

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Evaluación de los beneficios de usar scrum en
la gestión de expedientes técnicos de la
empresa ASB Ingenieros**

Jhon Paul Leon Maucaylle

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : **FELIPE GUTARRA MEZA**
Decano de la Facultad de **Ingeniería**

DE : **MARKO ANTONIO LENGUA FERNANDEZ**
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : **20 de noviembre de 2023**

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "**EVALUACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE USAR SCRUM EN LA GESTIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA EMPRESA ASB INGENIEROS**", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) **JHON PAUL LEON MAUCAYLLE**, de la E.A.P. de Ingeniería Civil; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado **12 %** de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 5) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Asesor de tesis

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, LEON MAUCAYLLE JHON PAUL, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 70669882, de la E.A.P. de INGENIERIA de la Facultad de INGENIERIA CIVIL la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE USAR SCRUM EN LA GESTIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA EMPRESA ASB INGENIEROS", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de INGENIERO CIVIL.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

10 de NOVIEMBRE de 2023.



Jhon Paul Leon Maucaylle

DNI. No. 70669882



Marko A. Lengua Fernández

Asesor de tesis

Tesis Final - JHON LEON

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	repositoriotec.tec.ac.cr Fuente de Internet	1%
5	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ucsp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repository.ean.edu.co Fuente de Internet	<1%

10	biblioteca2.icesi.edu.co Fuente de Internet	<1 %
11	1library.co Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	cgspace.cgiar.org Fuente de Internet	<1 %
16	idus.us.es Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	www.ucipfg.com Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.ulasamericas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

22	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
23	www.fesc.edu.co Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
27	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.cientifica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	zonasegura.seace.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
30	academica-e.unavarra.es Fuente de Internet	<1 %
31	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %
33	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

34	www.agilealliance.org Fuente de Internet	<1 %
35	dominiodelasciencias.com Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	jupiter.utm.mx Fuente de Internet	<1 %
38	pjenlinea3.poder-judicial.go.cr Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %
41	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
42	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
43	TECNOLOGIA XXI S A. "Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Pallancata-IGA0004154", R.D. N° 342-2009-MEM/AAM, 2020 Publicación	<1 %
44	educacioneningenieria.org Fuente de Internet	<1 %

45	repositoriodigital.ucsc.cl Fuente de Internet	<1 %
46	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
47	opac.fmoues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
48	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
49	www.oficinadegestiondeproyectos.com Fuente de Internet	<1 %
50	"Acta Conventus Neo-Latini Albasitensis", Brill, 2020 Publicación	<1 %
51	catalonica.bnc.cat Fuente de Internet	<1 %
52	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
53	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
54	repositorio.ual.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
55	www.affordablehousing.us Fuente de Internet	<1 %

56 "Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 12 (1996)", Brill, 1998
Publicación <1 %

57 biblioteca.posgraduacaoredentor.com.br
Fuente de Internet <1 %

58 catedras.ugr.es
Fuente de Internet <1 %

59 cloud.google.com
Fuente de Internet <1 %

60 issuu.com
Fuente de Internet <1 %

61 repositorio.iberopuebla.mx
Fuente de Internet <1 %

62 repositorio.unh.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

63 www.informatica-juridica.com
Fuente de Internet <1 %

64 www.oiv.int
Fuente de Internet <1 %

65 www.per.clw.csiro.au
Fuente de Internet <1 %

66 www.semilladelcaribe.com.mx
Fuente de Internet <1 %

67 "Método para aplicación de minería de procesos en la gestión de proyectos", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2022
Publicación <1 %

68 Sara González Orenge. "Mecanismos de tolerancia a estrés salino e hídrico en plantas endémicas, raras o amenazadas.", Universitat Politecnica de Valencia, 2021
Publicación <1 %

69 es.scribd.com
Fuente de Internet <1 %

70 iarse.org
Fuente de Internet <1 %

71 qdoc.tips
Fuente de Internet <1 %

72 repositorio.espam.edu.ec
Fuente de Internet <1 %

73 repositorio.unsaac.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

74 repository.unimilitar.edu.co
Fuente de Internet <1 %

75 revistagobiernoygestionpublica.usmp.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

76 revistas.javeriana.edu.co
Fuente de Internet <1 %

77	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
78	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
79	utnba.centrodeeelearning.com Fuente de Internet	<1 %
80	www.ebizlatam.com Fuente de Internet	<1 %
81	www.irg-stem.net Fuente de Internet	<1 %
82	www.podoclinicamaiza.es Fuente de Internet	<1 %
83	www.redalyc.org Fuente de Internet	<1 %
84	www.ub.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
85	www.atal.org Fuente de Internet	<1 %
86	"Desarrollo e implementación de herramientas para el mejoramiento de la gestión de la información de last planner", Pontificia Universidad Catolica de Chile, 2018 Publicación	<1 %

87 "Evaluación de impactos de la implementación de metodologías lean en proyectos de desarrollo minero en construcción.", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018 <1 %
Publicación

88 "Susceptibilidad de incendios forestales en el cantón Quito, Ecuador, y su relación con el capital simbólico presente en la población del sector", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2002 <1 %
Publicación

89 Héctor Moreno Solaz. "Análisis y mejora del sistema integral de gestión de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Castellón de la Plana respondiendo a demandas de sostenibilidad y circularidad", Universitat Politecnica de Valencia, 2023 <1 %
Publicación

90 [crisaza.com](https://www.crisaza.com) <1 %
Fuente de Internet

91 dspace.cvut.cz <1 %
Fuente de Internet

92 livrosdeamor.com.br <1 %
Fuente de Internet

93 moam.info <1 %
Fuente de Internet

94	repositorio.ucundinamarca.edu.co Fuente de Internet	<1 %
95	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
96	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
97	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
98	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
99	www.cuencarural.com Fuente de Internet	<1 %
100	www.indalia.es Fuente de Internet	<1 %
101	www.lumensoft.pe Fuente de Internet	<1 %
102	www.monografias.com Fuente de Internet	<1 %
103	Jenny Karina Vizñay Durán, Juan Edmundo Álvarez Gavilanes. "Selección de herramientas informáticas para la administración ágil de proyectos en una unidad académica de tecnología", Pacha. Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global, 2022 Publicación	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 5 words

Excluir bibliografía

Activo

ASESOR

Ing. Marko Antonio Lengua Fernández

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Continental y a toda su plana docente que ayudó a formarme como profesional. Así también, agradezco a mis padres y a Dios por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida.

DEDICATORIA

A mi madre, Rayda Maucaylle Aroni, que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, quien me apoyó incondicionalmente durante mi proceso de formación universitaria.

A mi padre, Juan Ignacio León Naivares, quien en vida me guió por el buen camino y que desde el cielo me ilumina para seguir adelante en todos mis proyectos.

ÍNDICE

ASESOR	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.2. Formulación del problema.....	3
1.1.2.1. Problema general.....	3
1.1.2.2. Formulación del problema	3
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Justificación e importancia.....	4
1.3.1. Justificación metodológica	4
1.3.2. Justificación práctica	5
1.3.3. Justificación social.....	5
1.3.4. Justificación teórica	5
1.3.5. Importancia de la investigación.....	5
1.4. Delimitación temporal y espacial	5
1.4.1. Delimitación espacial	5

1.4.2.	Delimitación temporal.....	6
1.4.3.	Delimitación conceptual	6
1.5.	Hipótesis y variables	6
1.5.1.	Hipótesis general.....	6
1.5.2.	Hipótesis específicas.....	7
1.5.3.	Variables de estudio	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....		10
2.1.	Antecedentes de la investigación.....	10
2.1.1.	Antecedentes internacionales	10
2.1.2.	Antecedentes nacionales	12
2.2.	Bases teóricas	15
2.2.1.	Marco de referencia para la implementación de Scrum.....	15
2.2.1.1.	Scrum para la elaboración de expedientes técnicos	16
2.2.2.	Gestión de elaboración de expedientes técnicos	18
2.2.2.1.	Gestión de elaboración de expedientes técnicos	18
2.2.2.2.	Tiempo de entrega.....	20
2.2.2.3.	Incidencia de reprocesos.....	22
2.2.2.4.	Clima laboral	23
2.3.	Definición de términos básicos.....	24
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		26
3.1.	Método y alcance de la investigación.....	26
3.1.1.	Método de la investigación.....	26
3.1.2.	Tipo de la investigación.....	26
3.1.3.	Nivel de la investigación	27
3.2.	Diseño de la investigación	27
3.3.	Población y muestra	28
3.3.1.	Población	28
3.3.2.	Muestra.....	28

3.3.3. Muestreo	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5. Recolección y procesamiento de datos.....	32
3.6. Materiales y métodos.....	36
3.6.1. Descripción de la empresa	36
3.6.2. Organigrama	36
3.6.3. Diagnóstico situacional	38
3.6.4. Matriz de funciones	45
3.6.5. Análisis de la cultura y estructura organizacional	45
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
4.1. Aplicación de la metodología Scrum	47
4.1.1. Coordinación y dependencias de trabajo.....	48
4.1.2. Uso de plataformas colaborativas.....	55
4.1.3. Métricas	55
4.1.4. Gestión de cambio.....	56
4.2. Resultados de la aplicación de Scrum	65
4.2.1. Tiempos de entrega	69
4.2.2. Incidencia de reprocesos	78
4.2.3. Clima laboral	83
4.3. Entrevista sobre metodología Scrum	85
4.4. Análisis estadístico	102
4.4.1. Tiempos de entrega	102
4.4.2. Incidencia de procesos	106
4.4.3. Clima laboral	109
4.5. Discusión de resultados.....	112
CONCLUSIONES.....	117
RECOMENDACIONES	119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120

ANEXOS.....	124
--------------------	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El continuo de los ciclos de vida.....	18
Figura 2. Organigrama de la empresa ASB INGENIEROS.....	37
Figura 3. Gráficas radar para la evaluación de idoneidad.....	38
Figura 4. Evaluación de la aceptación del enfoque.....	39
Figura 5. Evaluación de la confianza del equipo.....	39
Figura 6. Evaluación de los poderes del equipo para la toma de decisiones.....	40
Figura 7. Evaluación del tamaño del equipo.....	40
Figura 8. Evaluación del nivel de experiencia.....	41
Figura 9. Evaluación del acceso al cliente/negocio.....	41
Figura 10. Evaluación de probabilidad de cambio.....	41
Figura 11. Evaluación de la criticidad del producto o servicio.....	42
Figura 12. Evaluación de la entrega incremental.....	43
Figura 13. Gráfico radar para la Idoneidad de enfoque adaptado a proyectos de expediente técnicos.....	44
Figura 14. Programación de actividades del proyecto de elaboración de expediente técnico.....	49
Figura 15. Revisión de flujogramas de entregables de expedientes técnicos.....	50
Figura 16. Definición de las Actividades del proyecto y su porcentaje de avance.....	51
Figura 17. Definición del primer sprint a desarrollar incluyendo todos los expedientes a realizar.....	52
Figura 18. Ejemplo de Porcentaje de Plan Completado.....	56
Figura 19. Etapas de la aceptación de cambios.....	56
Figura 20. Sala Scrum en el tablero colaborativo.....	58
Figura 21. Relación de proyectos en el tablero colaborativo.....	59
Figura 22. Calendario de entregas en el tablero colaborativo.....	60
Figura 23. Actas del Sprint review en el tablero colaborativo.....	61
Figura 24. Sprint retrospective en el tablero colaborativo.....	62
Figura 25. Sección de rendimientos en el tablero colaborativo.....	63
Figura 26. Sección de construcción y reglamentos en el tablero colaborativo.....	64
Figura 27. Proceso tradicional de elaboración del expediente técnico.....	65
Figura 28. Primer gráfico de procesos en el tablero Miro.....	66
Figura 29. Sprint de trabajo por actividades de un proyecto.....	67
Figura 30. Sprint de trabajo por actividades o entregables generales del proyecto.....	68

