educación, industrial, vivienda y salud.

· Misión:

Somos una organización, comprometida en alcanzar la completa satisfacción de nuestros clientes cuidando la calidad con que se desarrollan nuestros proyectos, haciéndolos perdurables en el tiempo. Valoramos nuestros recursos humanos, inculcándoles la eficacia y eficiencia, la mejora continua y la seguridad sobre los trabajos que ejecutamos

· Visión:

Ser la empresa líder en el mercado nacional en la Construcción e Implementaciones y Arquitectura Publicitaria, siendo reconocidos por nuestros altos estándares de calidad, profesionalismo, y tecnología de vanguardia.

5.4.2 Estadística Descriptiva del Proyecto

a) Aspectos Generales:

· Antecedentes:

La presente edificación está dedicada al rubro de la educación, la cual está conformada por personal administrativo, plana docente y alumnado en general.

Actualmente, La Sede SENATI - Independencia cuenta con dos ingresos, ubicados en la Av. Alfredo Mendiola (Auxiliar Panamericana Norte) ambos con puertas de acceso vehicular y peatonal.

El área de intervención del proyecto es específicamente los talleres de electrotecnia, denominado Nave 1 y Nave 2, ubicados al interior de la Sede.

· Ubicación

El Proyecto: “Talleres de Electrotecnia – CFP Independencia - DZLC”

Área: 1480.22 m²

Ubicación: Av. Alfredo Mendiola 3520

Distrito: Independencia

Departamento: Lima

Provincia: Lima

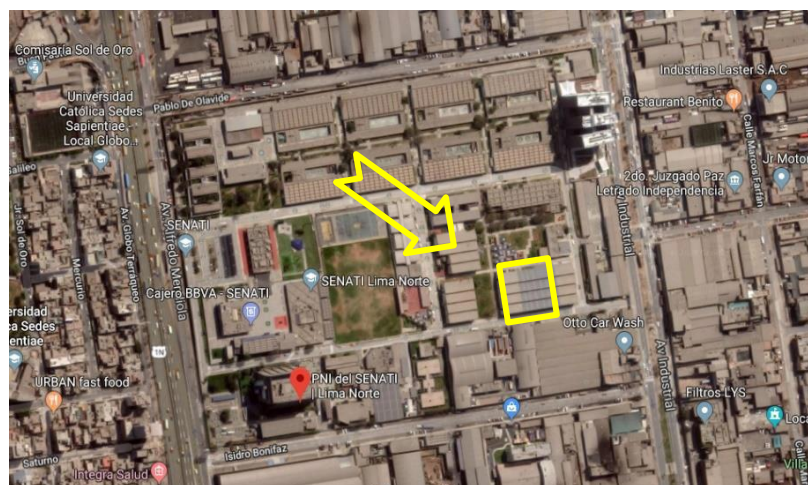


Figura 10: Ubicación del Proyecto

Fuente: Google Maps

· Normatividad

En la presente edificación se busca adecuar la infraestructura educativa, para ello el proyecto debe cumplir como mínimo con las siguientes Normas:

1. RNE, Norma A.10 Consideraciones Generales
2. RNE, Norma A.40 Educación
3. RNE, Norma A.120 Accesibilidad para las personas con discapacidad y de las personas adultas mayores.
4. RNE, Norma A.130 Requisitos de Seguridad
5. RNE, Norma EM. 070 transporte Mecánico
6. RNE, Norma E. 040 Vidrios
7. 017 – 2015 MINEDU, Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior
8. INDECI, Instituto Nacional de Defensa Civil
9. CENEPRED, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgos de Desastres
10. Normas NFPA aplicables

b) Aspectos Generales del Estado Actual

· Estado Actual de la Intervención:

A continuación, se detalla los Edificios existentes según el estado actual:

1. Área Ocupada: Edificio Diseño Industrial (Nave 1):

1er Piso – 721.88 m²

La Nave cuenta con un solo nivel y el acceso es desde el pasaje Santiago Grebilini, a través de una vereda que conduce a la puerta principal, a continuación, una lista de los ambientes:

- 01 Aula Taller Dibujo Q5-101
- 04 Laboratorio Cad Q5-102, 103, 104 y 105
 - 01 Aula Taller Q5-103
- 01 Aula Tecnológica Q5-102
 - 01 Aula Inglés Q5-101

- 01 Laboratorio de Informática Q5-107
 - 01 Sala de Instructores

Total, Edificio Diseño Industrial: 721.88 m²

2. Área Ocupada: Dibujo Técnico (Nave 2)

Edificación de 02 pisos, cuenta con 01 escalera de concreto de 02 tramos con un ancho de 1.50m.

1er Piso: 754.05 m²

- Hall
- Aula Tecnológica - 06
- Sala de Instructores
- Aulas de Dibujo - 02
- Escalera de subida al 2° piso
- Depósito
 - Escalera al 2° piso

2do Piso: 255.16 m²

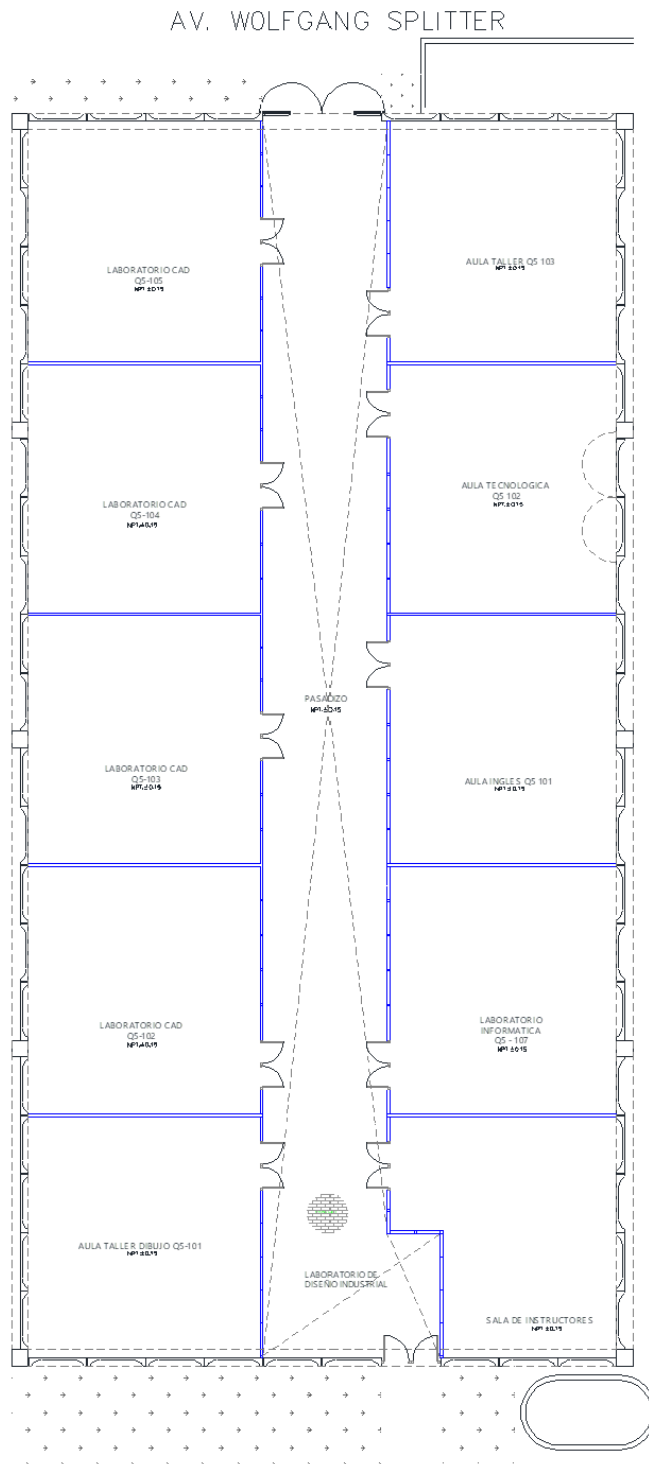
- Llega escalera desde el 1° piso
 - Hall
- Aula Tecnológica de Fundición - 03.
 - Sala de Instructores
 - Laboratorio de arena
- Sala de instructores, fundición y modelería
- Servicios higiénicos y cuarto de limpieza

Edificio Diseño Industrial – Nave 1

Actualmente el Edificio de diseño Industrial tiene un área aproximada de 721.88 m², contando con 1 solo nivel, dos accesos internos: uno por el Pasaje Grebilini y el otro por la Av. Wolfgang Splitter, cuenta además con pasaje de circulación central para acceso a las aulas.

Área Ocupada del Edificio Diseño Industrial: 721.88 m²

Primer piso



PLANTA PRIMER PISO
ESCALA 1:100

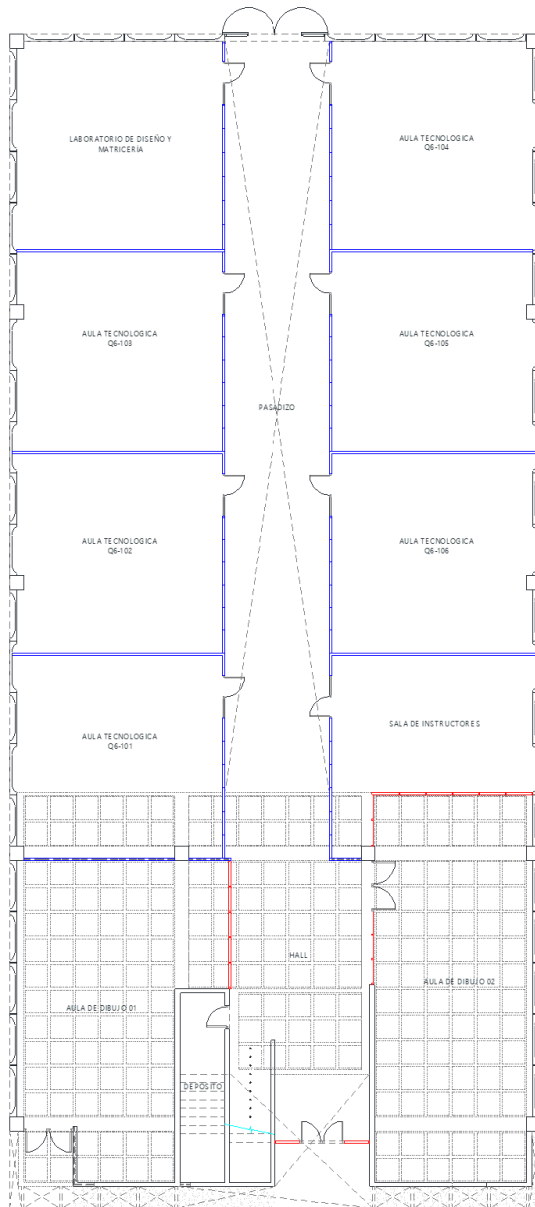
PSJ. SANTIAGO GREBILINI I.

Figura 11: Edificio Diseño Industrial – Nave 1
Fuente: Google Maps

Edificio Diseño Técnico – Nave 2

Actualmente el Edificio de Dibujo técnico tiene un área aproximada de 754.05m², en el 1° piso, contando con 2 niveles, dos accesos internos: uno por el Pasaje Grebilini y el otro por la Av. Wolfgang Splitter, cuenta además con pasaje de circulación central para acceso a las aulas y escalera de llegada al 2° piso; en el 2° piso se encuentran aulas y baños

Primer piso



Segundo piso

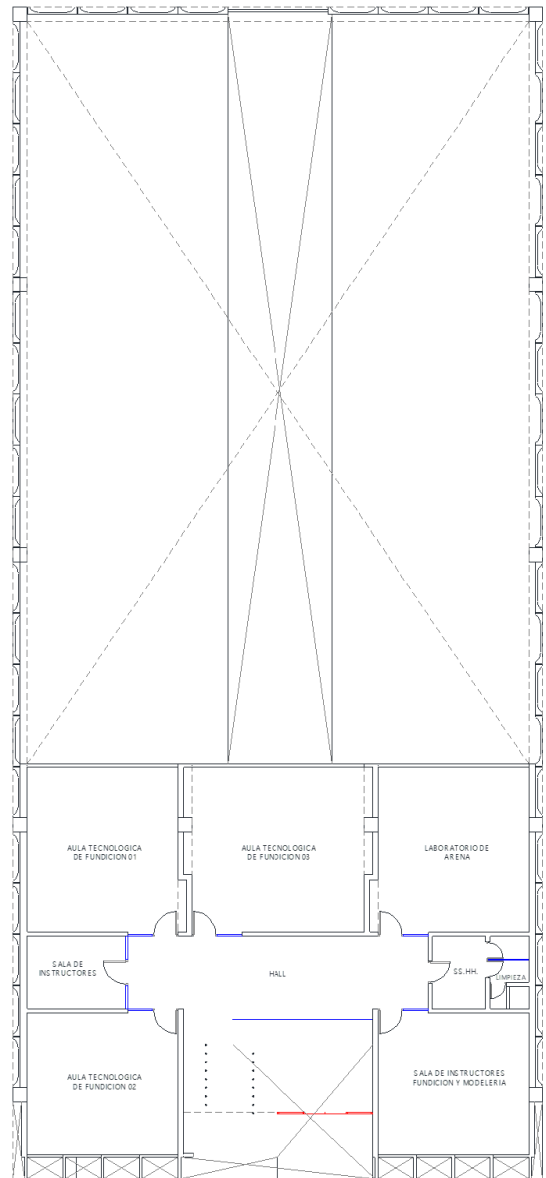


Figura 12: Edificio Diseño Industrial – Nave 2
Fuente: Google Maps

5.4.3 Herramienta de Control de Calidad

a. Ishikawa

Como resultado de realizar el Diagrama de Ishikawa se identificó el proceso para mejorar el control de calidad; para posteriormente poder realizar propuestas de mejora que ayuden a reducir los inconvenientes identificados. A continuación, se presentará los Diagramas de Ishikawa, donde se realiza el análisis de los procesos del presente estudio.