Figura 31. Curva S en proyecto tipo pistas y veredas.....	70
Figura 32. Curva S en proyecto tipo creación de parque recreacional.....	72
Figura 33. Curva S en proyecto tipo losa de uso múltiples.....	75
Figura 34. Curva S en proyecto tipo servicio de saneamiento.....	77
Figura 35. Reducción IR en proyecto tipo M.SER.TVP (pistas y veredas).....	79
Figura 36. Reducción IR en proyecto tipo C.PARQ.REC (parques recreacionales).	80
Figura 37. Reducción IR en proyecto tipo C.LSM.PR (losas multiusos).....	80
Figura 38. Reducción IR en proyecto tipo MI.SER.AA (servicio de saneamiento).....	80
Figura 39. Reducción IR en componentes del proyecto tipo M.SER.TVP (pistas y veredas).	82
Figura 40. Reducción IR en componentes del proyecto tipo C.PARQ.REC (parques recreacionales).	82
Figura 41. Reducción IR en componentes del proyecto tipo C.LSM.PR (losas multiusos).	82
Figura 42. Reducción IR en componentes del proyecto tipo MI.SER.AA (servicio de saneamiento).	83
Figura 43. Gráfico de evaluación de beneficios de la implementación Scrum.	90
Figura 44. Gráfico de causas de logro de objetivos.	91
Figura 45. Aprendizajes y mejoras en la implementación.....	93
Figura 46. Eventos Scrum más difíciles.....	94
Figura 47. Mejora del clima laboral después de la implementación de Scrum.....	96
Figura 48. Gráfico de percepción de ahorro de tiempo.	97
Figura 49. Gráfico de percepción de ahorro de tiempo.	99
Figura 50. Gráfico de percepción de reducción de procedimientos.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.....	9
Tabla 2. Muestra pre-aplicación de la empresa ASB INGENIEROS.	29
Tabla 3. Muestra post-aplicación de la empresa ASB INGENIEROS.....	30
Tabla 4. Tipos de expedientes técnicos analizados en la empresa ASB INGENIEROS. .	31
Tabla 5. Reprocesos identificados.....	33
Tabla 6. Prototipo de cuestionario para cuantificar clima laboral.....	34
Tabla 7. Preguntas estimadas para la entrevista basado en PMBOK.....	35
Tabla 8. Evaluación de puntajes de acuerdo con las preguntas del modelo de idoneidad de enfoque.....	43
Tabla 9. Matriz de funciones del personal de la empresa ASB INGENIEROS.	45
Tabla 10. Cultura Organizacional y estructura organizacional de la empresa ASB INGENIEROS.	46
Tabla 11. Variación de tiempos de entrega en proyectos tipo pista y veredas.	69
Tabla 12. Variación de tiempos de entrega en proyectos tipo creación de parque recreacional.	71
Tabla 13. Variación de tiempo de entrega en proyectos tipo creación losa de usos múltiples.	74
Tabla 14. Variación de tiempos de entrega en proyectos tipo servicio de saneamiento...	76
Tabla 15. Reprocesos observados por tipo de expediente y error.	79
Tabla 16. Reprocesos observados por tipo de expediente y componente.....	81
Tabla 17. Clima laboral pre-implementación de Scrum.....	84
Tabla 18. Clima laboral post implementación de Scrum.	84
Tabla 19. Cuadro de respuestas de las entrevistas realizadas al equipo de trabajo.	85
Tabla 20. evaluación de beneficios de la implementación y su relación con los grupos de procesos de la guía del PMBOK.	89
Tabla 21. Evaluación de causas de beneficios logrados.....	90
Tabla 22. Evaluación del aprendizaje durante la implementación de la metodología.	92
Tabla 23. Evaluación de dificultad de la metodología implementada.	93
Tabla 24. Encuesta de mejora en el clima laboral.....	95
Tabla 25. Evaluación de ahorro de tiempo en los procesos.	96
Tabla 26. Evaluación de sugerencias sobre los nuevos procesos.	98
Tabla 27. Evaluación de sugerencias sobre la reducción de procesos al usar Scrum. ..	100
Tabla 28. Costos de implementación.....	101

Tabla 29. Base de datos resultante del pre (1) y post (2) en tiempos de entrega implementación del marco de trabajo Scrum.	103
Tabla 30. Estadígrafos en TE de la diferencia entre pre y post test.	104
Tabla 31. Análisis de normalidad en variación de TE entre el pre y post test.	104
Tabla 32. Prueba t-student en variación de TE.	105
Tabla 33. Base de datos resultante del pre (1) y post (2) en incidencia de reprocesos implementación del marco de trabajo Scrum.	106
Tabla 34. Estadígrafos en IC de la diferencia entre pre y post test.	107
Tabla 35. Análisis de normalidad en variación de IC entre el pre y post test.	107
Tabla 36. Prueba de Wilcoxon en variación de IC.	108
Tabla 37. Base de datos resultante del pre (1) y post (2) en incidencia de reprocesos implementación del marco de trabajo Scrum.	109
Tabla 38. Estadígrafos en CL de la diferencia entre pre y post test.	110
Tabla 39. Análisis de normalidad en variación de CL entre el pre y post test.	110
Tabla 40. Prueba de t-Student en variación de CL.	111

RESUMEN

La investigación buscó determinar los beneficios de usar el modelo de gestión Scrum en el rubro de la elaboración de expedientes técnicos, siendo que esta metodología tiene cuenta con una considerable popularidad por la industria de tecnología de Información. Para esto, la empresa ASB INGENIEROS, ubicada en la ciudad de Ica, prestó sus recursos para el estudio pre y post implementación del modelo, por lo que la investigación incluye una metodología de enfoque mixto, puesto que se ha abordado una escala cuantificable de los tiempos de entrega (TE), incidencia de reprocesos (IR) y clima laboral (CL), para la contrastación cualitativa de la gestión de elaboración de expedientes bajo la evaluación de los beneficios del entorno de trabajo Scrum, siendo la muestra definida por dos grupos de 15 colaboradores del área de elaboración de 04 expedientes técnicos ($n = 30$). Se usaron conceptos de gestión ágil como Scrum, además de la Guía del PMBOK 7ma Edición y Target Value Design. Los resultados permitieron evaluar la gestión de elaboración de expedientes técnicos estratificados en los 04 tipos de expedientes, donde, de acuerdo con el resultado cualitativo, se presenta una disminución de TE (80.00 %), IR (52.98 %) y CL (80.00 %) en la valoración del logro mediante la aplicación de la metodología Scrum. Sobre los resultados cuantitativos, se encontró una variación significativa en TE ($p\text{-valor} = 0.024 < 0.05$), IR ($p\text{-valor} = 0.012 < 0.05$) y CL ($p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$) de acuerdo con el análisis inferencias multinivel por tipo de proyecto y componente del expediente. Finalmente, se concluye que la metodología Scrum ha permitido alcanzar que la gestión de expedientes técnicos encuentre beneficios, de acuerdo, con el análisis de los indicadores en estudio.

Palabras clave: Scrum, herramientas colaborativas, expedientes técnicos.

ABSTRACT

The research sought to determine the benefits of using the Scrum management model in the field of the development of technical files, being that this methodology has a considerable popularity in the information technology industry. For this the company ASB INGENIEROS, located in the city of Ica, lent its resources for the pre and post implementation study of the model, therefore, the research includes a mixed approach methodology, since a quantifiable scale of delivery times (TE), incidence of reprocesses (IR) and work environment (CL) has been addressed, for the qualitative contrast of the management of file preparation under the evaluation of the benefits of the Scrum work environment, being the sample defined by two groups of 15 collaborators of the area of elaboration of 04 technical files ($n = 30$). Agile management concepts such as Scrum were used, in addition to the PMBOK Guide 7th Edition and Target Value Design. The results allowed evaluating the management of the elaboration of technical files stratified in the 04 types of files, where, according to the qualitative result, there is a decrease of TE (80.00 %), IR (52.98 %) and CL (80.00 %) in the valuation of the achievement through the application of the Scrum methodology. Regarding the quantitative results, a significant variation was found in TE ($p\text{-value} = 0.024 < 0.05$), IR ($p\text{-value} = 0.012 < 0.05$) and CL ($p\text{-value} = 0.000 < 0.05$), according to the multilevel inferences analysis by type of project and component of the dossier. Finally, it is concluded that the Scrum methodology has allowed the technical dossier management to achieve benefits, according to the analysis of the indicators under study.

Keywords: Scrum, collaborative tools, technical files.

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción por mucho tiempo solo ha enfocado sus esfuerzos en desarrollar y mejorar la gestión de las Obras de Construcción dejando de lado a otras fases del ciclo de vida de cada proyecto, tales como la elaboración de los expedientes técnicos, por lo que en la actualidad cada empresa ha elaborado su propio sistema de gestión de expedientes técnicos basados en la evolución propia de sus compañías; a su vez, los empresarios que quieren abrir empresas de elaboración de expediente técnicos no cuentan con un modelo de gestión predefinido, lo cual representa un problema cuando se quiere iniciar con una empresa de este tipo.

Scrum es un modelo de gestión de proyectos que actualmente viene siendo muy usada en la industria de la tecnología de información, esto debido a su simpleza y rapidez, la cual bajo un esquema de reglas y división del trabajo logra mejoras en el control del avance ejecutado en el proyecto.

El principal objetivo de esta investigación es determinar los beneficios de la aplicación del modelo de gestión Scrum en la elaboración de expedientes técnicos, al respecto, se presentan los resultados de acuerdo con el desarrollo evaluativo de las dimensiones tiempos de entrega (TE), incidencia de reprocesos (IR) y clima laboral (CL) para dos escenarios, la pre y post implementación del marco de trabajo Scrum y bajo las consideraciones de la Guía de Prácticas Ágiles del PMI. Adicionalmente, se realiza una contrastación de la propuesta de trabajo con respecto a la percepción del equipo de trabajo con respecto al entorno de trabajo generado, para ello se complementa una guía de entrevista basada en la guía PMBOK 7ma edición y el Target Value Design.

La presentación de esta tesis está conformada por cuatro capítulos que son planteamiento del estudio, marco teórico, metodología, resultados y discusiones. Finalmente se desarrollan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del problema

La etapa de diseño y su posterior materialización comprende a grandes rasgos los procesos para gestionar los diferentes componentes de un proyecto, ello con el fin de asegurar estándares de calidad y sostenibilidad, ya que de esta manera se gana mayor competitividad y se amplía el mercado al cual se esté apuntando. En el marco internacional, se han llegado a plantear distintas metodologías con el fin de optimizar ciertos procesos críticos que comprenden las diferentes etapas de un ciclo de vida del proyecto (1). El rubro de la construcción no está apartado de la sofisticación de las metodologías que acompañan a la gestión integral de proyectos de construcción y su necesidad por llevar un control más preciso, siendo que muchas empresas constructoras de gran renombre tienen en sus filas a expertos en el campo de la gestión de proyectos. Se indica que uno de los mayores retos para el equipo encargado del área de gestión se encuentra en el proceso de la generación de indicadores para medir desempeño. Dentro de los diferentes métodos, donde el enfoque predictivo, es uno de lo que consideran un control y medición difícil, es decir que, se tiende a exponer a mayor riesgo al proyecto, esto puede plasmarse con mayor frecuencia en organizaciones donde los

especialistas no forman parte de la empresa por lo que no toman completa responsabilidad (2), lo cual deriva en problemas no resueltos de forma integral, lo cual conlleva a efectos de complicación posteriores, es decir, que los posibles efectos negativos se van acumulando hasta que la gestión se hace insostenible.

En todo caso, es preciso indicar como la elaboración de expedientes técnicos cada vez implementan mejores formas de gestión, desde mejorar sus rendimientos y ser eficientes con implementación de Lean Construction System (LPS) hasta optar por mejores opciones tecnológicas en su documentación (3). La Guía PMBOK, es un claro ejemplo del esfuerzo acumulado por dejar un hito de cambio en cuanto al manejo de grandes proyectos de inversión; en este caso el proyecto de obras civiles es uno de los que mayor provecho saca, puesto que, se ha logrado mitigar las excesivas pérdidas en el sector construcción mediante una metodología de gestión más ajustada a indicadores especializados (4).

Existe una carencia de un método o metodología que pueda apoyar a esta etapa con el desarrollo de sus actividades, así cumplir con el alcance y la entrega en fechas programadas, la mayoría de las empresas actualmente solo define un cronograma e indica al personal que se tienen que entregar los expedientes en fechas comprometidas con los clientes (5), realizando hasta trabajos fuera del horario regular o amanecerse en actividades con metas no realistas, sobre procesos por cronogramas o actividades no tan claras y una mala dirección o integración de las especialidades por priorizar entregar el proyecto antes que garantizar la correcta coordinación de los mismos.