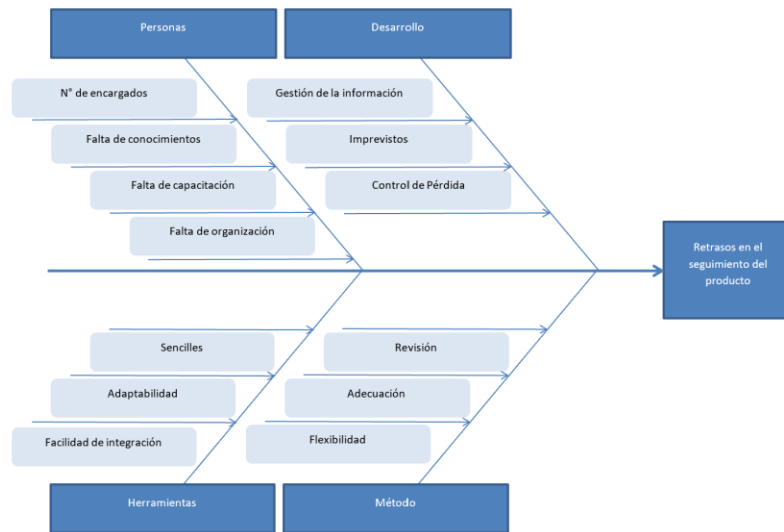


Figura 13: Diagrama Ishikawa sobre los retrasos en el seguimiento del producto

Fuente: Elaboración Propia

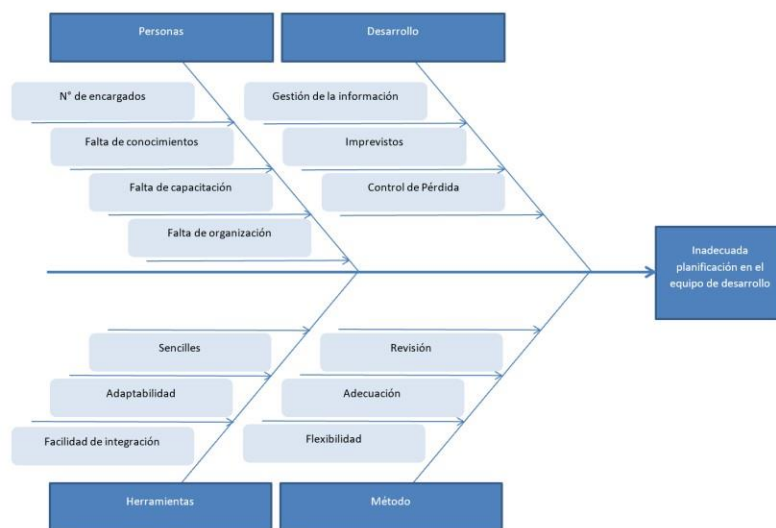


Figura 14: Diagrama Ishikawa sobre la inadecuada planificación en el equipo de desarrollo

Fuente: Elaboración Propia

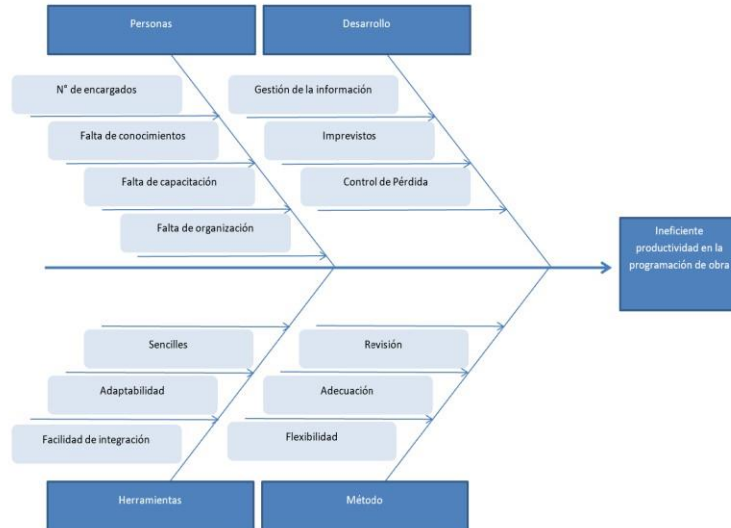


Figura 15: Diagrama Ishikawa sobre la ineficiente productividad en la programación de obra

Fuente: Elaboración Propia

b. Diagrama Burndown

El gráfico se traza para cada Sprint. Se estima el tiempo que se puede o quiere tardar en realizar una serie de características. Al comenzar, el primer Sprint, no se sabe la velocidad del grupo, realmente, por lo que se puede comenzar sin estimación precisa. Esto se va ajustando con el tiempo.

En principio, se comienza el trabajo, se comienzan a realizar tareas. Al día siguiente, se hace revisión de las tareas acabadas y se apunta en el gráfico el día anterior y los puntos que se avanzó. El gráfico, al crearlo, se suele trazar una línea que cubre la diagonal de la esquina superior izquierda hasta la esquina inferior derecha. Si los puntos van cayendo sobre la línea, ya sabemos lo que se va a ir tardando en realizar el proyecto.

En caso de que los puntos vayan cayendo en el rectángulo superior, eso será indicio de que hay que eliminar historias. Si se mantiene siempre en el bloque inferior, se pueden agregar más historias.

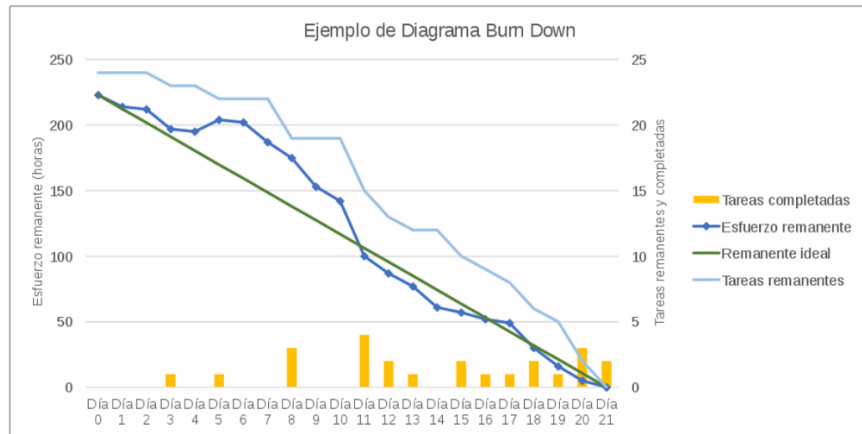


Figura 16: Diagrama Burndown
Fuente: Elaboración Propia

c. Pareto

Mediante el diagrama de Pareto, se identificó las preguntas que estuvieron por debajo del rango, tomándose en cuenta para ser analizadas y expuestas en el Plan de Gestión de Proyectos.

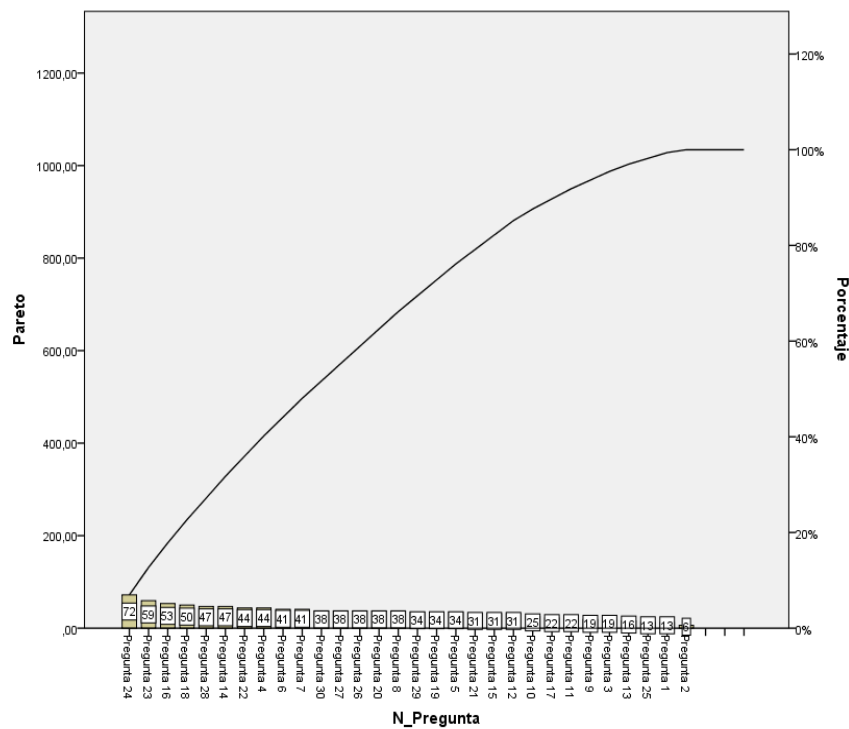


Figura 17: Diagrama de Pareto
Fuente: Elaboración Propia

5.5 Propuesta del Plan de Mejora

5.5.1 Plan de Mejora

El presente proceso de reducir los tiempos y costos en la construcción aplica para para todos los tipos de proyectos de Institutos Superiores ubicados en el distrito de San Juan de Miraflores, con posibilidad de extrapolar a todos del Perú.

En la empresa GyG Arquitectos se viene ejecutando el proyecto “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia – DZLC” en el distrito de Independencia con un presupuesto de S/2'545,251.00 (dos millones quinientos cuarenta y cinco mil doscientos cincuenta y uno nuevos soles). En dicho proyecto se pudo evidenciar que existe un interés por implementar un Plan de Gestión de Proyectos y así poder implementar un sistema de gestión de proyectos aprovechando las fortalezas y oportunidades que tiene la empresa, esto según el análisis FODA realizado. El procedimiento indica las etapas, actividades, responsabilidades y herramientas diseñadas para que el proceso asegure la difusión, comprensión y uso del plan de mejora en el proyecto.

El plan propuesto cumple con la metodología de la herramienta Scrum, dicha metodología es aplicable para cualquier tipo de proyecto de construcción. Para este caso particular, dicho plan ha sido interpretado para proyectos de Institutos Superiores, con la finalidad de que su correcta aplicación deje grandes aportes como los mencionados anteriormente.

5.5.2 Procedimiento para la Aplicación de la Propuesta de Mejora

a. Prueba Piloto

Como prueba piloto de aplicación, se preparó un taller de inducción y capacitación, con el cual se pudo ir predimensionando la magnitud de nuestro Backlog para luego dar paso al primer Sprint. Todos los miembros pudieron discutir los objetivos, así como identificar las restricciones que se debía levantar.



Figura 18: Imagen referencian Prueba Piloto
Fuente: Google

b. Identificación de Roles

En la metodología Scrum, se puede identificar tres roles principales que en última instancia llevan la responsabilidad de cumplir con los objetivos del proyecto. Estos roles son:

Dueño del producto (Product Owner), scrum master y equipo scrum (Scrum Team).

c. Artefactos Utilizados

· Kanban de Trabajo

Kanban es un método de gestión del flujo de trabajo que ayuda a visualizar el trabajo, maximizar la eficiencia y mejorar continuamente. El trabajo se representa en tableros Kanban, lo que te permite optimizar la entrega de trabajo a través de múltiples equipos y manejar, incluso los proyectos más complejos en un solo entorno.

El tablero Kanban se dividió de tal manera que represente el flujo del proceso:

Product Backlog | Sprint Backlog | Planificado | En Proceso | Terminado



Figura 19: Aplicación del Método Kanban

Fuente: Elaboración Propia

5.5.3 Recomendaciones para la propuesta de mejora

En las recomendadas para la propuesta de mejora se estará aplicando la metodología Scrum. De acuerdo a la encuesta realizada, más del 75% de los profesionales encuestados, utilizan diferentes metodologías y/o herramientas a los que se indica en la guía Scrum. Esto quiere decir que es posible adoptar esta metodología para reducir los tiempos y costos en los proyectos de Institutos Superiores, pero se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

- a. Definir el plazo del proyecto y seccionarlo en Sprints (normalmente semanas o meses)
- b. Definir un entregable a supervisar por cada Sprint, por la propiedad o representante.
- c. Definir unos roles: Product Owner, Scrum Master (líder del equipo de desarrollo) y Development Team (el equipo de desarrollo).
- d. Reuniones semanales y diarias con los agentes que definen el proyecto con tiempo y tareas a comentar estandarizados.
- e. Las tareas se ven reflejadas en un panel visual, así como gráficos de control y avance del proyecto.
- f. Cada Sprint es una iteración. Y hay que planificar las tareas a realizar en cada Sprint por el Development Team.
- g. Es un trabajo colaborativo y se toman las decisiones en equipo.

- h. El Product Owner es el responsable de coordinar los requerimientos del proyecto ejecutivo. Deberá asegurar que el proyecto que vaya definiendo el Development Team cumple los requerimientos del cliente tanto a nivel de costo, plazo, definición y uso posterior.
- i. Se trabaja con rendimientos y duraciones de tareas. Por lo tanto, la recopilación de datos será muy importante para proyectos posteriores.
- j. El objetivo perseguido es establecer unos estándares de colaboración y ejecución definidos desde el principio con unos roles claros para garantizar un producto final de valor con un uso efectivo de los recursos.

5.5.4 Estado situacional del proyecto antes de aplicar el Plan de Gestión de Proyectos

a. Plazos ejecutados en obra

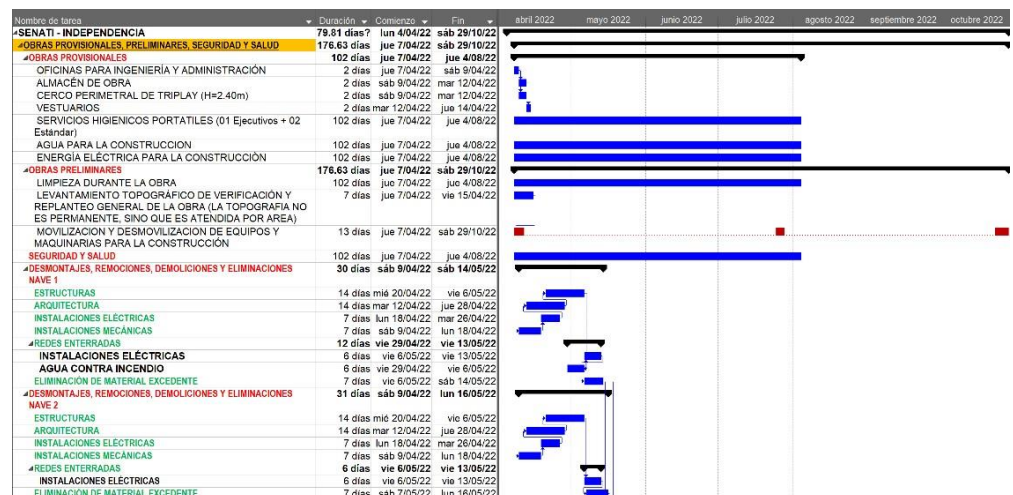


Figura 20: Plazos ejecutados en Etapa 1
Fuente: Elaboración Propia

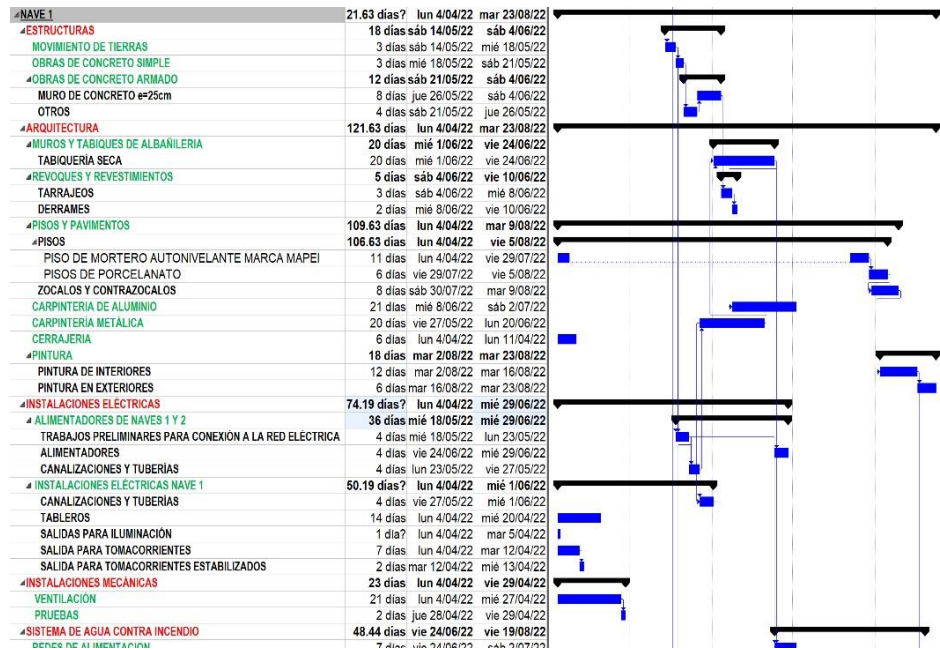


Figura 21: Plazos ejecutados en Etapa 2 – Nave 1
Fuente: Elaboración Propia

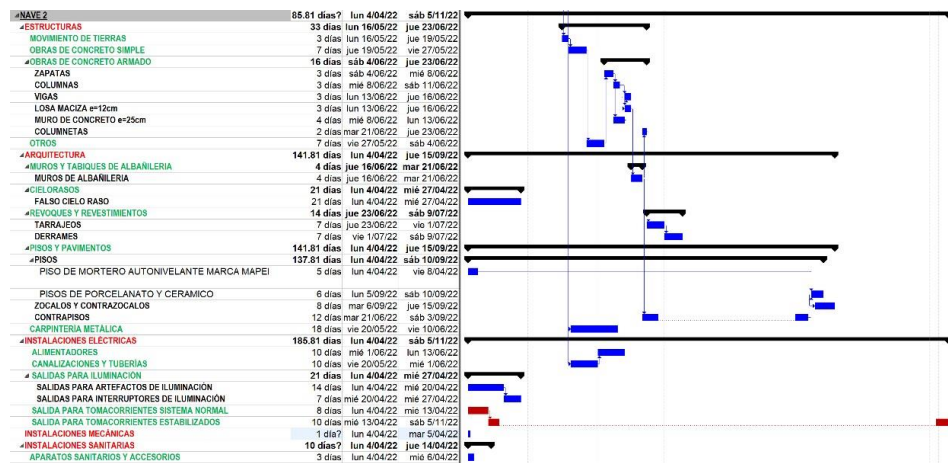


Figura 22: Plazos ejecutados en Etapa 3 – Nave 1
Fuente: Elaboración Propia

5.5.5 Aplicación de la Propuesta de Mejora

a. Fases del Scrum

La aplicación del marco de trabajo Scrum se desarrolló en el proyecto “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia – DZLC”. La aplicación de la metodología Scrum, se realizó en todo el proceso constructivo del proyecto, durante un periodo de 15 semanas continuas.

Para la aplicación de Scrum, se contó con 3 fases primordiales las cuales fueron, asignación de roles, artefactos Scrum y eventos como se detalla en la Figura 23.

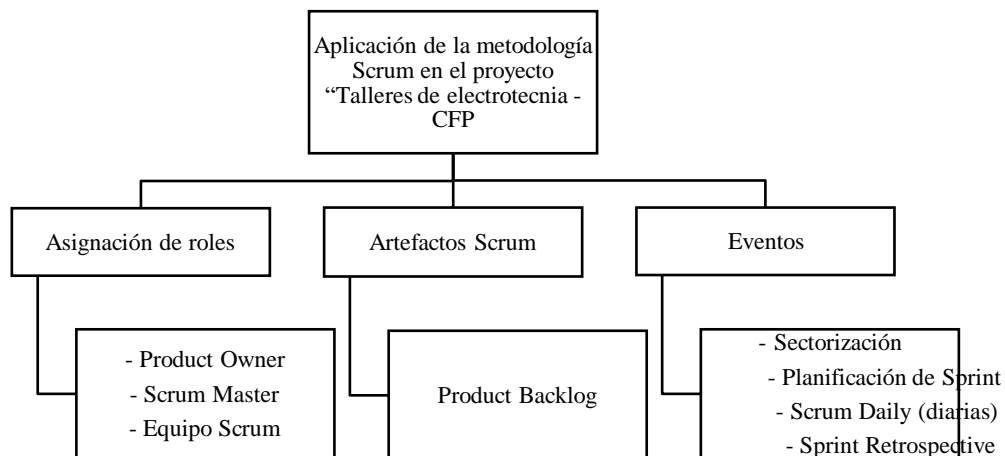


Figura 23: Fases de Scrum
Fuente: Elaboración Propia

Se plantea aplicar el marco de trabajo Scrum mediante 3 Sprints en un plazo de 3.5 meses (15 semanas), se dividieron las partidas con la finalidad de que cada Sprint dé como resultado una fase entregable como indica la Figura 24.

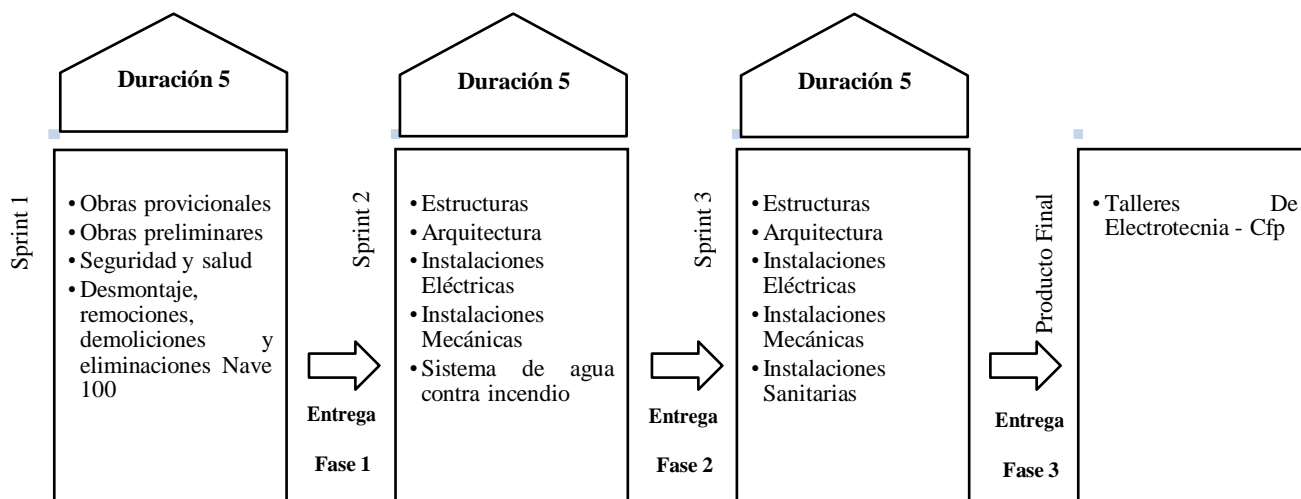


Figura 24: Planificación de los Sprints
Fuente: Elaboración Propia

b. Asignaciones de Roles

Como la base de Scrum es que los diferentes equipos de trabajo cuenten con especialistas para cada área en el desarrollo del proyecto, la asignación de roles fue la primera fase en el desarrollo

de cada etapa del proyecto, estos roles se dividen en dos categorías: Roles Principales y Roles Secundarios.

· Roles Principales

Estos roles fueron necesarios para elaborar el product backlog, se comprometen al proyecto y son responsables del éxito de cada Sprint.