Para las empresas en el rubro de la elaboración de expedientes técnicos es importante generar una estrategia o un plan que pueda garantizar la implementación en el caso de Scrum, con respecto en los títulos de referencias bibliográficas antes mencionados se encuentran varias referencias a proyectos de diversos tipos que ayudaron a plantear un plan de implementación en la gestión de la elaboración de expedientes técnicos.

Durante años se ha investigado y se sigue investigando mejoras en los procesos de diseño y composición de proyectos, en la gestión de estos se

pretende optimizar el tiempo por el impacto económico que representan las posibles modificaciones o reprocesos, ya que, sus presupuestos son proporcionalmente más significativos que la elaboración del expediente técnico, sin embargo, para los dueños de empresas que elaboran expedientes es una razón muy importante poder generar eficiencias en la elaboración de este, y mejorar el desempeño de sus colaboradores; por ende es importante tener un plan de implementación para la gestión de elaboración de expedientes técnicos.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Existe beneficio al transformar una empresa de elaboración de expedientes técnicos, sin un sistema de gestión definido, a una empresa que usa Scrum para la gestión de estos?

1.1.2.2. Formulación del problema

- PE1: ¿La implementación del marco de trabajo Scrum trae mejoras en los tiempos de entrega de la elaboración de expedientes técnicos?
- PE2: ¿La implementación del marco de trabajo Scrum trae mejoras en la incidencia de reprocesos en la elaboración de expedientes técnicos?
- PE3: ¿La implementación del marco de trabajo Scrum trae mejoras en el clima laboral del área encargada de elaborar expedientes técnicos?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar el beneficio que adquiere la gestión de expedientes técnicos en una empresa que aplica Scrum frente a una empresa que no cuenta con este espacio de trabajo.

1.2.2. Objetivos específicos

- OE1: Comparar los tiempos de entrega de la elaboración de expedientes técnicos sin un sistema de gestión y con Scrum.
- OE2: Comparar los reprocesos que involucra no tener un sistema de gestión, al tener un sistema más ordenado con Scrum.
- OE3: Comparar el clima laboral luego de la implementación de Scrum al definir mejor las funciones y brindar herramientas colaborativas que integren a las diferentes áreas de la empresa.

1.3. Justificación e importancia

La presente investigación tomó importancia el área de elaboración de expedientes técnicos ya que no se encuentra una forma estructurada de programar y controlar las actividades inherentes de esta etapa; ya sea en empresas de pequeña, media y gran envergadura, ya que ninguna adapta un sistema de gestión más allá de la entrega final que es acordada con el cliente, por lo tanto, tener la propuesta de un modelo de gestión revalora mucho más estas actividades que no fueron tan destacadas como lo son las actividades o procesos constructivos de las obras y su programación y control.

1.3.1. Justificación metodológica

En consecuencia, la presente investigación tiene una justificación metodológica dado a que artículos indican que las metodologías ágiles pueden ser mejor aprovechadas en las etapas de inicio, planificación y diseño de los proyectos de construcción y así incrementa la capacidad del proceso de elaboración de expedientes técnicos con la disminución del tiempo actual del proceso.

1.3.2. Justificación práctica

Asimismo, tiene una justificación práctica ya que esta pueda servir de modelo de implementación para otras empresas con enfoque similares.

1.3.3. Justificación social

Es para evitar que los procesos que implican tomas de decisiones rápidas sigan estancados y consecuencia de ello la sociedad no cuente con la realización de dicho proyecto.

1.3.4. Justificación teórica

La implementación de los métodos de trabajos ágiles de Scrum transportados a la realización de proyectos de construcción tiene un valor teórico al medir los alcances y el comportamiento de los conceptos frente a las condicionantes dadas en el sector construcción.

1.3.5. Importancia de la investigación

La evaluación se ha realizado a una empresa del sector construcción la cual tiene una propia cultura organizacional, madurez organización y tolerancias al cambio; por lo que la implementación de este modelo de gestión varía en función de estos factores en diversas compañías del medio, por ende, es importante caracterizar la implementación de Scrum para futuras aplicaciones.

1.4. Delimitación temporal y espacial

1.4.1. Delimitación espacial

La presente investigación se desarrolla en la ciudad de Ica, debido a que en esta se encuentra la empresa que permitió realizar la investigación experimental. Así también, se delimita el estudio en el área conformada por un equipo técnico encargado del desarrollo de los componentes que requiere un expediente técnico.

1.4.2. Delimitación temporal

La delimitación temporal en la presente investigación está limitada por el periodo en el que se realizó la implementación y análisis, siendo el año 2021; exactamente en el periodo de junio a noviembre, con un total de 6 meses, ello debido a que se requerido de una extracción de datos de forma longitudinal, donde se trazaron dos fases primordiales, pre y post implementación de la metodología Scrum.

1.4.3. Delimitación conceptual

La delimitación conceptual de la presente investigación se encuentra basada en el reglamento nacional de edificaciones, debido a que la empresa de elaboración de expedientes técnicos basa sus criterios técnicos en las limitaciones que tiene el mismo. Así mismo, se han indicado conceptos dados por Project Management Institute (PMI), es decir elementos que permiten identificar, proponer y desarrollar conocimiento sobre gestión de proyectos.

1.5. Hipótesis y variables

1.5.1. Hipótesis general

La gestión de elaboración de expedientes técnicos ha mejorado, siendo los beneficios comprobados en la optimización de tiempos de entrega, la reducción de incidencia de reprocesos y la mejora del clima laboral.

1.5.2. Hipótesis específicas

- HE1: Los tiempos de entrega en la elaboración de expedientes técnicos han sido optimizados debido a que existe una modificación entre los tiempos de entrega con y sin implementación de la metodología Scrum.
- HE2: La incidencia de reprocesos en la elaboración de expedientes técnicos ha disminuido debido a que existe una modificación entre la incidencia de reprocesos con y sin implementación de la metodología Scrum.
- HE3: El clima laboral del equipo encargado de la elaboración de expedientes técnicos ha mejorado debido a que existe una modificación entre el clima laboral con y sin implementación de la metodología Scrum.

1.5.3. Variables de estudio

Variable independiente: Scrum.

Definición conceptual: refiere a una de las metodologías catalogadas como entornos de trabajos ágiles, donde la flexibilidad es preponderante al sumir el proyecto en subproyectos, es decir, se incluye un aspecto altamente colaborativo entre los actores principales del desarrollo de proyectos. Así también, esta metodología de trabajo fomenta la comunicación continua con el dueño del producto, de tal manera, que se trazan continuamente entregas con mayor solvencia al contar con retroalimentación continua (6).

Definición operacional: el sector construcción como tal ha realizado una escasa aplicación de la metodología Scrum, todos los proyectos en general cuentan con unas fases definidas y adaptables dentro del entorno de trabajo de la metodología, donde el Product Backlog (Planificación), Sprint (Ejecución) y Burn Down (Control) son las fases principales. En cuanto a los Sprint se indica un marco de reglas que ayudan a las personas, equipos y organizaciones a generar calor a través de soluciones adaptables para problemas complejos (7).

Variable dependiente: Gestión de expedientes técnicos.

Definición conceptual: desde que las tendencias por optimizar la rentabilidad social y minimizar las pérdidas en los proyectos de construcción, se han indicado pautas para una gestión de expediente técnicos que competen optimización eficiencia y calidad. De esta manera, la gestión de expedientes técnicos conlleva al desarrollo de las etapas de elaboración de expedientes cuidando cumplir con los aspectos anteriormente indicados (8).

Definición operacional: cuando se pretende asegurar la rentabilidad, eficiencia, calidad y máxima optimización de un proyecto, la elaboración de expedientes técnicos es clave, en todo caso se logran identificar tres indicadores principales para un mecanismo de gestión ágil: a) tiempos de espera, b) Incidencia de reprocesos o errores, y, c) clima laboral (9).

Tabla 1. *Matriz de operacionalización de variables.*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
Scrum	Refiere a una de las metodologías catalogadas como entornos de trabajos ágiles, donde la flexibilidad es preponderante al sumir el proyecto en subproyectos, es decir, se incluye un aspecto altamente colaborativo entre los actores principales del desarrollo de proyectos. Así mismo, esta metodología de trabajo fomenta la comunicación continua con el dueño del producto, de tal manera, que se trazan continuamente entregas con mayor solvencia al contar con retroalimentación continua (10).	El sector construcción como tal ha realizado una escasa aplicación de la metodología Scrum, todos los proyectos en general cuentan con unas fases definidas y adaptables dentro del entorno de trabajo de la metodología, donde el Product Backlog (Planificación), Sprint (Ejecución) y Burn Down (Control) son las fases principales. En cuanto a los Sprint se indica un marco de reglas que ayudan a las personas, equipos y organizaciones a generar calor a través de soluciones adaptables para problemas complejos (11).	Reglas	Nivel de cumplimiento	Propuesta de implementación basado en Guía de trabajo ágil Scrum de 2017	Nominal
Gestión de expedientes técnicos	Desde que las tendencias por optimizar la rentabilidad social y minimizar las pérdidas en los proyectos de construcción, se han indicado pautas para una gestión de expediente técnicos que competen optimización eficiencia y calidad. De esta manera, la gestión de expedientes técnicos conlleva al desarrollo de las etapas de elaboración de expedientes cuidando cumplir con los aspectos anteriormente indicados (3).	Cuando se pretende asegurar la rentabilidad, eficiencia, calidad y máxima optimización de un proyecto, la elaboración de expedientes técnicos es clave, en todo caso se logran identificar tres indicadores principales para un mecanismo de gestión ágil: a) tiempos de espera, b) Incidencia de reprocesos o errores, y, c) clima laboral (12).	Tiempo de entrega	Horas hombre producidas durante la semana	Ficha de observación	Razón
			Reprocesos	Cantidad de reprocesos por proyecto	Ficha de observación	Razón
			Clima laboral	Nivel de clima laboral	Cuestionario	Ordinal 5. Muy malo 4. Malo 3. Regular 2. Bueno 1. Muy bueno

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Streule *et al.* (1), analizaron la implementación y aplicación de la metodología Scrum en su publicación sobre “*Implementation of Scrum in the construction industry*” en la cual realizaron la evaluación de varios artefactos, respondiendo preguntas tales como ¿es posible implementar la metodología Scrum en la etapa de diseño de construcción?, ¿qué adaptaciones son necesarias para implementar la metodología Scrum y poder mejorar la etapa de diseño en proyectos de construcción?, ¿cómo y dónde se puede emplear la metodología Scrum, o fracciones de ésta, en el área de planificación y diseño de empresas constructoras? Los resultados obtenidos en ese estudio muestran que la metodología Scrum posee un gran potencial para ser aplicados en las áreas de diseño y planificación de las empresas constructoras. A partir del análisis de las aplicaciones de Scrum en el caso de estudio, se identificaron beneficios medibles y debilidades de la implementación y sus diferentes artefactos.

En otra investigación, realizada por Yingchen (13), se describen las ventajas de la realización de proyectos usando la metodología Scrum, en su etapa de diseño, el libro en línea titulado como *Scrum in construction industry to improve project performance in design phase*, de manera que

se demuestran eficiencias en todo el proceso, personal motivado porque se definen bien los niveles de autoridad y responsabilidad. La diferencia con las otras bibliografías es que muestra evaluaciones del equipo de proyectos y como el grado de satisfacción. Por ende, concluye que mejora de la motivación del equipo se ve incrementada por la implementación del modelo desarrollado con Scrum.

Por otro lado, Chumpitaz et al. (14), refieren que la construcción es una industria competitiva y en su investigación llamada *Application of the Scrum framework to optimize time in construction projects* muestran un marco iterativo y flexible en dicha industria. Con el objetivo de reducir retrabajos, realizaron intervenciones directamente en la reducción de la incertidumbre y, por ende, se eleva la confiabilidad del plan de proyecto, en cierto modo, se concluye que la investigación ofrecía una mejora exponencial en la comunicación para los equipos de proyecto y mejorando la planificación de actividades.