Estos roles son:

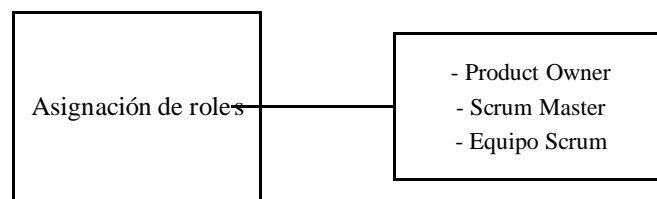


Figura 25: Asignación de Roles

Fuente: Elaboración Propia

Dueño del producto (Product Owner): Representa los intereses de la comunidad de interesados. Es la Voz del Cliente, en nuestro caso son los dueños y representantes legales de SENATI.

Scrum master: Como se implementó una nueva metodología, se tuvo que contar con un nuevo personal que conociese de scrum y su aplicación en la construcción, su principal responsabilidad fue de garantizar que todos los miembros del Equipo Scrum sigan correctamente los procesos Scrum, incluyendo el Propietario del Producto.

Equipo scrum (Scrum Team): El equipo actual de trabajo se adecuo a la nueva metodología scrum, hecho por el cual el equipo ahora fue responsable de estimar Historias de Usuario (backlog) y crear los Sprints del Proyecto.

Cada miembro del equipo scrum tuvo una participación importante en los sprints planteados, además tal como se indica en la figura 26 los miembros deben relacionarse y cumplir funciones dentro de cada sprint.

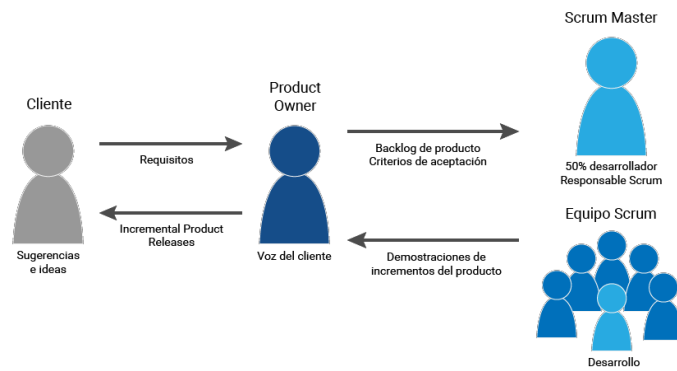


Figura 26: Roles Principales
Fuente: Gestión de Proyectos Master (2020)

· Roles Complementarios

En esta etapa, se incluyeron miembros del equipo que estuvieron interesados en el proyecto, que no tienen ningún papel formal en el equipo, que pueden interactuar con el equipo, pero que no son responsables del éxito del proyecto. Estos roles son: Socios: Término colectivo que incluye a los clientes, usuarios y patrocinadores, quienes frecuentemente interactuaron con el Propietario del Producto.

c. Artefactos Scrum

· Product Backlog

Se define un producto Backlog para la etapa de ejecución, con el fin de aplicarlas en cada uno de los Sprint. Como se entregará un producto final funcional, se tendrá un orden para el proceso constructivo en el cual dividiremos partidas en cada Sprint.

d. Eventos

Los eventos que tendremos para cada Sprint serán:

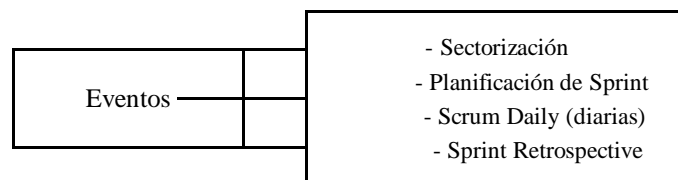


Figura 27: Eventos Scrum
Fuente: Elaboración Propia

1. Fase de Ejecución

El proyecto abarca las partidas de estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, instalaciones mecánicas y ACI.

A continuación, se detalla mediante una lista las áreas a intervenir:

- Edificio Dibujo Técnico 1 – Nave 1
- Dibujo Técnico 1 – Nave 2

1.1. Edificio Dibujo Técnico 1 – Nave 1

En el Edificio de diseño Industrial – Nave 1, se busca mejorar las condiciones actuales generando continuidad en el pasaje central de circulación e integrando así los dos accesos existentes; además de mejorar las instalaciones existentes en cuanto a cableado, canalización, acabados, mobiliario, etc.

Para dicho planteamiento, se tendrá que intervenir toda la nave desmontando la tabiquería de madera existente para reemplazarla por nueva tabiquería drywall, se cambiará el piso de parquet existente por piso de porcelanato en el pasaje de circulación y mortero autonivelante con pintura epóxica en aulas-talleres.

Para el alumnado de la Nave 1, se considera que harán uso de los baños ubicados en el módulo frente al pasaje Grebilini, para cubrir el aforo.

En el tratamiento de fachadas se debe considerar el pintado de muros en blanco SENATI y azul SENATI, de acuerdo a los colores establecidos del pantone que maneja la institución.

La evacuación se realizará a través del pasaje de circulación hacia los dos accesos existentes, en forma simétrica, el 50% de ocupantes hacia el acceso ubicado en el Pasaje Grebilini y el 50% de ocupantes hacia el acceso ubicado en la Av. Wolfgang Splitter. Los accesos contarán

con mamparas de cristal templado y las puertas tendrán un ancho de 2.40m, apertura hacia afuera en el sentido de la evacuación y con barra antipático.

A continuación, se muestra la planta del Edificio Diseño Industrial – Nave 1:



Figura 28: Edificio Diseño Industrial – Nave 1
Fuente: Elaboración Propia

1.2. Edificio Dibujo Técnico 1 – Nave 2

En el Edificio de Dibujo técnico – Nave 2, se busca mejorar las condiciones actuales generando continuidad en el pasaje central de circulación e integrando así los dos accesos existentes; además de mejorar las instalaciones existentes en cuanto a cableado, canalización, acabados, mobiliario, etc.

Para dicho planteamiento, se tendrá que intervenir toda la nave desmontando la tabiquería de madera existente para reemplazarla por nueva tabiquería drywall, se cambiará el piso de parquet existente por piso de porcelanato en el pasaje de circulación y ambientes del 2° piso y mortero autonivelante con pintura epóxica en aulas.

Se remodelarán los baños existentes en el 2° nivel, dando lugar a un baño de damas y uno de caballeros para uso del personal administrativo, además de un cuarto de limpieza. Para el alumnado de la Nave 2, se considera que harán uso de los baños ubicados en el módulo frente al pasaje Grebilini, para cubrir el aforo.

En el tratamiento de fachadas se debe considerar el pintado de muros en blanco SENATI y azul SENATI, de acuerdo a los colores establecidos del pantone que maneja la institución.

En el 2 ° piso se modifica el nivel de piso terminado de 3.50 a 3.55m, por ello es necesario compensar en los pasos de la escalera este nivel, la escalera existente de dos tramos tiene un ancho de 1.50m cada tramo, se propone barandas con un pasamano en Acero LAF pintado con base anticorrosiva y pintura gris 2”, en los bordes de las gradas se está considerando instalar cantoneras de aluminio ranurado de 35x25mm y contará con un contrazócalo de porcelanato de 10 cm de alto.

Los SS. HH serán de Piso de porcelanato san Lorenzo rústico 0.60x0.60 concept out black con fragua de color

negro. En la pared se está considerando un zócalo de porcelanato san Lorenzo contemporáneo blanco satinado 0.34x0.60.

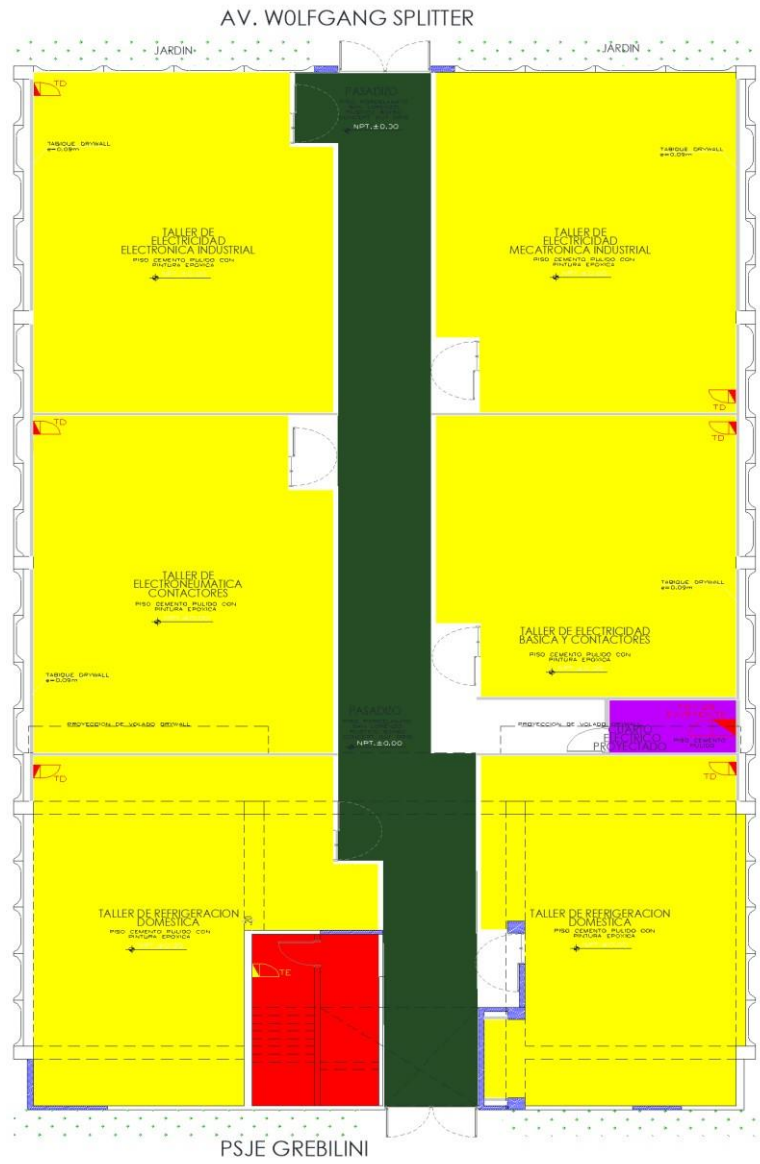
En el cuarto de limpieza se considera piso de cerámico Celima granilla gris 0.30x0.30. En la pared se está considerando un zócalo de cerámico Celima blanco brillante 0.20x0.30 y el lavadero de concreto vaciado en obra con enchape de cerámico Celima blanco brillante 0.20x0.30.

La evacuación del 1° piso se realizará a través del pasaje de circulación hacia los dos accesos existentes, en forma simétrica, el 50% de ocupantes hacia el acceso ubicado en el Pasaje Grebilini y el 50% de ocupantes hacia el acceso ubicado en la Av. Wolfgang Splitter.

La evacuación del 2° piso se realizará a través de la escalera existente hacia el acceso ubicado en el Pasaje Grebilini. Los accesos contarán con mamparas de cristal templado y las puertas tendrán un ancho de 2.40m, apertura hacia afuera en el sentido de la evacuación y con barra antipático.

A continuación, se muestra la planta del Edificio Dibujo técnico – Nave 2:

Primer Piso



LEYENDA:

| | |
|--|------------------------|
| | CIRCULACION VERTICAL |
| | CIRCULACION HORIZONTAL |
| | BATERIA DE BAÑOS |
| | ZONA ADMINISTRATIVA |
| | AULAS |
| | CUARTO TABLEROS |

Figura 29: Edificio Diseño Industrial – Nave 2
Fuente: Elaboración Propia

Segundo Piso

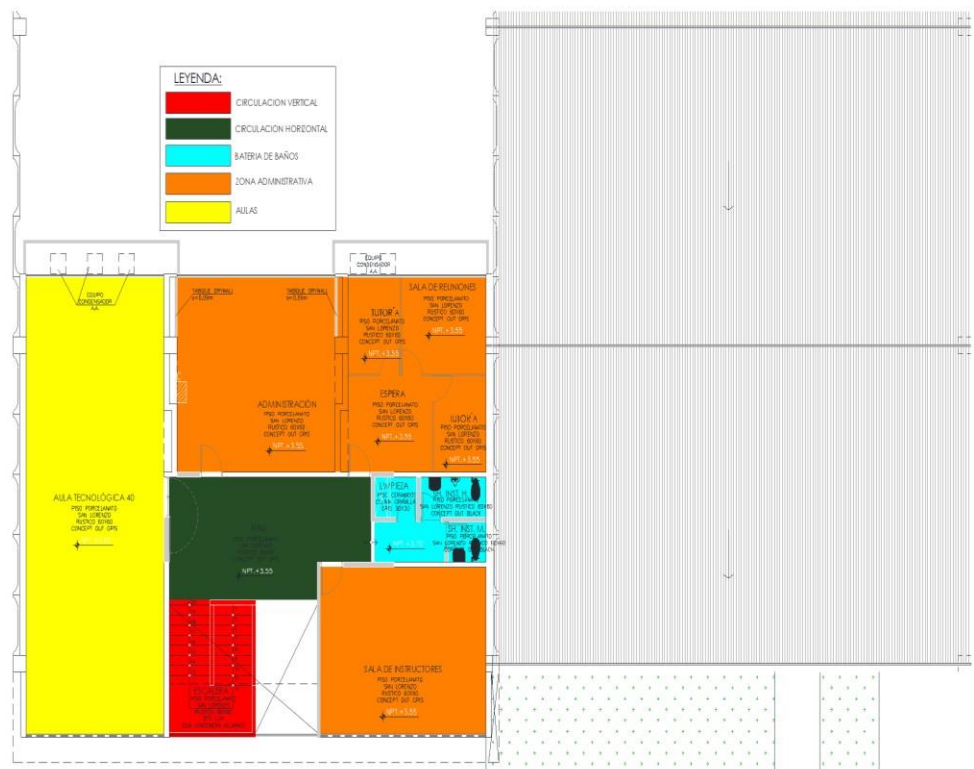


Figura 30: Edificio Diseño Industrial – Nave 2

Fuente: Elaboración Propia

e. Planificación del Sprint

Definición del Sprint

Como se sabe, el Sprint Un Sprint es un período breve de tiempo fijo en el que un equipo de Scrum trabaja para completar una cantidad de trabajo establecida, por esta razón se debe verificar que todos los materiales, insumos, mano de obra y demás estén a disponibilidad de las necesidades del proyecto. En el trabajo del Sprint, se planifico y se creó mediante el trabajo colaborativo del equipo Scrum completo. En una reunión de 4 horas para un Sprint de 15 semanas, se planificaron las actividades mínimas para entregar el primer Sprint. A continuación, se muestra la Tabla 29 en la cual se definió el Product Backlog 1 para el Sprint 1.

Tabla 29
Product Backlog Sprint 1

| Product Backlog Sprint 1 | | |
|--|---|----------------------------------|
| Título | Partidas (Historias de Usuario) | Puntuación H.U 1(min) – 20(máx.) |
| Obras Provisionales | - Oficinas para ingeniería y administración. | 10 |
| | - Almacén de obra. | 5 |
| | - Cerco perimetral de triplay (H = 2.40m). | 10 |
| | - Servicios higiénicos portátiles. | 15 |
| | - Agua para la construcción. | 20 |
| Obras Preliminares | - Energía eléctrica para la construcción. | 20 |
| | - Limpieza durante la obra. | 20 |
| | - Levantamiento topográfico de verificación y replanteo general de la obra. | 10 |
| | - Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias para la construcción. | 15 |
| | - Elaboración y ejecución del plan de seguridad, salud y medio ambiente en el trabajo. | 10 |
| Seguridad y Salud | - Equipo de protección individual. | 10 |
| | - Equipo de protección colectiva. | 5 |
| | - Señalización temporal de seguridad. | 15 |
| | - Capacitación en seguridad y salud. | 20 |
| | - Capacitación en seguridad y salud. | 20 |
| Desmontajes, remociones, demoliciones y eliminaciones Nave 1 | Estructuras: | |
| | - Demolición de muro curvo de concreto armado. | 10 |
| | - Demolición de cimientos de muro de concreto existente. | 15 |
| | Arquitectura: | |
| | - Desmontaje de tabiques de madera existente. | 20 |
| | - Desmontaje de mamparas, puertas de madera, ventanas, piso parquet. | 20 |
| | Instalaciones Eléctricas: | 5 |
| | - Desmontaje de tableros existentes, tomacorrientes, salidas de fuerza, luminarias, interruptores de alumbrado. | 5 |
| | Instalaciones Mecánicas: | |
| | - Desmontaje de evaporadores existentes de aire acondicionado | |
| | - Desmontaje de condensadores existentes de aire acondicionado | 20 |
| | - Desmontaje de tuberías de drenaje existente | 10 |
| | | 10 |
| | | 10 |
| | | 10 |
| Desmontajes, remociones, demoliciones y eliminaciones Nave 2 | Estructuras: | |
| | - Demolición de losa de piso, e =15cm | 10 |
| | - Demolición de piso con porcelanato. | 5 |
| | - Demolición de muro de concreto armado, e=20cm | 10 |
| | - Demolición de muro de concreto armado, e=15cm | 15 |
| | Arquitectura: | |
| | - Desmontaje de tabiques de madera existente. | 20 |
| | - Desmontaje de mamparas, puertas de madera, ventanas, piso parquet, inodoro, lavadero. | 20 |
| | Instalaciones Eléctricas: | |
| | - Desmontaje de tableros existentes, tomacorrientes, salidas de fuerza, luminarias, interruptores de alumbrado. | 10 |
| | Instalaciones Mecánicas: | |
| | - Desmontaje de evaporadores existentes de aire acondicionado. | 15 |
| | - Desmontaje de condensadores existentes de aire acondicionado. | 20 |
| | - Desmontaje de tuberías de drenaje existente. | 10 |

Fuente: Elaboración Propia

Seguimiento del Sprint

Mediante el Software Jira de seguimiento de proyectos e incidencias, se elaboró el tablero de seguimiento Scrum para el Sprint 1. Este tablero está dividido en 3 columnas: Trabajo Pendiente, Trabajo En proceso, Trabajo Completado. La Figura 31 nos indica el tablero de seguimiento para el Sprint 1, en el cual está conformada por las partidas de la fase de ejecución 1: Obras provisionales, obras preliminares, Seguridad, Desmontajes, remociones, demoliciones y eliminaciones.

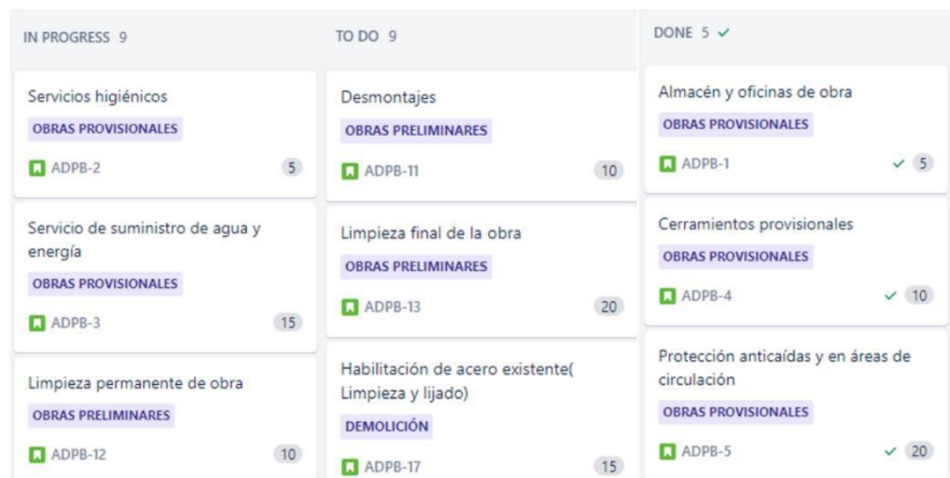


Figura 31: Tablero de seguimiento del Sprint 1

Fuente: Aplicación Software Jira

Burndown Chart: Es la representación gráfica de trabajo pendiente en la que podemos ver el estado del progreso de un Sprint. Es una herramienta utilizada en desarrollo ágil de software, sobre todo en Scrum, que relaciona el trabajo pendiente con un periodo de tiempo determinado. Los puntos de historia de usuario del Product Backlog 1 se muestran en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. Es decir, el diagrama representa una serie temporal del trabajo pendiente. Este diagrama nos ayudó a predecir cuándo se completará el trabajo. Se observa en la Figura 32 el Burndown Chart de trabajo pendiente del Sprint 1.

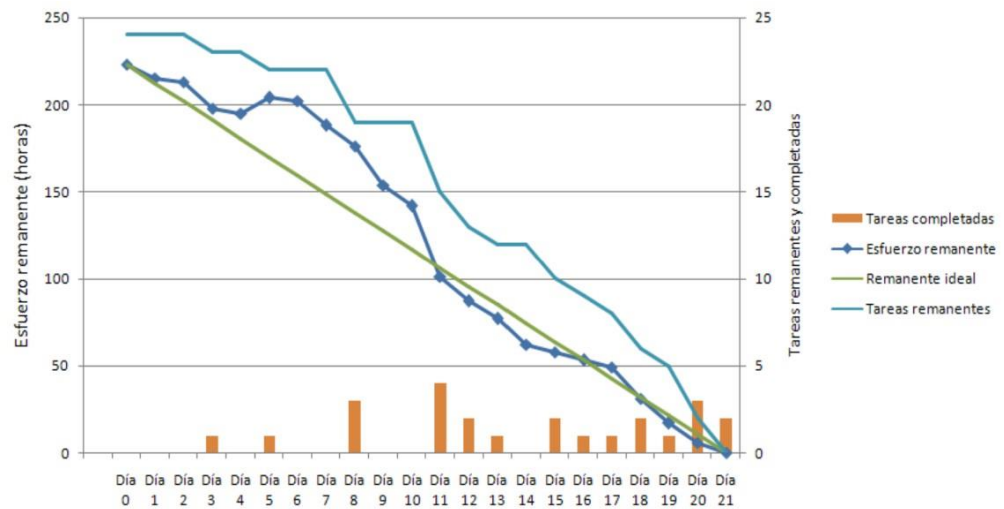


Figura 32: Burndown Chart – Sprint 1

Fuente: Aplicación Software Jira

Sprint Daily

El Sprint Daily es una reunión diaria de sincronización con respecto al objeto del Sprint donde se verificará si quedaron actividades sin realizar del día anterior, buscando la mejor forma de mitigar el atraso y planificar las actividades del día. En un trabajo conjunto, el equipo Scrum se reunió y se planificó las tareas del día, se implementarán estas reuniones diarias con las premisas:

¿Qué se hizo el día de hoy?, ¿Qué problemas tuviste?, ¿Qué harás mañana?

Por otro lado, se desarrolló un formato de seguimiento diario que permitía tener un conocimiento real de cómo se ejecutaban diariamente las actividades y si se cumplía el cronograma o existían inconvenientes que afectaban lo planificado. Este seguimiento diario contaba con la participación del Equipo Scrum y el Ingeniero de Producción, este formato se detalla en la Figura 33, y se realizaba diariamente al finalizar la jornada.

Tabla 30
Sprint Daily

| | | | |
|-----------------|--|---|---|
| Realizado por: | Ing. Paul Deza Espinoza | Fecha: | 10/07/2022 |
| Obra: | "TALLERES DE ELECTROTECNIA - CFP INDEPENDENCIA - DZLC" | Hora: | 5:30 pm |
| Partida: | Estructuras, Arquitectura, IIEE, IISS | Ubicación: | Independencia - Lima |
| Equipo Scrum | ¿Qué se hizo el día de hoy? | ¿Qué problemas tuviste? | ¿Qué harás mañana? |
| Ing. Producción | <p>Nave 1: Sector 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavación para zapatas. - Relleno y compactación con material propio. - Acarreo de material excedente. - Eliminación de material excedente de excavaciones. | <p>No se presentaron problemas durante la ejecución de la actividad</p> | <p>Nave 1: Sector 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavación para zapatas. - Relleno y compactación con material propio. - Cimientos corridos C:H 1:10 + 30% de PG 6" máx. - Reposición de losa, e=15 cm, FC 175 kg/cm². |
| Ing. Calidad | <p>Inspección de los procedimientos de trabajo y calidad de los materiales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavación para zapatas. - Relleno y compactación con material propio. - Acarreo de material excedente. - Eliminación de material excedente de excavaciones. | <p>No se presentaron problemas durante la ejecución de la actividad</p> | <p>Inspección de los procedimientos de trabajo y calidad de los materiales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavación para zapatas. - Relleno y compactación con material propio. - Cimientos corridos C:H 1:10 + 30% de PG 6" máx. - Reposición de losa, e=15 cm, FC 175 kg/cm². |
| | | Porcentaje diario del Plan cumplido por Subcontratista | |
| | | Estructuras | 100% |
| | | Arquitectura | 100% |
| | | II.EE | 100% |
| | | II.SS | 100% |

Fuente: Elaboración Propia

- **Sprint Review**

En esta etapa se programó una reunión en la que se presentó a los Product Owners – dueños, el avance del Sprint 1 a las 3 semanas, se evaluó actualizar el backlog respecto a las nuevas necesidades de los dueños y en coordinación con el Scrum master y todo el equipo Scrum se añadieron nuevas Historias de Usuarios. De igual manera en este Sprint review se les informo cuando se dará inicio el siguiente Sprint.