Straçusser (15) señala que existe el entorno ágil, que es un entorno mucho más grande al modelo Scrum, el cual explica cómo se desarrollan los proyectos ágiles y cuál es su ciclo de entrega de productos. En la publicación del libro *Agile project management concepts applied to construction and other non-IT fields*, se desarrolla el modelo de implementación, donde el objetivo primario es ofrecer mayores alternativas eficientes que resulten en entregas dentro de plazos pactado, así como optimicen costos. De acuerdo con el departamento de Energy de Estados Unidos en el 2014 se comprueba entonces una mejora comparativa con un modelo tradicional, concluyendo entonces que se llegaron a obtener eficiencias que resultaron en una entrega dentro del plazo y costo previsto.

Hernández-Ballesteros et al. (16), en su investigación sobre *Metodologías ágiles de proyectos aplicadas a la reactivación del sector hotelero en Colombia a raíz del covid 19*, enfatiza en los seis principios de la metodología Scrum aplicados a la reactivación del sector hotelero ante los cambios constantes de la pandemia. Estos principios son señalados como control del proceso empírico, autoorganización, colaboración, priorización del valor, asignación de tiempos y desarrollo iterativo, esta metodología además hace hincapié en el comportamiento dinámico de los proyectos,

siendo que la planificación se adecua a las condiciones cambiantes. De esta manera, se concluye que dicha industria requiere la dinámica de reacciones de acuerdo con el beneficio de este.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Ormeño (5), en el estudio sobre *La remodelación debido a los daños que sufrió por el desborde de un río en el centro comercial*, muestra indicadores para medir el desempeño de Scrum en la gestión de un proyecto de construcción, la metodología implementada sigue las consideraciones de la planificación ágil, los cuales siguen las etapas de identificación de roles, formación de equipos Scrum, creación de Product Backlog, listado dinámico y visible para todos los actores del proyecto, creación de Sprint Backlog, ejecución de sprints (ciclos de trabajo), daily sprints, retrospective sprint, así como, la inclusión de un entorno virtual de trabajo tipo Kanban. Los resultados se centraron en plazos de entrega cortos, donde la calidad de los entregables mostró la contrastación de la aplicación. De esta manera, se llega a la conclusión que el proyecto cuya aplicación de Scrum es eficiente, logra completar las metas dentro de los costos y plazos acordados, siendo que se presenta la mayor relevancia de la acción gerencial de la transformación o intervención del Scrum Master.

En la investigación de Mondragón *et al.* (11), se abarca la *Implementación de un marco de gestión estratégico basado en Scrum para un MYPE de arquitectura*, donde se describió el impacto de la integración de un marco ágil Scrum para mejorar productividad y rentabilidad de este entorno económico. De esta manera, se inciden la aplicación de la metodología señalada con la variante de reconocerse 05 fases y 19 procesos. Las fases definidas son inicio, planificación y estimación, implementación, revisión y retrospectiva, y, lanzamiento. Así también, se describe la matriz FODA, donde se destaca que una de las fortalezas de Scrum son: buen clima laboral, trabajo en equipo, servicio y producto de calidad, buena infraestructura, buena cultura organizacional, soluciones innovadoras, y las desventajas, aluden a inconvenientes con el tipo de cronograma. Dentro del marco integral, se indica además la implementación del enfoque

Waterfall, donde se adaptan los logros de Scrum en el objeto de estudio a partir de los antecedentes, factibilidad, anteproyectos, proyecto y licencia como los marcos de referencia para evaluar Scrum. De esta manera, se llegan a resultados que muestran una mejora de la productividad del 60 %, así como una rentabilidad del 44 %, por lo que se concluye que con la afirmación que la metodología Scrum se logra alcanzar crecimiento y sustentabilidad en las empresas de construcción.

Rivera (17) propone unir la metodología del Target Value Design (TDV) y Scrum, para que en la etapa de diseño se pueda reducir los niveles de incompatibilidad en los planos del proyecto, entonces en la *Propuesta metodológica para la reducción de deficiencias de diseño en edificaciones mediante la interacción del TVD y Scrum en el Perú* se consideró un diagrama de flujo y el uso de las herramientas de Last Planner System y artefactos Scrum que ayudan a tener una planificación efectiva y un mejor control del flujo de información en cada etapa del diagrama. De esta forma, se realiza una recolección de la literatura científica disponible para identificar las posibles barreras metodológicas, siendo que se indican el tipo de interacción entre los principios y herramientas de cada metodología. De esta manera, el estudio concluye en que bajo un marco acorde a la homologación de los principios, procesos y elementos de Scrum y Target Value Design, la constructibilidad se ve como principal principio en todas las etapas, por lo que, se incide en la mejora del product backlog y los sprint review para reducir las incompatibilidades en planos. Por otro lado, se indica que los problemas presentados en la etapa de diseño pueden ser agrupados en función a su fuente directa (cronograma, costos, alcance, calidad, coordinación o comunicación).

Villa, al año 2020, establece una propuesta teórica de combinar Scrum con la dirección integrada de proyectos; básicamente referenciando los ciclos que tiene Scrum (Sprint) y generar ese tipo de ciclos en los proyectos de construcción y poder definir el trabajo dentro de cada ciclo con los roles, artefactos y eventos que se tienen en scrum, a su vez se desarrollan los conceptos de VDC, para enfocar los procesos con objetivos del cliente y del proyecto y que puedan integrarse con prácticas Scrum.

Chacña y Medina (18) realizaron el estudio sobre *Programación de obras de ampliación y tiempos de ejecución mediante el marco de trabajo Scrum*, donde tuvieron por objetivo mejorar la programación en obra y actuar directamente en los tiempos de ejecución, por lo que se trazaron un marco metodológico de nivel descriptivo y de diseño no experimental, correlacional, el cual se basó en Lean Construction, lock ahead y ppce, de los cuales se dedujo los componentes del programa integrado a Jira Software. Además, se plasmaron las 3 fases de los sprints aplicados mediante gráficos burndown. De esta forma, los resultados mostraron un aumento de la eficiencia, reducción de tiempos de entrega y adquisición de formatos ajustados a un análisis profundo y detallado de cada fase constructiva.

Prince (19) desarrolló los conceptos de Scrum, donde se aclara que es un marco de trabajo que nace de un documento más grande llamado "*Manifiesto Ágil*" del cual deriva todo el espíritu del trabajo en Scrum, también se definen los roles de Scrum, pero referenciados a los roles de construcción (Residente, jefe de proyectos) y se desarrollan los artefactos scrum aplicados a una infraestructura educativa usando el tablero Kanban.

Maesaka (20), realizó un estudio correlacional sobre *Metodología Scrum y su incidencia en la gestión de proyectos en una empresa constructora, Lima 2022*, por lo que se trazó el objetivo de comprobar la relación estadística entre estas variables. De esta forma, la metodología se indica del tipo básica, de nivel correlacional-causal y se implementa un diseño no experimental. Para el estudio se realiza un muestreo de 70 trabajadores que pertenecen a la constructora, por lo que, el instrumento usado fue un cuestionario de escala ordinal Likert. Los resultados mostraron un R^2 de Nagelkerke igual a 0.385, es decir que existe una incidencia baja. Siendo de esta manera que, el estudio concluye en que la metodología Scrum incide en la gestión de proyectos en un 38.5 %, de acuerdo con las condiciones de la empresa tomada como objeto de estudios, se justifica el coeficiente de correlación acorde a la verificación del estado del clima laboral, incidencia de reprocesos y sobre todo en los tiempos de entrega de las áreas de gestión de proyectos.

Velazco (21) en el estudio sobre *Gestión de riesgos para la optimización del sistema constructivo de puentes de grandes luces en el Perú, año 2021*, tuvo como fin apoyar la gestión de riesgos en el sistema de construcción puentes de grandes luces a través de la metodología Scrum. De esta manera, el enfoque metodológico mixto permitió desglosar un método deductivo, del tipo descriptivo y nivel correlacional y explicativo, siendo las técnicas usadas, la entrevista, encuesta y análisis documental. De tal forma que se logró demostrar la influencia de los sobrecostos con respecto a la elección del tipo de carro de avance y el abastecimiento de materiales en un 65% de costo de la superestructura, con respecto a los tiempos de entrega referidos al cronograma se indica una reducción de 30 días calendario, adicionalmente se midió la influencia en la seguridad siendo que la índice accidentabilidad fue menor a 4. El estudio concluye que la metodología Scrum permitió determinar un 44 % de riesgos relacionados a escasa capacitación de personal técnico y exceso de confianza hacia el trabajador.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Marco de referencia para la implementación de Scrum

Scrum cuenta con un marco de referencia o una estructura de conceptos que tiene bastante desarrollo en la industria de la tecnología de información, creación de software, aplicativos y videojuegos, donde se le tiene más reconocimiento (14), sin embargo, se basa en principios de eficiencia y de poder entregar un avance del proyecto y que funcione constantemente. Se base en los siguientes conceptos:

- Sprint: periodo de tiempo en el que sucede algún evento de Scrum, máximo puede demorar 4 semanas.
- Sprint Planning: periodo de tiempo en el cual se debe ejecutar las actividades de una parte del alcance del proyecto.
- Daily Scrum stand up: reunión diaria de 15 minutos como máximo donde se verifica el avance del día anterior y se reafirma la programación del avance del día de la reunión.

- Review: reunión después de culminar el Sprint Planning donde se revisa el alcance total desarrollado durante el sprint validando si se logró el 100 % de lo planificado y si funciona correctamente para ser entregado al cliente. Dura como máximo 4 horas.
- Retrospective: reunión después de culminar el Sprint Planning donde se revisa los procesos desarrollados por el equipo del proyecto en busca de eficiencias en los mismos para los próximos sprints.
- Product Backlog: alcance total del proyecto hacia el cual el cliente necesita que se enfoquen los esfuerzos del Scrum Team o equipo Scrum.
- Sprint Backlog: alcance parcial que se define a desarrollar en un sprint planning.
- Increment: resultado del Sprint Planning, es decir el alcance que se buscaba lograr en cada sprint.
- Scrum Team: integrado por el equipo de desarrollo (3 a 9 personas) quienes ejecutan el alcance de cada sprint, el Product Owner o propietario del producto quien da las direcciones para que el equipo de desarrollo sepa lo que se busca al desarrollar cada sprint planning y el Scrum Master responsable de que mientras se desarrolla el proyecto no se olviden de realizar los eventos y artefactos Scrum.

2.2.1.1. Scrum para la elaboración de expedientes técnicos

De los conceptos desarrollados hasta el momento respecto a Scrum y expediente técnicos; se referencia por qué es sustentable realizar esta integración; al respecto se remiten algunos conceptos complementarios.

La guía de Fundamentos para la dirección de Proyectos PMBOK y la guía de Prácticas Ágiles, ambas publicaciones del Project Management Institute (PMI), mencionan que hay 3 tipos de enfoques de desarrollo en los cuales se indican métodos para aplicar alguna de las prácticas tales como Scrum o enfoques en 5 grupos de procesos al respecto (22), los enfoques de desarrollo para proyectos son:

Enfoque predictivo:

Es un enfoque basado en respetar los procesos y una secuencia de estos, donde la planificación previa es muy importante, y realizar a detalle y tomarse el tiempo para planificar todo el proyecto; ya que realizar cambios importantes al mismo pueden generar muchos riesgos e impactos muy grandes para el proyecto (5).

Enfoque adaptativo:

Es un enfoque basado en iteraciones y/o entregas incrementales del producto, es decir el alcance del proyecto se va desarrollando conforme avance el proyecto en su ejecución, y a su vez puede entregarse partes de este (23), aquí los cambios por parte del cliente son más aceptables en mayor cantidad y la planificación no tiene que ser detallada ya que por el impacto de los cambios no representan tantos riesgos para el proyecto; esto último tendrá que evaluarse por proyecto. Aquí se encuentran tres subcategorías: iterativos, incrementales y ágiles.

- Enfoque adaptativo iterativo: no tienen un alcance bien definido y el mismo se va aclarando conforme se va ejecutando el proyecto, no realiza entregables parciales, es decir, el total del proyecto se entrega al final.
- Enfoque adaptativo incremental: el alcance total del proyecto se encuentra bien definido, y se ejecutarán los entregables del mismo, los cuales serán puestos en funcionamiento o para uso de los clientes en partes, sin necesidad de que el total del alcance esté terminado.
- Enfoque adaptativo ágil: el alcance total del proyecto no se encuentra definido en su totalidad y se requiere que conforme se ejecute el proyecto se vaya aclarando y también se generen entregables por fases para que el usuario final pueda usar estas partes del producto, es una combinación de los enfoques iterativo e incremental, y es el enfoque más usado en la actualidad por la industria de la

tecnología de la información (aplicativos, softwares, videojuegos y otros). En este también se desarrollan las prácticas del marco de trabajo de Scrum, así como otros marcos tales como Xtrem Program, Crystal o similares.