- **Sprint Retrospective**

Se analizó el Sprint realizado durante una reunión de 2 horas junto a todo el equipo Scrum, el objetivo fue revisar las lecciones aprendidas para aplicar en el próximo Sprint. En esta revisión las lecciones aprendidas fueron:

- Realizamos un análisis de restricciones diario con el objetivo de llevar un mejor control en la etapa de ejecución con la finalidad de reducir los tiempos de ejecución.
- Scrum al ser un marco de trabajo adaptativo y que busca implementar dinamismo a los grupos de trabajo en obra, logra tener mayor eficiencia y rendimiento en la ejecución de las partidas planificadas en cada Backlog.
- Las historias de Usuarios que van en el Product Backlog podrían ser actualizadas acorde a las necesidades de los Product Owners.
- LOOK AHEAD 1: Esta herramienta al ser una planificación por fases basada en la planificación maestra de nuestra obra, fue comparada con el nuevo cronograma del marco de trabajo Scrum.

5.5.6 Estado situacional del proyecto de aplicar el Plan de Gestión de Proyectos

a. Comparativa del cronograma inicial y Scrum

En la Tabla 31 se observa las comparaciones que se hacen entre el cronograma inicial y la aplicación de metodología Scrum. En el cronograma Scrum se puede apreciar que, desde el primer mes, ya se observa un leve incremento del 6%, en el segundo mes presenta

una diferencia del 11% y en el último mes, el cronograma Scrum llega a completar el 100%, mientras que en el cronograma inicial en el tercer mes se culminó con un 90% de avance de obra.

Tabla 31
Resultado comparativo de planificación mensual

| Porcentaje de Plan Completado Acumulado | | |
|---|--------------------|------------------|
| Inicio | Cronograma Inicial | Cronograma Scrum |
| Mes 0 | 0 % | 0 % |
| Mes 1 | 22 % | 28 % |
| Mes 2 | 54 % | 65 % |
| Mes 3 | 90 % | 100 % |

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 32 se observa como mejora la planificación semanal, logrando reducir los tiempos de ejecución de 17 semanas en el marco de trabajo convencional a 15 semanas en el marco de trabajo Scrum, por lo que se consiguió reducir el tiempo en la etapa constructiva del proyecto en 2 semanas.

Tabla 32
Resultado comparativo de planificación semanal

| Planificación Semanal | | |
|-------------------------------|--------|----------|
| Inicio | Tiempo | Unidades |
| Marco de trabajo convencional | 17 % | Semanas |
| Marco de trabajo Scrum | 15 % | Semanas |

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 33 se observa la planificación diaria donde se cuantifican los análisis de restricciones en cada Sprint. Estos análisis al ser aplicados de forma diaria (Sprint Daily), nos permiten identificar y solucionar en tiempo récord, los posibles problemas que se puedan presentar en la etapa de construcción del proyecto.

Tabla 33
 Resultado comparativo de planificación diaria

| Planificación Diaria | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|
| Inicio | Sprint 1 | Sprint 2 | Sprint 3 |
| Análisis de restricciones realizados | 8 | 14 | 22 |

Fuente: Elaboración Propia

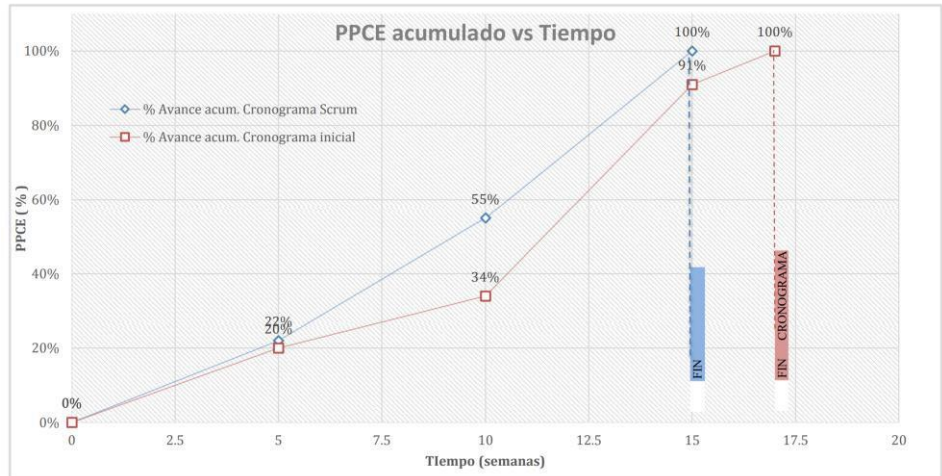


Figura 33: Cronograma acumulado Inicial vs. Scrum
 Fuente: Elaboración Propia

DISCUSIÓN

Con la obtención de los resultados en la encuesta previa a la implementación del plan de mejora en el proyecto “Talleres de electrotecnia - CFP Independencia - DZLC” con el fin de disminuir los costos y tiempos, se obtuvieron diferentes resultados de la influencia de un marco de trabajo basado en las metodologías Agiles.

Se investiga sobre mejorar la programación en proyectos de institutos superiores, con el fin de reducir los tiempos y costos, mediante la implementación de las metodologías ágiles, por ser una propuesta de solución innovadora, adaptativa que aporta mayor dinamismo en las etapas de planificación, ejecución y desarrollo de un proyecto; pero no es muy utilizada en el Perú debido a que existen pocas investigaciones sobre Scrum en el sector construcción. Según Masood & Farooq (2017) como se puede observar las metodologías de gestión de proyectos mediante la metodología ágil aporta de una manera positiva a la reducción de tiempos y costos; debido a su plan de trabajo que se especializa en la variación repentina y esto se puede lograr gracias a su equipo auto organizado y proactivo, no obstante, se debe de tener cuidado con la metodología, si no se tiene un buen equipo de trabajo o no se programa de manera correcta las tareas, esta metodología no podría ser aplicada y repercutiría en el avance del proyecto. En nuestro caso, esta metodología se aplica a proyectos de construcción de institutos superiores en donde la obtención de resultados a corto plazo es necesaria y en aquellos en los que existen situaciones de incertidumbre y tareas poco definidas. Por otro lado, con esta metodología se da solución a aquellas partes del proceso constructivo de un proyecto que no se está culminando a tiempo proyectado contractualmente.

De acuerdo a nuestra tesis, para desarrollar favorablemente la metodología Scrum, se requiere transparencia de los términos y estándares comunes en el análisis de Scrum para garantizar que lo que se entrega es lo que se esperaba. La inspección frecuente asegura el progreso y detecta las variaciones desde el principio para que los ajustes se puedan hacer rápidamente.

CONCLUSIONES

1. Del objetivo general planteado, se concluye que la implementación de un sistema de gestión de proyectos basados en la metodología Scrum, reduce los tiempos y costos en el proyecto “Talleres de electrotecnia - CFP Independencia - DZLC”. La planificación mensual luego de aplicar el Plan de Control de Proyectos a lo largo de las 12 semanas de duración del Scrum, nos arrojó que con la aplicación del cronograma inicial se evidenció un total del 90% de avance de la construcción del proyecto, mientras que con la aplicación del cronograma Scrum, esta llegó al 100% en la semana 12. Por otro lado, la comparación de la planificación semanal del marco de trabajo convencional con el de la metodología Scrum, evidenció una reducción de tiempo de programación contractual de 2 semanas. Y por último se logró identificar 44 reprocesos en toda la etapa de construcción del proyecto, las cuales fueron levantadas a la brevedad posible para no perjudicar el tiempo y costo programado para el proyecto.
2. La aplicación del marco de trabajo Scrum facilitó el seguimiento del desarrollo del proyecto y así evitar la extensión de plazos de construcción debido a la incertidumbre de las acciones a realizar, se evidenció que un 70.67% de los profesionales dedicados a la construcción de centros educativos superiores por parte de la empresa constructora GyG Arquitectos, implementan la estructura de trabajo Product Backlog. Por otro lado, en un 29.33% de los Institutos Superiores se puede implementar un sistema de gestión de proyectos y de esta forma reducir los tiempos y costos en la construcción de centros educativos superiores.
3. Para mejorar la planificación en obra, se observó que un 56.33% de los profesionales dedicados a la construcción de centros educativos superiores, implementan la estructura de trabajo Sprint, mientras que un 43.67% de los Institutos Superiores se puede implementar un sistema de gestión de proyectos y de esta forma evitar restricciones generadas por la falta de seguimiento en la construcción de centros educativos superiores.
4. Como se puede observar en los datos estadísticos de la presente tesis, el 56.67% de los profesionales encuestados, implementan la estructura de trabajo Burndown para mejorar la productividad en la construcción de centros educativos superiores.

RECOMENDACIONES

1. En los proyectos de centros educativos superiores con características similares al de “Talleres de electrotecnia - CFP Independencia - DZLC”, se recomienda aplicar metodologías ágiles como es el marco de trabajo Scrum en la planificación y ejecución de una programación de obras, ya que mejora notablemente la eficiencia, reduciendo los tiempos y costos de ejecución, se realizan análisis de restricciones detallados y se implementa dinamismo y agilidad en el desarrollo del proyecto.
2. La aplicación de la metodología Scrum, puede adaptarse con otras herramientas dentro del entorno Lean Construction, esto con la finalidad de que se pueda implementar el Scrum a otro tipo de proyecto de construcción y así obtener resultados favorables en todo el proceso constructivo.
3. La metodología Scrum en obras de construcción es un mundo distinto al de TI. Encontrar la mejor dinámica dependerá en gran medida de la experiencia acumulada, la buena disposición de los miembros del equipo, el aval de la alta dirección y hasta la comprensión del cliente y supervisor que brinden su apoyo total en beneficio de la obra.
4. Por la flexibilidad de uso del marco de trabajo Scrum, se aconseja que, para estudios o investigaciones futuras se tome esta investigación como guía y se analice el costo, la calidad y los rendimientos de mano de obra, esto con la finalidad de obtener un mayor panorama sobre los beneficios de aplicar metodologías ágiles en el sector construcción.
5. Desde la perspectiva académica, se busca impulsar a que las universidades en la carrera de Ingeniería Civil, implementen en la malla curricular del curso Gestión de Proyectos, un capítulo de la implementación de metodologías Ágiles en proyectos de construcción, con la finalidad que las metodologías ágiles sean más conocidas y difundidas en el sector construcción, y a su vez sirvan como una nueva herramienta para todos los profesionales y así puedan aplicarla en su vida profesional y de esta manera mejorar las metodologías tradicionales en el Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar Rozo, J. A., Rueda Vesga, L. M., & Leguizamón Barreto, S. M. (Noviembre de 2020). *Ventajas de la Metodología Scrum en la planeación de proyectos de construcción de vivienda en Bogotá*. Obtenido de <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10804/RuedaLena2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becerra Lois, F. Á., Andrade Orbe, A. M., & Diaz Guispert, L. I. (2019). Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: Universidad de Otavalo, Ecuador. *Actualidades Investigativas en Educación*, 19(1). doi:<http://dx.doi.org/10.15517/aie.v19i1.35235>
- Chacña Arraya, D., & Medina Lima, L. E. (2020). *Programación en obras de ampliación y tiempos de ejecución mediante el marco de trabajo Scrum*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14138/3849>
- Chen Jin. (2017). Agile in Construction Projects. *Harrisburg University of Science and Technology*. Obtenido de http://digitalcommons.harrisburgu.edu/pmgt_dandt/26
- Chumpitaz Guzmán, B. Á., & Rubio Noriega, J. O. (13 de Mayo de 2020). *Aplicación de la herramienta Scrum para la reducción de RFIS y No conformidades en la construcción de viviendas multifamiliares*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/652124>
- Ciric, D., Lalic, B., Gracanin, D., Tasic, N., Delic, M., & Medic, N. (2019). Agile vs. Traditional Approach in Project Management: Strategies, Challenges and Reasons to Introduce Agile. *Procedia Manufacturing*, 1407-1414. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.314>
- Cornelius, D. A. (2014). The Value of Scrum to Organizations: A Case Study. *University of Phoenix*. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/8cb792003b57e7b522c0a22e421a679f/1?p-q-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Esquivel Castro, W. E. (2019). *Propuesta de mejora del Sistema de Gestión de Calidad de las Partidas de Concreto Armado, en obras de Infraestructura Educativa*

Pública, ejecutadas por Contrata por la Micro y Pequeña Empresa en Arequipa.
Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8864>

Fernández Peralta, J. L. (20 de Septiembre de 2019). *Control de riesgos laborales en la construcción de proyectos inmobiliarios basado en gestión de riesgos del Project Management Institute (PMI), caso de aplicación: Edificio BÔ y Edificio la Libertad.* Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/17651>

Masood, Z. A., & Farooq, S. (2017). The Benefits and Key Challenges of Agile Project Management under Recent Research Opportunities. *International Research Journal of Management Sciences.* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/316239082_The_Benefits_and_Key_Challenges_of_Agile_Project_Management_under_Recent_Research_Opportunities

Milian Guerrero, J. C. (2018). *Modelo para evaluación de calidad de calidad de software según la Norma ISO-9126 – Caso Sistema de Gestión del Servicio de Materiales para la Empresa Cobra Perú S.A.* Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/5479>

Moran Bermúdez, L. R., & Quispe Corimanya, H. (2015). *Estudio de la productividad en la partida de estructuras 1°-3° piso, de la construcción del edificio multifamiliar Residencial Heredia en la ciudad de Trujillo.* Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12759/639>

Ormeño Zender, Y. (30 de Mayo de 2017). *Oficina de Gestión de Proyectos.* Obtenido de <https://www.oficinadegestiondeproyectos.com/2017/05/scrum-en-proyectos-de-construccion.html>

Quintero Guarín, M. L., & Sánchez Peña, L. (2020). *Propuesta de una metodología para la construcción de vías urbanas mayores a cien (100) metros basadas en las mejores prácticas de scrum en el municipio de Funza – Cundinamarca.* Obtenido de <https://hdl.handle.net/10983/24462>

Quispe Soto, O. R. (2014). *Aplicación de un sistema de control para el mejoramiento de la productividad en edificaciones.* Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4471>

- Sánchez Almodóvar, R. (Septiembre de 2020). *Metodología Ágil de gestión de proyectos en el sector de la construcción*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11441/104382>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (Noviembre de 2020). *La Guía de Scrum*. Obtenido de La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). *The New New Product Development Game*. Obtenido de <https://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game>
- Tobar Litardo, J. E., Solís Sierra, M. N., & Campi Mayorga, I. I. (2018). Development of a process management model based on the institutional control panel for public technical and technological institutes. *Universidad y Sociedad*, 10(3). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000300325
- Tran, D., & Sandwall, H. (2020). *Scrum in Practice: Multiple case study on three different levels*. Obtenido de <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1395779&dsid=6993>
- Veliz Briones, V. F., Alonso Becerra, A., Fleitas Triana, M. S., & Alfonso Robaina, D. (2016). Una gestión universitaria basada en los enfoques de gestión de proyecto y por proceso. *Electrónica Educare*, 20(3). doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.23>
- Zarate Casachahua, B. G., & Morales Céspedes, R. L. (2016). *Diseño de un sistema de gestión por procesos para mejorar la eficacia de los macroprocesos operativos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/610>

ANEXOS

Anexo 1 – Matriz de consistencia

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPOTESIS | VARIABLES | |
|---|--|---|---|---|
| PROBLEMA | OBJETIVO GENERAL | HIPOTESIS GENERALES | VARIABLES INDEPENDIENTES | VARIABLES DEPENDIENTES |
| <p>¿De qué manera, implementar un sistema de gestión de proyectos, en los procesos constructivos, reducirá los tiempos y costos mediante la metodología Ágil en la construcción de “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC con código SGC-P CON-01”?</p> | <p>Implementar un sistema de gestión de proyectos en los procesos constructivos con la finalidad de reducir los tiempos y costos basándonos en el marco de trabajo de la metodología Ágil en la construcción de “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC con código SGC-P CON-01”.</p> | <p>La correcta implementación de la metodología Ágil a través de un sistema de gestión de proyectos reducirá los tiempos y costos en la construcción de “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC con código SGC-P CON-01”.</p> | <p>X: Metodología Ágil</p> <hr/> <p>DIMENSIÓN DE X</p> <hr/> <p>Scrum</p> | <p>Y: Reducción tiempo y costo</p> <hr/> <p>DIMENSIÓN DE Y</p> |
| PROBLEMAS ESPECIFICOS | OBJETIVOS ESPECIFICOS | HIPOTESIS ESPECIFICAS | INDICADORES DE X | INDICADORES DE Y |
| <p>1. ¿De qué manera, la implementación de la estructura de trabajo Product Backlog facilitará el seguimiento del producto para definir el alcance de acuerdo a las necesidades del proyecto en la construcción de institutos superiores?</p> <p>2. ¿De qué manera, la implementación de la estructura de trabajo Sprint controlará la planificación en el equipo de desarrollo para garantizar la inspección y la adaptación de los avances hacia la meta del proyecto?</p> <p>3. ¿De qué manera, la implementación de la estructura de trabajo Burndown mejorará la productividad en obra para analizar el avance del trabajo del equipo de desarrollo?</p> | <p>1. Implementar la estructura de trabajo Product Backlog en la construcción de Institutos Superiores con la finalidad de facilitar el seguimiento del producto para definir el alcance de acuerdo a las necesidades del proyecto</p> <p>2. Implementar la estructura de trabajo Sprint en la construcción de Institutos Superiores con la finalidad de controlar la planificación en el equipo de desarrollo para garantizar la inspección y la adaptación de los avances hacia la meta del proyecto</p> <p>3. Implementar la estructura de trabajo Burndown en la construcción de Institutos Superiores con la finalidad de mejorar la productividad en obra para analizar el avance del trabajo del equipo de desarrollo</p> | <p>1. La implementación de la estructura de trabajo Product Backlog en la construcción de Institutos Superiores, facilita el seguimiento del producto para definir el alcance de acuerdo a las necesidades del proyecto</p> <p>2. La implementación de la estructura de trabajo Sprint en la construcción de Institutos Superiores, controlará la planificación en el equipo de desarrollo para garantizar la inspección y la adaptación de los avances hacia la meta del proyecto</p> <p>3. La implementación de la estructura de trabajo Burndown en la construcción de Institutos Superiores, mejora la productividad en obra para analizar el avance del trabajo del equipo de desarrollo</p> | <p>Marco de trabajo Scrum</p> | <p>Nivel de aceptación de la implementación de la gestión de proyectos.</p> |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 – Cuestionario

El objetivo principal del presente cuestionario es implementar un sistema de gestión de proyectos en los procesos constructivos con la finalidad de reducir los tiempos y costos basándonos en el marco de trabajo de la metodología Ágil en la construcción de “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC con código SGC-P CON-01”, con la finalidad de reducir los costos y tiempos. Dicho cuestionario consta de una serie de preguntas, al leer cada una de ellas, concentre su atención de manera que la respuesta que emita sea fidedigna y confiable. La información que se recabe tiene por objeto la realización de un trabajo de investigación relacionado a dichos aspectos. La información obtenida será de uso exclusivo para el tema de investigación, se agradece el tiempo y aporte brindado.

1. Indique su profesión:

2. Indique el cargo en el cual se desempeña en la empresa:

3. Años de experiencia en su puesto:

4. Indique su edad:

5. Indique su sexo:

Marque con una (X) la respuesta correcta

| Ítem | Descripción | Nunca | Raramente | Ocasionalmente | Frecuentemente | Muy frecuentemente |
|------|---|-------|-----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Product Backlog | | | | | |
| 6 | Usted, ¿Usted, considera que un product backlog desarrolla las user stories mediante breves descripciones expresadas desde la propia perspectiva del usuario? | | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|--|
| 7 | Usted, ¿Considera los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar? | | | | | |
| 8 | Usted, ¿Considera que la finalidad de crear esta lista no es otra que identificar las necesidades del producto para lograr su máxima utilidad? | | | | | |
| 9 | Usted, ¿Indica una estimación del tiempo en la que cada tarea se va a desarrollar y el valor que cada una le da al producto? | | | | | |
| 10 | Usted, ¿Elabora un listado de todas aquellas tareas que desea realizar durante el desarrollo de un proyecto con el objetivo de que estas sean visibles para todo el equipo? | | | | | |
| 11 | Usted, ¿Obtiene una vista genérica de todo lo que se tiene que hacer en los próximos días, semanas, meses e incluso años para alcanzar el éxito del proyecto? | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|
| 12 | Usted, ¿Organiza por prioridades cuáles son los elementos más importantes del proyecto? | | | | | |
| 13 | Usted, ¿Explica al equipo de trabajo cuáles deben ser las primeras entregas del proyecto? | | | | | |
| 14 | Usted, ¿Realiza un seguimiento eficiente del desarrollo de un proyecto? | | | | | |
| 15 | Usted, ¿Considera que una de las claves de esta filosofía es la planificación, que debe favorecer la mejora y revisión constante de los procesos y entregas del equipo? | | | | | |
| Sprint | | | | | | |
| 16 | Usted, ¿Elabora un miniproyecto de no más de un mes (ciclos de ejecución muy cortos -entre una y cuatro semanas), como objetivo de conseguir un incremento de valor en el producto que se está construyendo? | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|
| 17 | Usted, ¿Cuenta con una definición y una planificación que ayudará a lograr las metas marcadas? | | | | | |
| 18 | Usted, ¿Considera un marco de trabajo donde los miembros de un equipo multidisciplinar colaboran en la construcción de un producto? | | | | | |
| 19 | Usted, ¿Considera que el primer paso para alcanzar este objetivo -o hito del proyecto- es la reunión de planificación, una sesión en la que debe participar todo el equipo 'scrum' y que supone el pistoletazo de salida del 'Sprint'? | | | | | |
| 20 | Usted, ¿Asume unas responsabilidades definidas por la metodología 'scrum' en función del rol que desempeña cada uno? | | | | | |
| 21 | Usted, ¿Es el responsable de conseguir que se sigan los valores y las prácticas de 'scrum'? | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| 22 | Usted, ¿Ayuda a los miembros del equipo para que trabajen de forma autónoma y autoorganizada? | | | | | |
| 23 | Usted, ¿Es la persona encargada de marcar el objetivo de manera clara y acordada con el resto del equipo? | | | | | |
| 24 | Usted, ¿Es el grupo de profesionales que hace el trabajo necesario para poder entregar el incremento de valor en el producto? | | | | | |
| 25 | Usted, ¿Se autoorganiza para realizar el trabajo y han de estar disponibles a tiempo completo en el proyecto? | | | | | |
| Burndown | | | | | | |
| 26 | Usted, ¿Trabaja en iteraciones para determinar de manera eficiente si su equipo tiene tiempo suficiente para completar su trabajo? | | | | | |
| 27 | Usted, ¿Determina el esfuerzo y tiempo que requiere cada tarea pendiente del Sprint? | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|
| 28 | Usted, ¿Considera que es posible liberar o lanzar el producto cuando cumple los requisitos de funcionalidad y expectativas del cliente? | | | | | |
| 29 | Usted, ¿Monitoriza la cantidad de trabajo pendiente que queda para cumplir con los objetivos de producto definidos inicialmente con el cliente? | | | | | |
| 30 | Usted, ¿Muestra los puntos de las historias para cada Sprint completado, por lo que representa la evolución del cumplimiento de los requisitos del producto a lo largo del tiempo? | | | | | |
| 31 | Usted, ¿Difiere de la estimación inicial debido a los posibles obstáculos que surgen durante el proyecto y al tiempo adicional que a veces se necesita para completar el trabajo? | | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|--|
| 32 | Usted, ¿Permite al propietario del producto, al Scrum Master y al equipo de desarrollo hacer un seguimiento para saber si se pueden cumplir los requisitos y plazos del proyecto? | | | | | |
| 33 | Usted, ¿Considera importante que todos los miembros del equipo estén al tanto de la gráfica, que se actualizará periódicamente, de acuerdo al ritmo de trabajo de un proyecto? | | | | | |
| 34 | Usted, ¿Tiene la capacidad de mostrar el progreso en cualquier momento muestra al cliente que el equipo está trabajando de forma profesional y fiable? | | | | | |
| 35 | Usted, ¿Muestra el trabajo restante en puntos de historia y el tiempo en días de Sprint/iteraciones? | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3 – Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora: Ingeniero Residente de G&G Arquitectos

Título de la investigación: Sistema de gestión de proyectos para reducir el tiempo y el costo en los proyectos de construcción de institutos superiores