Enfoque híbrido:

Aplica para proyectos que pueden dentro del mismo optar por fases o entregables que puedan desarrollarse con enfoques predictivos o adaptativos.

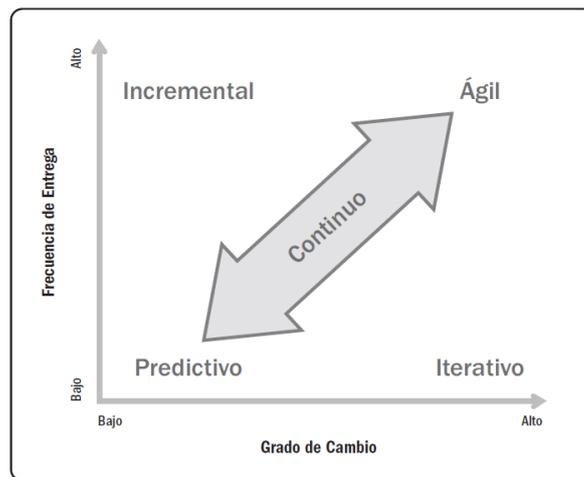


Figura 1. El continuo de los ciclos de vida.

Fuente: PMI (24 pág. 80).

La figura 1 muestra como los enfoques de desarrollo se deben de seleccionar en función de características como la entrega y el grado de cambio en los proyectos, y es entonces donde se cuestiona los proyectos de elaboración de expedientes técnicos y qué enfoque de desarrollo se acomoda al mismo (25).

2.2.2. Gestión de elaboración de expedientes técnicos

2.2.2.1. Gestión de elaboración de expedientes técnicos

Ello hace referencia a un grupo de documentos con carácter económico y/o técnico que permite entender lo que necesita el cliente para entregarle correctamente la obra. Estos documentos comprenden usualmente: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos, planilla de metrados, presupuesto referencial, análisis de precios unitarios, cronograma de avance de obra, fórmulas polinómicas, estudios complementarios (suelos, impacto ambiental, impacto vial y otros).

La elaboración de estos puede estar a cargo de empresas consultoras, que desarrollan los alcances solicitados por el cliente, público o privado, en conjunto con un grupo de especialistas de acuerdo con las especialidades solicitadas; como también se puede elaborar por la misma organización o institución como administración directa o bajo la empresa constructora que ejecutara la obra con la modalidad de llave en mano o EPCM.

De acuerdo con el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) (26): son el conjunto de documentos de carácter económico y/o técnico que permiten la correcta ejecución de una obra; estos comprenden los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva: descripción y justificación técnica del proyecto.
- Estudios básicos o específicos: tales como topografía, estudios de evaluación de riesgos, mecánica de suelos con fines de cimentación y otros.
- Planos de ejecución de obra: representar gráfica de la obra a ejecutar en las diferentes especialidades.
- Especificaciones técnicas: descripción del método de construcción, calidad de materiales, condiciones de pago, y otros.
- Metrados: representación cuantificada de los trabajos (partidas) que se van a ejecutar.

- Presupuesto: expresión económica del costo estimado total del proyecto de construcción.
- Relación de insumos: lista estimada de los materiales y/o recursos a usar.
- Fórmula polinómica: expresión matemática que sirve para reajustar incrementos de pagos al contratista, por alzas en los precios; se basa en 8 variables y los índices unificados publicados por el gobierno.
- Análisis de precios unitarios: desglose económico de las actividades a realizar en el proyecto, representa los recursos y sus cantidad y costos por unidad de avance.
- Valor referencial: costo estimado de la obra y es determinado a partir del desarrollo del presupuesto de obra.
- Cronograma de ejecución de obra: representa en el tiempo cómo se ejecutará el proyecto y la duración que conllevará.
- Calendario de avance de obra valorizado: representa el avance económico que tendrá la obra, es decir los pagos que se estiman se realizara al contratista por avance mensual.

2.2.2.2. Tiempo de entrega

De acuerdo con el análisis de tiempos que competen la elaboración de expedientes técnicos y sus fases a partir de una base datos procedente de Pronied, se observan tres tipos de tiempos a analizar cuando se pretende intervenir en la gestión de las fases que integran un proyecto de inversión a fin de la construcción (12).

- Tiempo de presentación del entregable: compete el periodo de tiempo que le toma a la unidad formuladora o área especialista elaborar la totalidad de la asignación pactada en el plazo indicado.

- Tiempo de levantamiento de observaciones: compete el tiempo empleado para resolver las observaciones dadas por el evaluador el área especialista.
- Tiempo de revisión: compete el tiempo transcurrido luego de la presentación del entregable para aprobar tanto las observaciones dadas como la continuidad del cronograma planificado.

De acuerdo con lo propuesto por León *et al.* (12), se ha identificado un rendimiento de 6.58 m²/días en cuanto a los trabajos designados a elaboración de expedientes técnicos en las fases de primer entregable y levantamiento de observaciones, mientras que la fase de revisión se indica del 2.16 m²/días. Este indicador, por otra parte, es contrastado mediante el manejo de tiempos de adelanto y retraso, tomando como referencia primordial el cronograma pactado antes del inicio del desarrollo del proyecto. En este campo existen diferentes marcos referenciales que aluden el campo interactivo entre control y manejo de tiempos pactados (27).

De acuerdo con PMBOK, los adelantos son el tiempo admisible que se puede ganar en una actividad sin modificar la fecha de entrega pactada, mientras que, los retrasos se entienden en relación con el déficit del tiempo de programación pactado en la planificación (28). A partir de esta noción, se induce entonces los modelos de trabajos estandarizados cuyos beneficios radican en la capacidad para repetir, mejorar, medir, controlar, observar y entrenar los elementos que componen el modelo de trabajo de tiempos estandarizados, de tal forma, la filosofía Lean abarca los cimientos para replantear la forma de producción en cuanto a proyectos a fin de la construcción, de tal modo que, se incluyen una serie de técnicas que buscan sistematizar el desarrollo y control de las fases del proyecto en cuestión (29).

De esta manera, los diagramas Gantt se han identificado como los indicadores principales para plasmar la planificación y buscar posibles alternativas de optimización de los tiempos de

desarrollo de las fases de elaboración de expedientes técnicos, la interactividad visual facilita entonces un control de la progresión del esfuerzo humano y de recursos en función a las asignaciones dadas (21). En este sentido, para estimar los tiempos de entrega en sus diferentes aspectos se busca contribuir en la organización de las actividades dadas para cada fase, desde el anteproyecto arquitectónico hasta la culminación del presupuesto homologado a los planos, esta herramienta brinda la posibilidad de definir asignaciones, puntualizar metas, definir fechas de inicio y final de cada fase, así como su duración y secuencia, sin embargo, el aspecto fundamental de este medio es evitar tiempos muertos (28).

2.2.2.3. Incidencia de reprocesos

Los reprocesos o retrabajos son entendidos a partir de dos enfoques, proceso mediante el cual se ejecutan correcciones a conformidad del requerimiento original (28), o una cantidad excedente de trabajo o iteraciones con respecto a una designación dada (29). La incidencia de reprocesos o retrabajos compete entonces el índice o cantidad de reprocesos que se llevan a cabo concerniente a una actividad asignada, dentro del marco de desempeño, se señala que a incidencia de reprocesos debe ser la mínima posible (30).

Existen indicadores de costes relacionados a calidad y conformidad del proceso ejecutado, la intención es cuantificar el impacto directo tanto en la etapa de diseño como en el proceso constructivo (8). En todo caso, los factores que inciden en los retrabajos pueden tener múltiples orígenes, desde falla de los equipos y materiales hasta una inadecuada gestión de los canales de comunicación entre actores del proyecto, se tienen entonces una referencia que los clasifican en el tipo de información que brindan, de esta manera, se constituyen

coeficientes de medición de la duración con respecto a impacto del retraso en la fase donde se del reproceso (28).

Una de las consecuencias directas de un alto índice de retrabajos en la etapa de diseño es el incremento del grado de incertidumbre con respecto a la calidad del proyecto, uno de los orígenes más identificados en esta etapa se debe a la omisión de información en la documentación final del expediente técnico, de tal manera, que este un escenario grave en cuanto a la evaluación final y posterior aprobación de este (29). Para evitar ello, Last Planner está indicado como una herramienta para manejar y proceso datos concernientes a cada proceso que integra un proyecto, su base metodológica plasma la intención de total planificación, así como la intervención dinámica de todos los responsables del proyecto (28). Siendo que, esta herramienta busca estimar un indicador de desempeño o PPC, porcentaje de partes cumplidas, la progresión exponencial en el logro o cumplimiento de lo planeado se da a partir de las ventajas que ofrece Last Planner:

- Comunicación interactiva entre los miembros.
- Determinar rendimientos reales.
- Mayor comprensión del proyecto.
- Mayor nivel de cumplimiento.
- Lecciones aprendidas mejora el clima laboral.
- Permite la creación de un plan lógico acorde a la mejora del desempeño de cada miembro.

2.2.2.4. Clima laboral

Referente al conjunto de caracteres del entorno de trabajo, se incluyen aspectos de cultura y estructura organizacional cuando se busca medir la influencia de las condiciones de trabajo con respecto a la conducta, desempeño, eficiencia del colaborador (31). Uno de los aspectos clave es entonces el elemento físico

que permite tanto la comunicación, flujo de información como diferentes condiciones importantes de trabajo, en el marco de los entornos de trabajos colaborativos se trasladan propiedades hacia un entorno virtual, bajo el enfoque de mejora continua se indican entonces algunos beneficios directos en la mejora de clima laboral al reducir los llamados obstáculos en las interacciones que se dan en el entorno o clima laboral (32).

El modelo de Litwing y Stinger sobre clima laboral se indican propiedades cuantificables, tales como: estructura, responsabilidad, recompensa, desafío, relaciones, cooperación, estándares, conflictos e identidad (33), de tal forma que los instrumentos desarrollados para su medición se indican principalmente a partir de cuestionarios que abordan estas propiedades, en el caso de una estimación que pretende captar el estado del clima laboral con respecto a la implementación de un programa de mejora. Beltrán (32) indica la realización de un diagnóstico situacional centrado en la estructura y cultura organizacional, tal que, se plasmen los aspectos clave a intervenir. Por otro lado, Pacheco (34) señala que para determinar la variación de las fuentes de insatisfacción o conflicto se puede optar por el enfoque cuantitativo de los cuestionarios estandarizados, de esta manera es que el modelo factorizado de las escalas de percepción del encuestado, siendo que se pueda obtener una ponderación porcentual dividida en grupos o grado de satisfacción (33).

2.3. Definición de términos básicos

- Clima laboral: alude al entorno de trabajo donde se devuelven los colaboradores del proyecto, es suma, permite estimar el nivel de desempeño relacionado a la satisfacción, así como a la efectividad de los canales de comunicación (33).

- Expediente técnico: se refiere a toda la documentación concerniente o necesaria para plasmar físicamente un proyecto de construcción, así como su proceso de ejecución (3).
- Incidencia de reprocesos: se entiende como la cantidad de retrabajos debido a errores, correcciones, fallas, entre otros, durante el desarrollo, entrega o revisión de las asignaciones dadas en la elaboración de expedientes técnicos (29).
- Scrum: se entiende como un marco de trabajo ágil que cuenta con una serie de componente que buscan plasmar una serie de estrategias de trabajo colaborativo y adaptativo (35).
- Tiempos de entrega: tiene relación con los tiempos manejados en alusión a planificación de actividades durante la realización de un proyecto, su indicador primordial es el cronograma pactado (12).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Método de la investigación

Para el desarrollo de la tesis se usó el método de investigación mixta, dado que comprende la recopilación de un marco reflexivo de los principales actores vinculados a la gestión de proyectos y se determina una escala valorativa desde el punto de vista del investigador, “siendo que, se trazaron hipótesis causales, de tal forma que hubo una manipulación de al menos una variable independiente” (36).

El procedimiento que compete el enfoque preexperimental se ha ajustado las restricciones impuestas para el análisis de resultados, de tal manera, que las condiciones logísticas permitan la adecuada evaluación de la metodología Scrum en la gestión de elaboración de expedientes técnicos. Cuando no es factible una asignación aleatoria de grupos se requiere de métodos de análisis multinivel que competen tanto a valores cuantitativos como cualitativos (36).

3.1.2. Tipo de la investigación

La investigación es de tipo aplicada, siendo esta “el tipo de investigación que pretende poner a prueba los conocimientos disponibles hasta ese punto temporal, de tal manera, que se permita generar más conocimiento del fenómeno de interés” (36 pág. 85). En todo caso, se ajusta a la necesidad de la empresa en estudio, donde la elaboración de expedientes técnicos requiere de métodos de evaluación para las metodologías de trabajo asumida, de tal forma que se pueda optar por un proceso de investigación que aplique conocimiento práctico y beneficioso.

3.1.3. Nivel de la investigación

De acuerdo con Escudero (37 pág. 3), “la investigación explicativa busca caracterizar y fundamentar los aspectos específicos de un fenómeno poco abordado, planteando en el proceso una serie de consideraciones estrechamente ligados al acompañamiento reactivo, o, cambio continuo”.

Por lo que, se ha asumido un nivel explicativo, de tal forma, que se trazó el propósito de analizar sistemáticamente los beneficios de la metodología Scrum dentro de la gestión de elaboración de expedientes técnicos, por ello, se propuso un plan de implementación, donde definimos la empresa, organigrama, matriz de funciones, se evaluaron en función de dos grupos de control, para luego contrastar un análisis multinivel, categorizado por proyectos.

3.2. Diseño de la investigación

Se ha planteado un diseño metodológico preexperimental de carácter longitudinal, es decir, que se parte de un solo grupo donde se aplica un pretest y post test para medir las diferencias probables con respecto a un estado primario (estado de la gestión de elaboración de expedientes técnicos anterior a la aplicación de la metodología Scrum). El diseño preexperimental comprende una tipología de distribución de datos no aleatoria es decir no existen manipulaciones significativas en ambas variables y no se establece un grupo de control, en este caso, el estado

primario comprende la etapa pre-implementación del entorno de trabajo Scrum, y el estado final plasma los resultados posteriores a la implementación (36 pág. 18).

GRUPO X: O1-X-O2

Donde:

*O1: constituye la medición preexperimental de la variable gestión de elaboración de expedientes técnicos.

*X: constituye la variable experimental de la aplicación de Scrum.

*O2: constituye la medición de la variable gestión de elaboración de expedientes técnicos después de implementar la metodología Scrum.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

De acuerdo con Hernández *et al.* (36 pág. 56), “la población es el conjunto de caracteres en común que se busca estudiar, es decir que la población engloba una serie de características comunes que permiten estimar un desarrollo científico del conocimiento fundamentado”.

En todo caso, la población está compuesta por la totalidad de equipos de trabajo encargados del área de elaboración de expedientes técnicos de la empresa ASB INGENIEROS. Se ha elegido la población debido a que cumple con las condiciones necesarias para la implementación de la metodología Scrum, además que, se pudo verificar la facilidad de acceso a la base de datos de la empresa que permitieron establecer un punto de partida para el análisis de estrategias en elaboración de expedientes técnicos. La empresa ASB INGENIEROS se encuentra en la región Ica, siendo que presenta una cantidad considerable de contrataciones estatales verificadas en la plataforma de la OSCE, en definitiva, se refiere a la entidad como un objeto de estudio con respaldo.

3.3.2. Muestra

Para definir la muestra, Hernández *et al.* (36 pág. 65) refieren que “se trata de un subconjunto del universo, de la cual se recolecta datos e información, ya que comprende características iguales que la población”.

Siendo que la muestra estuvo compuesta por dos grupos compuestos por 15 trabajadores pertenecientes a las áreas de trabajo encargadas de elaboración de expedientes técnicos en la empresa ASB INGENIEROS. Se ha asumido dos grupos de control debido a que se pretende evaluar la factibilidad de empleo de la metodología Scrum en los diferentes aspectos de la gestión de elaboración de expedientes técnicos.

3.3.3. Muestreo

En este caso, para la elección de la muestra se ha asumido la totalidad de la población (equipo de trabajo destinado a la elaboración expedientes), siendo identificado en total 15 personas involucradas en los diferentes componentes de la oficina de elaboración de expedientes de la empresa ASB INGENIEROS, sin embargo, se asumen dos grupos de control, uno antes de la implementación de la metodología del Scrum y el otro después de la consolidación de la metodología Scrum dentro del entorno de trabajo, por lo que se cuenta con la estratificación de 2 subgrupos, siendo entonces la totalidad $n = 30$.

Tabla 2. *Muestra pre-aplicación de la empresa ASB INGENIEROS.*

Empresa de ASB INGENIEROS			
Rol	Nombres	Área perteneciente	Cantidad personal
Asistente de gerencia	Caroline Casavilca	Gerencial	1
Jefe de proyectos	Jesús Peña	Proyectos	1
Asistente de Proyectos	Luisa Semillan	Proyectos	1
Jefe de arquitectura	Maria Juarez	Arquitectura	1
Asistente de arquitectura	Maria Guerra	Arquitectura	1
Asistente de arquitectura	Lucia Semillan	Arquitectura	1
Jefe de ingeniería	Angie Torres	Ingeniería	1
Asistente de ingeniería	Fabricio Chacaliza	Ingeniería	1

Topografía	Oscar Muñoz	Estudios básicos de ingeniería	1
Especialista estructural	Daniel Huarcaya	Diseño Estructuras	1
Especialista sanitario	Abel Tuppia	Diseño Sanitarias	1
Especialista eléctrico	Antonio Vargas	Diseño Eléctrico	1
Especialista en calidad	Fiorela Nuñez	Ingeniería	1
Especialista ambiental	Melina Perez	Ingeniería	1
Especialista en geotecnia	Julio Paitan	Ingeniería	1
Total de colaboradores del área de elaboración de expedientes			15

Tabla 3. Muestra post-aplicación de la empresa ASB INGENIEROS.

Empresa de ASB INGENIEROS			
Rol	Nombres	Área perteneciente	Cantidad personal
Asistente de gerencia	Caroline Casavilca	Gerencial	1
Jefe de proyectos	Jesús Peña	Proyectos	1
Asistente de Proyectos	Luisa Semillan	Proyectos	1
Jefe de arquitectura	María Juarez	Arquitectura	1
Asistente de arquitectura	María Guerra	Arquitectura	1
Asistente de arquitectura	Lucia Semillan	Arquitectura	1
Jefe de ingeniería	Angie Torres	Ingeniería	1
Asistente de ingeniería	Fabricio Chacaliza	Ingeniería	1
Topografía	Oscar Muñoz	Estudios básicos de ingeniería	1
Especialista estructural	Daniel Huarcaya	Diseño Estructuras	1
Especialista sanitario	Abel Tuppia	Diseño Sanitarias	1
Especialista eléctrico	Antonio Vargas	Diseño Eléctrico	1
Especialista en calidad	Fiorela Nuñez	Ingeniería	1
Especialista ambiental	Melina Perez	Ingeniería	1
Especialista en geotecnia	Julio Paitan	Ingeniería	1
Total de colaboradores del área de elaboración de expedientes			15

Como puede observarse, no ha existido cambio significativo de personal durante el periodo de pre-aplicación y post-aplicación de Scrum en la empresa ASB INGENIEROS.

Por otro lado, para la medición antes y después del estudio en los indicadores tiempos de entrega e incidencia de reprocesos se han estratificado 4 tipos de expedientes técnicos, los cuales, engloban el

análisis multinivel, siendo necesario aproximar la complejidad de los proyectos de construcción civil hacia una serie de casos específicos que permitan controlar la variabilidad de cada proyecto (8).

Tabla 4. *Tipos de expedientes técnicos analizados en la empresa ASB INGENIEROS.*

Grupo	Cod.	Proyecto
I	M.SER.TVP	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL
II	C.PARQ.REC	CREACION DE PARQUE RECREACIONAL
III	C.LSM.PR	CREACIÓN DE LOSA DE RECREACIÓN MULTIUSO Y PARQUE RECREACIONAL
IV	MI.SER.AA	MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica elegida para la investigación incide principalmente en la observación del tipo participante, donde “la intención es adentrarse en el fenómeno, de tal forma que sea posible recopilar una base de datos confiable” (37) en todo caso, se ha formado parte de los procesos de cambio dentro del objeto de estudio (contexto pre y post implementación de Scrum en ASB INGENIEROS), por lo cual existió una mayor facilidad al acceso de la información, en su mayor medida del tipo documentaria, por lo que, la ficha de control de tiempos de entrega e incidencia de reproceso, filtro información para la etapa pretest de la implementación de Scrum mediante la revisión de documentos gerenciales disponibles, y, durante la etapa posterior, la observación participante (ver Anexo 4), así, este instrumento es “una técnica que permite un análisis directo de la información disponible, ya que vincula relaciones, posturas, etapas, modificaciones, decisiones y un sinnúmero de información del tipo material” (36).

En cuanto, a la recopilación de información se realizó una revisión documentaria de ocho expedientes técnicos que estuvieron clasificados en las dos etapas de medición del estudio, adicionalmente, se buscó que los entregables finales tuvieran coincidencia en cuanto a los tiempos planificados, de tal forma que se verificaron los diagramas Gantt de cada proyecto, de esta manera se logró captar cuatro tipos de proyectos que tuvieran coincidencia en las pautas señaladas. Cabe recalcar que,

durante la realización de las mediciones se mantuvieron las condiciones iniciales del equipo de trabajo, donde el número de empleados y sus funciones no se vio alterado.

Además, se aplicaron encuestas, como técnica específica, para la estimación del clima laboral, de tal manera que se trazó una escala medible para la cuantificación de la variable mencionada, esta técnica se define entonces como “el diseño de un cuestionario ajustado al fenómeno en estudio, de tal manera que no se afecte al entorno con la aplicación de esta” (36 pág. 78).

3.5. Recolección y procesamiento de datos

Se ha optado por instrumentos que permitan cuantificar las dimensiones tiempos de entrega (TE), incidencia de reprocesos (IR) y clima laboral (CL) con tal de generar una base de datos correspondientes a los dos grupos muestrales (pre y post implementación de Scrum); de tal manera, que se permita contrastar los resultados de las entrevistas basadas en el PMBOK 7ma edición a partir de la prueba de hipótesis t de Student para muestras relacionadas o su versión no paramétrica, y, para datos ordinales, Prueba de Rangos de Wilcoxon. De esta manera, se pretende profundizar en el análisis multinivel para los expedientes en estudio, en los indicadores TE e IR, así como un análisis global en CL. De acuerdo con Hernández *et al.* (36), la tipología categórica de la variable independiente (Scrum) requiere una aproximación subjetiva, es decir, de valoración cualitativa, siendo que, se pueda desarrollar un análisis robusto en cuanto a la intensidad de asociación de Scrum con respecto al conjunto de dimensiones de la gestión de elaboración de expedientes técnicos anteriormente mencionados.

El diseño de las fichas de control en TE se basaron en determinar las condiciones ideales de observación donde se eviten conflictos en la valoración de la perspectiva del desarrollo de la metodología y la toma de datos cuantitativos como lo son TE.

En el caso de la ficha de control en IR, se optó por un diseño basado en la clasificación de reprocesos de Díaz (38), los cuales competen a los reprocesos en el ámbito operativo de la elaboración de expedientes técnicos.

Tabla 5. *Reprocesos identificados.*

Código	Reprocesos al elaborar expedientes técnicos según tipo de error	Descripción
R-pre	Reproceso de precedente	Causado por un error en la actividad precedente.
R-pro	Reproceso de procedimiento	Debido a una falla por mala ejecución del procedimiento.
R-com	Reproceso de comunicación	Causado por un flujo de información inexacto.
R-pln	Reproceso de planificación	Debido a una mala planificación en las actividades.
R-eva	Reproceso de evaluación	Debido una inadecuada estimación y toma de decisión en una actividad.
R-rev	Reproceso de revisión	Causado por una falta o inadecuada revisión del trabajo a realizar.

Como puede observarse se reconocen 06 tipos de reprocesos clasificados por el error de origen, debe contemplarse que estos reprocesos competen exclusivamente los tipos operativos, dejando al margen los reprocesos estratégicos y de soporte del área comercial de la empresa, que no engloban las actividades de elaboración de expedientes. No obstante, este apartado resultado importante si se pretende extrapolar la influencia de factores externos al equipo de trabajo (12). En este caso, se ha trabajado mediante un análisis específico que relaciona la incidencia de reprocesos y la productividad traducida en horas hombre del componente humano.

De esa manera, las fichas de control han sido adaptadas de acuerdo con los diagramas Gantt por tipo de proyecto expuesto en el Anexo 3, la forma de las fichas y su diferenciación por componentes a entregar se pueden constatar en el Anexo 4.

En todo caso, es importante resaltar la metodología empleada para el diseño de cuestionario orientado a la medición del clima organizacional en un entorno de elaboración de expedientes técnicos. Por lo que, se ha optado por el modelo de Terrazas (39), quien define una escala de calificación (1 a 5), cuya justificación corresponda a la posibilidad de cuantificación de la valoración del encuestado, se puede añadir la opción 6 para el apartado “no respondió”.

En base al análisis de las valoraciones cuantificadas se procede a determinar la calificación ponderada por reactivo (CPPP), de tal forma:

$$CPPP = \frac{\sum i \times Fi}{\sum Fi} \tag{1}$$

Donde:

* F_i = i-ésima frecuencia absoluta.

De tal forma que, una vez calculada la valoración ponderada se pueda expresar CPPP en su forma porcentual CP % y calcular la ponderación final de todos los reactivos asumidos PPF. Por lo que, se ha optado por el diseño de reactivos para amplificar la precisión del escalár que medirá el clima laboral pre y post aplicación de las metodologías Scrum.

Tabla 6. *Prototipo de cuestionario para cuantificar clima laboral.*

Diseño de cuestionario para medir el clima laboral			
Ítem	Pregunta	Escala de medición	Valoración
R1	Considero que las herramientas colaborativas actuales corresponden a un entorno de trabajo:	5	Muy malo
R2	Considero que el flujo de información entre áreas de trabajo permite un desempeño:	4	Malo
R3	Considero que mi capacidad de automotivación derivada del respaldo organizacional actualmente es:	3	Regular
R4	Considero que la flexibilidad y facilidad de adaptación del equipo a problemas repentinos en la elaboración de expedientes es:	2	Bueno
R5	Considero que las metodologías de gestión de proyectos para la mejora del clima laboral son:	1	Muy bueno

Para la evaluación cualitativa de los beneficios de Scrum plasmado en la gestión de expedientes técnicos, se ha generado una lista de preguntas basadas en la guía PMBOK, por lo que, los resultados permitirán contrastar tanto los niveles cuantificados como la percepción de la muestra asumida en la etapa de post implementación. De acuerdo con PMBOK 6° Ed. (40), se definen cinco grupos de procesos: Inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre, en base a estos conceptos se definieron en que grupo de procesos los entrevistas encuentran más beneficios por la implementación de Scrum.

Tabla 7. Preguntas estimadas para la entrevista basado en PMBOK.

N°	Preguntas estimadas para la entrevista basada en PMBOK
1	¿QUE ES LO MAS BENEFICIOSO QUE SIENTES QUE SE HA LOGRADO CON LA IMPLEMENTACION DE SCRUM?
2	¿PORQUE CREES QUE SE LOGRO ESE BENEFICIO?
3	¿LA EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN FUE LA QUE ESPERABAS O QUE PROPONDRÍAS PARA QUE PUEDA MEJORAR EN UNA PRÓXIMA IMPLEMENTACIÓN?
4	¿QUE CONSIDERAS LO MAS DIFICIL DE HACER DE LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE HAN IMPLEMENTADO?
5	¿CREES QUE CON ESTA IMPLEMENTACION HA MEJORADO EL CLIMA LABORAL? ¿POR QUE?
6	¿CREES QUE SE HA AHORRADO ALGO DE TIEMPO, COMPARANDOLO CON LOS PROCESOS QUE HABIAN ANTES EN LA EMPRESA? ¿POR QUE?
7	¿TIENES ALGUNA SUGERENCIA ADICIONAL RESPECTO A LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE ESTAN REALIZANDO?
8	¿QUE PROCESOS O REPROCESOS SE HAN REDUCIDO O ELIMINADO DESPUES DE HABER REALIZADO LA IMPLEMENTACION SCRUM?

La prueba estadística para medir diferencias de medias en ante la aplicación de un estímulo en un grupo determinado compete “una serie de técnicas inferenciales y descriptivas con el fin de estudiar la interacción de las medias globales generadas por el modelo” (41 pág. 4). Esta prueba de hipótesis no considera una estimación de la diferencia de varianzas ni covarianzas, por lo que, la interacción intra-sujetos no fue considerada en el análisis estadístico debido al tamaño de muestra y a potencia de las pruebas de hipótesis.

Para evaluar la influencia de un tratamiento aplicado a un conjunto muestral, siendo establecido un grupo de control, en este caso, el grupo de control es la etapa de post implementación de la metodología Scrum, de acuerdo con el diseño metodológico, resulta necesario completar el análisis estadístico de la variable gestión de elaboración de expedientes técnicos. Para validar la factibilidad de esta prueba se hace necesario cumplir con una serie de condiciones, tales que se han comprobado con la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para una muestra menor a 50 sujetos, además se expone la potencia alcanzada mediante la prueba de hipótesis estratificada por tipo de expediente y agrupada por indicador TE e IC.

3.6. Materiales y métodos

3.6.1. Descripción de la empresa

ASB INGENIEROS es una empresa que se dedica a realizar diseño de proyectos en la ciudad de Ica, departamento de Ica; que tienen mayor experiencia en el diseño de proyectos de pistas y veredas en la ciudad sin embargo durante sus años de experiencia, viene laborando sin un sistema de gestión establecido u ordenado por lo que se trabaja en base a fechas comprometidas con los diversos clientes de sus carteras y el esfuerzo sobre horas de trabajo de todo el equipo de proyectos.

3.6.2. Organigrama

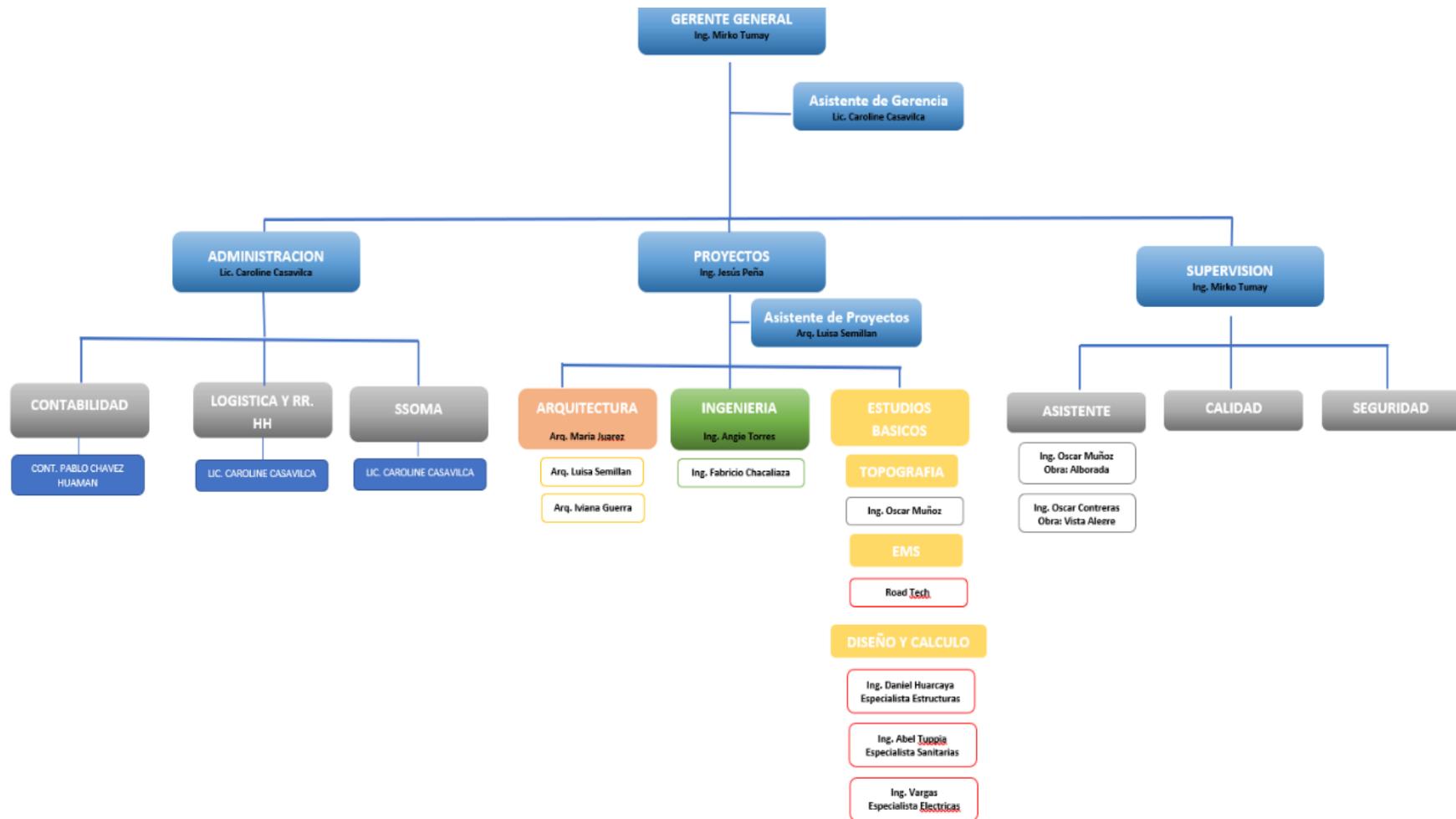


Figura 2. Organigrama de la empresa ASB INGENIEROS.

Fuente: ASB INGENIEROS.

3.6.3. Diagnóstico situacional

De acuerdo con el PMI en la Guía de Prácticas Ágiles (24), para poder determinar el correcto enfoque de desarrollo se presenta el siguiente gráfico.

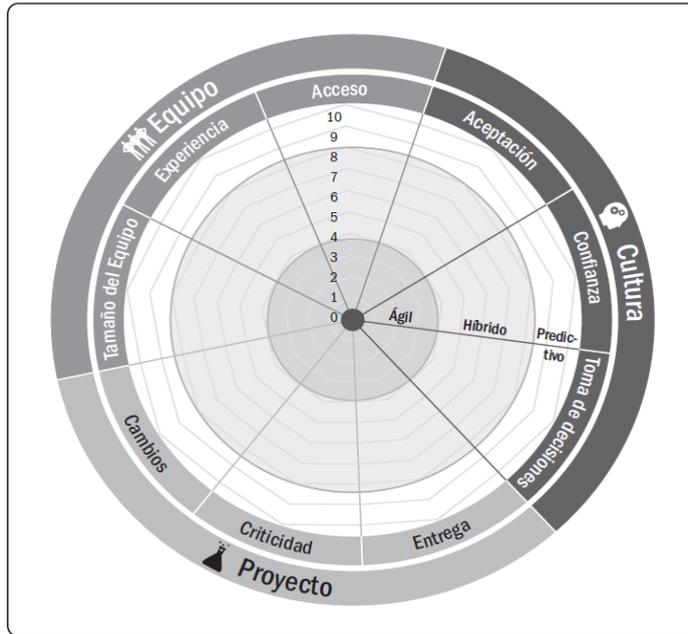


Figura 3. Gráficas radar para la evaluación de idoneidad.

Fuente: PMI (24 pág. 127).

Este gráfico presentado en la Guía de Prácticas Ágiles (24), es el esquema utilizado para sustentar la aplicación práctica de la implementación del marco de trabajo ágil Scrum en la elaboración de expedientes técnicos, al respecto se aplica las siguientes preguntas para poder determinar su idoneidad en su aplicación como se muestra en el Anexo 1.

1. ¿Existe un patrocinador senior que entienda y apoye el uso de un enfoque ágil para este proyecto?

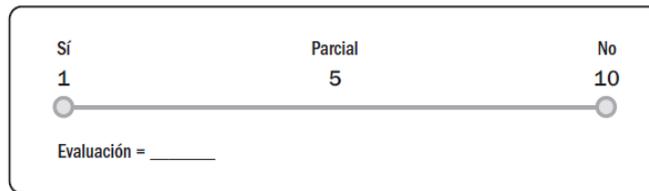


Figura 4. Evaluación de la aceptación del enfoque.

Fuente: PMI (24 pág. 130).

Para la elaboración del expediente técnico usualmente hay un cliente que revisa el desarrollo del proyecto, no entiende de agilidad, pero si apoya que el proyecto se culmine con prontitud y él pueda revisar entregables de avance, por lo que considero que es un 5.

2. Tomando en cuenta los patrocinadores y los representantes del negocio que trabajan con el equipo, ¿tienen estos interesados la confianza en que el equipo pueda transformar su visión y necesidades en un producto o servicio exitoso?

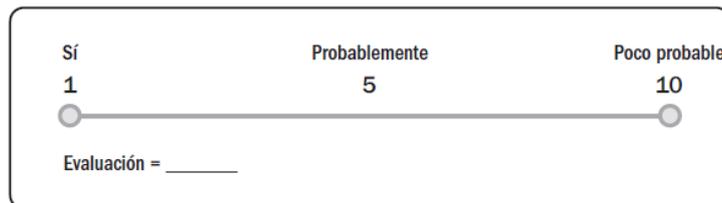


Figura 5. Evaluación de la confianza del equipo.

Fuente: PMI (24 pág. 131).

En la elaboración de expedientes técnicos si se confía en que el producto salga exitoso, y el cliente apoya las consultas que tenga el equipo de desarrollo.

3. ¿Se le dará autonomía al equipo para la toma de sus propias decisiones locales sobre como emprender el trabajo?

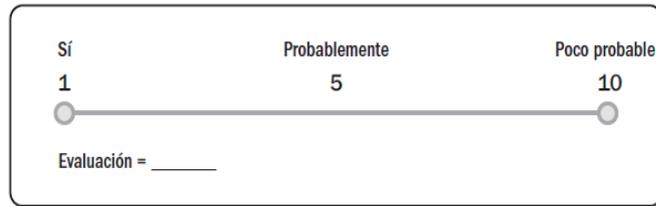


Figura 6. Evaluación de los poderes del equipo para la toma de decisiones.
Fuente: PMI (24 pág. 131).

Las prácticas normales en la elaboración de expedientes técnicos son los equipos de desarrollo los que toman decisiones conforme avanza el proyecto, y van integrando sus avances con el resto de las especialidades por lo que considero que el valor en este caso es 1 para la evaluación.

4. ¿Cuál es el tamaño del equipo principal? Usar esta escala 1-9 =1, 10-20= 2, 21-30 =3, 31-45 = 4, 46-60 =5, 61-80 = 6, 81-110=7, 111-150=8, 151-200=9, 201+=10.

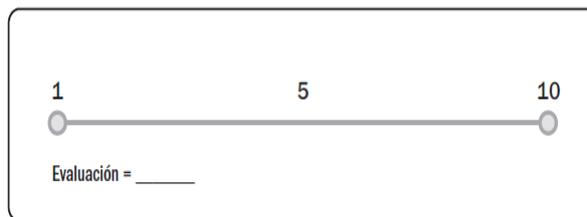


Figura 7. Evaluación del tamaño del equipo.
Fuente: PMI (24 pág. 132).

Usualmente el equipo está definido por números entre 10 a 20, considerando el equipo de coordinaciones de planos y los especialistas encargados del diseño del proyecto, por lo que en este caso el valor a usar es el 2.

5. Considerando los niveles de experiencia y habilidades de los roles del equipo principal. Aunque es normal tener una mezcla de personas experimentadas e inexpertas en los roles, para que los proyectos ágiles funcionen sin problemas es más fácil cuando cada rol tiene al menos un miembro experimentado.

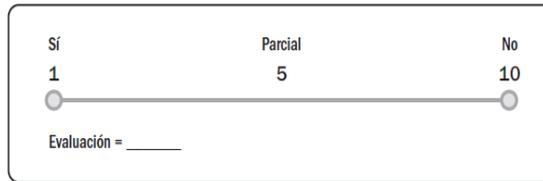


Figura 8. Evaluación del nivel de experiencia.

Fuente: PMI (24 pág. 132).

Los profesionales que desarrollan las especialidades son profesionales con experiencia previa en varios proyectos, por lo que el valor aquí es el 1.

6. ¿Tendrá el equipo acceso diarios a por lo menos un representante del negocio/del cliente con el fin de hacer preguntas y obtener retroalimentación?

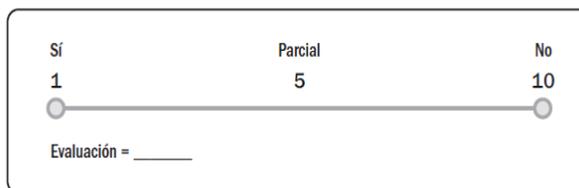


Figura 9. Evaluación del acceso al cliente/negocio.

Fuente: PMI (24 pág. 133).

En la elaboración del expediente no es usual que haya una respuesta diaria de cliente o un representante, es más usual que haya preguntas y se respondan a los días en el proyecto, por lo que, en este caso considero que el valor número 5 fue el más adecuado.

7. ¿Qué porcentaje de requisitos podrían cambiar o ser descubiertos mensualmente?

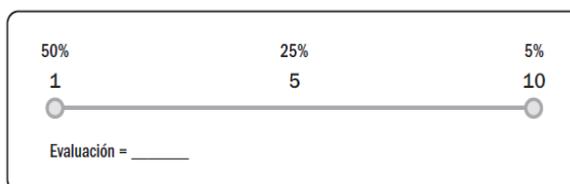


Figura 10. Evaluación de probabilidad de cambio.

Fuente: PMI (24 pág. 134).

Los cambios a nivel de los planos son muy comunes y en muchos casos aceptados ya sea por necesidad del cliente o por la de los especialistas, en estos casos es muy usual aceptarlos y el impacto es mínimo ya que solo requieren horas de trabajo del equipo del proyecto, siendo económicamente no tan perjudicial, en este caso el valor a tomar como referencia fue el número 1.

8. Para ayudar a determinar los niveles probables de rigor adicional para verificación y documentación que puedan requerirse, evaluar la criticidad del producto o servicio que se está construyendo. Utilizando una evaluación que considere pérdidas debida al posible impacto de los defectos, determinar que podría ocasionar una falla.

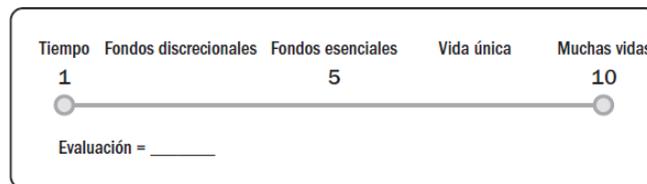


Figura 11. Evaluación de la criticidad del producto o servicio.

Fuente: PMI (24 pág. 134).

El impacto que podría tener los errores en el expediente podría generar problemas de funcionalidad para el proyecto sin embargo lo peor que podría suceder serian problemas en el diseño estructural que generarían un colapso en la estructura, cosa que no es tan habitual y la mayoría de los problemas tiene que ver más con funcionalidades de la infraestructura., por lo que en este caso se asume el valor de 5.

9. ¿Se puede construir y evaluar el producto o servicio en porciones? Además, ¿estarán disponibles los representantes de la empresa del cliente para proporcionar retroalimentación oportuna sobre los principales entregables?

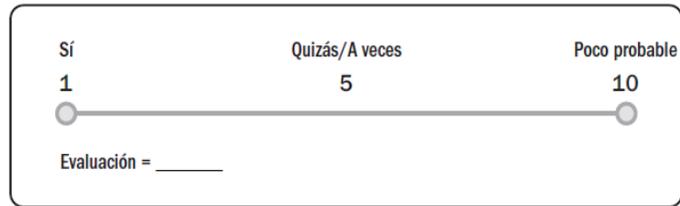


Figura 12. Evaluación de la entrega incremental.

Fuente: PMI (24 pág. 135).

Los expedientes técnicos pueden ir desarrollándose y entregándose por partes, ejemplo arquitectura, luego estructuras y otras especialidades, no es necesario terminar el total para la entrega del expediente y su evaluación por parte del cliente, así se pueden ir corrigiendo errores o surgir nuevos cambios conforme el avance lo requiera, por lo que en este caso el valor de 1 fue el más apropiado.

Después de toda esta evaluación, es posible proponer que el gráfico radar para expedientes técnicos podría resultar así (ver figura siguiente).

Tabla 8. Evaluación de puntajes de acuerdo con las preguntas del modelo de idoneidad de enfoque.

Pregunta	Tipo	Característica	Puntaje
¿Existe un patrocinador senior que entienda y apoye el uso de un enfoque ágil para este proyecto?		Aceptación	5
Tomando en cuenta los patrocinadores y los representantes del negocio que trabajan con el equipo. ¿Tienen estos interesados la confianza en que el equipo pueda transformar su visión y necesidades en un producto o servicio exitoso?	Cultura	Confianza	1
¿Se le dará autonomía al equipo para la toma de sus propias decisiones locales sobre como emprender el trabajo?		Toma de Decisiones	1
¿Cuál es el tamaño del equipo principal? Usar esta escala 1-9 =1, 10-20= 2, 21-30 =3, 31-45 = 4, 46-60 =5, 61-80 = 6, 81-110=7, 111-150=8, 151-200=9, 201+=10		Tamaño del Equipo	2
Considerando los niveles de experiencia y habilidades de los roles del equipo principal. Aunque es normal tener una mezcla de personas experimentadas e inexpertas en los roles, para que los proyectos ágiles funcionen sin problemas es más fácil cuando cada rol tiene al menos un miembro experimentado	Equipo	Experiencia	1

¿Tendrá el equipo acceso diarios a por lo menos un representante del negocio/del cliente con el fin de hacer preguntas y obtener retroalimentación?	Acceso	5	
¿Qué porcentaje de requisitos podrían cambiar o ser descubiertos mensualmente?	Cambios	1	
Para ayudar a determinar los niveles probables de rigor adicional para verificación y documentación que puedan requerirse, evaluar la criticidad del producto o servicio que se está construyendo. Utilizando una evaluación que considere pérdidas debida al posible impacto de los defectos, determinar que podría ocasionar una falla.	Proyecto	Criticidad	5
¿Se puede construir y evaluar el producto o servicio en porciones? Además. ¿Estarán disponibles los representantes de la empresa del cliente para proporcionar retroalimentación oportuna sobre los principales entregables?	Entrega	1	

Fuente: PMI (24).

Por lo mencionado, se debe optar por un enfoque entre ágil e híbrido, sin embargo, la mayor cantidad de puntos a evaluar están dentro de la agilidad, por lo que consideramos conveniente que evaluar la aplicación de Scrum como marco de trabajo ágil en proyectos de elaboración de expedientes técnicos es viable bajo este método de evaluación por lo que se comenzó con el desarrollo de la implementación.

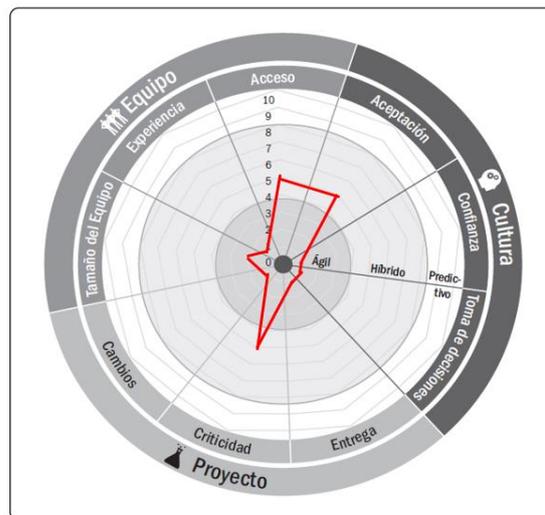


Figura 13. Gráfico radar para la idoneidad de enfoque adaptado a proyectos de expediente técnico.

Fuente: PMI (24 pág. 127).

3.6.4. Matriz de funciones

La empresa ASB INGENIEROS no cuenta con una matriz formal por lo que se ha propuesto y desarrollado una lista de funciones solo basada en la elaboración de los expedientes técnicos que son el producto de sus gestiones.

Tabla 9. *Matriz de