Autores del instrumento: Deza Espinoza, Paul - Valdiviezo Rodríguez, Francisco

2. Aspectos de la validación

| Indicadores | Criterios | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Bueno 41-60% | Muy Buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|------------------------|---|----------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| 1. Claridad | Esta formulado con lenguaje apropiado | | | | | X |
| 2. Objetividad | Esta expresado en conductas observables | | | | | X |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología | | | | | X |
| 4. Organización | Existe una organización lógica | | | | | X |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad | | | | | X |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | | X |
| 7. Consistencia | Basado en aspectos teóricos científicos | | | | | X |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y las dimensiones | | | | | X |
| Promedio de validación | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

3. Promedio de valoración y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora: Ingeniero Residente de G&G Arquitectos

Título de la investigación: Tecnologías Limpias en los procedimientos de construcción para viviendas sociales verdes en zonas urbanas

Autores del instrumento: Deza Espinoza, Paul - Valdiviezo Rodríguez, Francisco

2. Aspectos de la validación

| Indicadores | Criterios | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Bueno 41-60% | Muy Buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|------------------------|---|----------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| 1. Claridad | Esta formulado con lenguaje apropiado | | | | | X |
| 2. Objetividad | Esta expresado en conductas observables | | | | | X |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología | | | | | X |
| 4. Organización | Existe una organización lógica | | | | | X |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad | | | | | X |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | | X |
| 7. Consistencia | Basado en aspectos teóricos científicos | | | | | X |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y las dimensiones | | | | | X |
| Promedio de validación | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

3. Promedio de valoración y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora: Gerente General de G&G Arquitectos

Título de la investigación: Tecnologías Limpias en los procedimientos de construcción para viviendas sociales verdes en zonas urbanas

Autores del instrumento: Deza Espinoza, Paul - Valdiviezo Rodríguez, Francisco

2. Aspectos de la validación

| Indicadores | Criterios | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Bueno 41-60% | Muy Buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|------------------------|---|----------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| 1. Claridad | Esta formulado con lenguaje apropiado | | | | | X |
| 2. Objetividad | Esta expresado en conductas observables | | | | | X |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología | | | | | X |
| 4. Organización | Existe una organización lógica | | | | | X |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad | | | | | X |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | | X |
| 7. Consistencia | Basado en aspectos teóricos científicos | | | | | X |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y las dimensiones | | | | | X |
| Promedio de validación | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

3. Promedio de valoración..... y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Anexo 4 – Cartas de autorización de la empresa G y G Arquitectos

CONSTANCIA 1:



Lima, 23 de noviembre del 2022

Por medio de la presente, yo Guadalupe Guerrero Munive, Gerente general de la empresa G&G ARQUITECTOS SAC, dejo constancia que se dio la autorización a los bachilleres Francisco Guillermo Valdiviezo Rodriguez y Paul Anderson Deza Espinoza, para la utilización del expediente técnico del proyecto de ampliación y remodelación “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC con código SGC-P CON-01” del instituto superior educativo SENATI en la ciudad de Lima, para el trabajo de investigación del programa de Titulación por tesis de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Ricardo Palma.

Guadalupe Guerrero Munive
Gerente General

CONSTANCIA 2:



Lima, 26 de octubre del 2022

Por medio de la presente, yo Rodolfo Verastegui Dávila, Jefe de Proyectos de la empresa G&G ARQUITECTOS SAC, dejo constancia que se dio la autorización a los bachilleres Francisco Guillermo Valdiviezo Rodriguez y Paul Anderson Deza Espinoza, para la utilización del expediente técnico del proyecto de ampliación y remodelación “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC con código SGC-P CON-01” del instituto superior educativo SENATI en la ciudad de Lima, para el trabajo de investigación del programa de Titulación por tesis de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Ricardo Palma.

Rodolfo Verastegui Dávila
Jefe de proyectos

CONSTANCIA 3:



Lima, 26 de octubre del 2022

Por medio de la presente, yo Ruben Saenz, Jefe de campo de la empresa G&G ARQUITECTOS SAC, dejo constancia que se dio la autorización a los bachilleres Francisco Guillermo Valdiviezo Rodriguez y Paul Anderson Deza Espinoza, para la utilización del expediente técnico del proyecto de ampliación y remodelación “Talleres de electrotecnia-CFP Independencia - DZLC con código SGC-P CON-01” del instituto superior educativo SENATI en la ciudad de Lima, para el trabajo de investigación del programa de Titulación por tesis de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Ricardo Palma.



RUBEN EDUARDO
SAENZ OLANO
Ingeniero Civil
CIP N° 276650

Sistema de gestión de proyectos para reducir tiempo y costo en proyectos de centros educativos superiores

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

11 www.bbva.com
Fuente de Internet

3%

● asana.com
Fuente de Internet

2%

11 Submitted to Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de la Construcción CAPECO S.A.C.
Trabajo del estudiante

2%

11 Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO
Trabajo del estudiante

2%

EI www.ealde.es
Fuente de Internet

1%

11 www.capterra.es
Fuente de Internet

1%

11 Submitted to Universidad Internacional de la Rioja
Trabajo del estudiante

1%

| | | |
|------------|--|-----|
| 11 | careers.edicomgroup.com Fuente de Internet | 1% |
| 11 | www.slideshare.net Fuente de Internet | 1% |
| 1m | www.leanconstructionmexico.com.mx Fuente de Internet | 1% |
| 111 | ittude.com.ar Fuente de Internet | 1% |
| m | uialberto.wordpress.com Fuente de Internet | 1% |
| 11 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | 1% |
| 111 | renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet | <1% |
| 1B | Submitted to Universidad Politécnica de Madrid Trabajo del estudiante | <1% |
| m | scielo.sld.cu Fuente de Internet | <1% |
| 11 | biblioteca.cfi.org.ar Fuente de Internet | <1% |
| m | Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante | <1% |
| 111 | virtual.urbe.edu | |

Fuente de Internet

<1%

EI

Submitted to Universidad Autonoma del Peru

Trabajo del estudiante

<1%

ID

Submitted to Universidad Anahuac México

Sur

Trabajo del estudiante

<1%

EI

repository.ucatolica.edu.co

Fuente de Internet

<1%

m

docplayer.es

Fuente de Internet

<1%

EI

Submitted to Universidad Estatal a Distancia

Trabajo del estudiante

<1%

m

repositorio.espe.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

EI

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz

Gallo

Trabajo del estudiante

<1%

EI

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

EI

kanbanize.com

Fuente de Internet

<1%

EI

www.eluniversaledomex.mx

Fuente de Internet

<1%

11 pt.scribd.com <1%
Fuente de Internet

11 baixardoc.com <1%
Fuente de Internet

m repository.unad.edu.co <1%
Fuente de Internet

IJ Submitted to Universidad Santiago de Cali <1%
Trabajo del estudiante

11 Submitted to City University of New York <1%
System
Trabajo del estudiante

11 parroquia.de <1%
Fuente de Internet

m info.uned.es <1%
Fuente de Internet

m Submitted to Universidad Nacional del Centro <1%
del Peru
Trabajo del estudiante

m Submitted to Universidad Científica del Sur <1%
Trabajo del estudiante

11 www.bdigital.unal.edu.co <1%
Fuente de Internet

IJ Submitted to unbosque <1%
Trabajo del estudiante

11 ridum.umanizales.edu.co:8080 Fuente de Internet <1%

m Submitted to Grupo IOE Trabajo del estudiante <1%

111 Eugenio Pellicer, Víctor Yepes, Christian L. Correa, Luis F. Alarcón. "Modelo para la Innovación Sistemática en Empresas Constructoras", journal of Construction Engineering and Management, 2014
Publicación <1%

111 repositorio.utp.edu.co Fuente de Internet <1%

m "Gamificación y Discapacidad una Alternativa Socialmente Responsable. Volumen 11", Alianza de Investigadores Internacionales SAS,2020
Publicación <1%

m Submitted to Maastricht School of Management Trabajo del estudiante <1%

m www.researchgate.net Fuente de Internet <1%

m Nohemy Miriam Canahua Apaza. "Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción <1%

de repuestos en una empresa
metalmecánica", Industrial Data, 2021

Publicación

m repositorio.unillanos.edu.co <1%
Fuente de Internet

m Armando jasé Urdaneta Montiel, Emmanuel Vitorio Borgucci Garcia, Bladimir jara millo-Escobar. "Crecimiento económico y la teoría de la eficiencia dinámica", Retos, 2021 <1%
Publicación

11 archive.org <1%
Fuente de Internet

111 ewodata.rightsindevelopment.org <1%
Fuente de Internet

11 doku.pub <1%
Fuente de Internet

11 Alejandro Magallares, Jase-Francisco Morales. "Spanish adaptation of the Antifat Attitudes Scale 1 Adaptación al castellano de la Escala de Actitud Antiabesos", Revista de Psicología Social, 2014 <1%
Publicación

11 Submitted to Universidad Católica de Santa María <1%
Trabajo del estudiante

11 idoc.pub <1%
Fuente de Internet

11 Ernesto Panadero, Jesús Alonso-Tapia, Juan-Antonio Huertas. "Rubrics vs. self-assessment scripts: effects on first year university students' self-regulation and performance / Rúbricas y guiones de autoevaluación: efectos sobre la autorregulación y el rendimiento de estudiantes universitarios de primer año", *Infancia y Aprendizaje*, 2014
Publicación

<1%

m Submitted to Universidad Carlos 111 de Madrid
Trabajo del estudiante

<1%

11 repository.unipiloto.edu.co
Fuente de Internet

<1%

E1 Submitted to Aliat Universidades
Trabajo del estudiante

<1%

11 Ana-Margarida Veiga-Simao, Maria-Assun ao Flores, Alexandra Barros, Sandra Fernandes, Diana Mesquita. "Perceptions of university teachers about teaching and the quality of pedagogy in higher education: a study in Portugal / Percepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza y la calidad de la pedagogía de la educación superior: un estudio realizado en Portugal", *Infancia y Aprendizaje*, 2015
Publicación

<1%

11 Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador <1%
Trabajo del estudiante

IJ repositorio.usanpedro.edu.pe <1%
Fuente de Internet

II repasitorio.uisrael.edu.ee <1%
Fuente de Internet

EI www.jmossher.com <1%
Fuente de Internet

EI Edenise Maria Santos da Silva-Batalha, Marta Maria Melleiro. "Patient safety culture in a teaching hospital: differences in perception existing in the different scenarios of this institution", Texto & Contexto- Enfermagem, 2015 <1%
Publicación

m bibliotecadigital.academia.cl <1%
Fuente de Internet


rl vsip.info <1%
Fuente de Internet

EI www.agilescrum.cl <1%
Fuente de Internet

IJ www.bancomundial.org <1%
Fuente de Internet

11 www.issi.uned.es
Fuente de Internet

<1%

 Cristina Santandreu Mascarell. "PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE IDEAS ADAPTADO A LAS CARACTERÍSTICAS ORGANIZATIVAS Y DE INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS. EL CASO DE LA COMARCA DE LA SAFOR", Universitat Politecnica de Valencia, 2012

Publicación

<1%

 Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana


Trabajo del estudiante

<1%

11 "Qualitative approaches to research on plurilingual education 1 Enfocaments qualitius pera la recerca en educació plurilingüe 1 Enfoques cualitativos para la investigación en educación plurilingüe", Research-Publishing.net, 2017

Publicación

<1%

 Sara Martorell Tejedor. "Desarrollo de métodos integrados para la determinación de biomarcadores genéticos", Universitat Politecnica de Valencia, 2021

Publicación

<1%

 diposit.ub.edu

Fuente de Internet

<1%

documents.mx
Fuente de Internet

<1 %

findanyadvice.com
Fuente de Internet

<1 %

11 **numa.uma.es**
Fuente de Internet

<1 %

www.cedoc.inmujeres.gob.mx
Fuente de Internet

<1 %

www.ebizlatam.com
Fuente de Internet

<1 %

www.healthygh.org
Fuente de Internet

<1 %

www.irjmets.com
Fuente de Internet

<1 %

www.kerwa.ucr.ac.cr
Fuente de Internet

<1 %

revistes.ub.edu
Fuente de Internet

<1 %

11 "Series de Investigación de REOALCEI", High
Rate Consulting Publications, 2021
Publicación

<1 %

m "Trends and Advances in Information Systems
and Technologies", Springer Nature, 2018
Publicación

<1 %

ID www.atlassian.com
Fuente de Internet

<1%



"Technology, Sustainability and Educational
Innovation (TSIE)", Springer Science and
Business Media LLC, 2020

Publicación

<1%



Submitted to University ofWolverhampton

Trabajo del estudiante

<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo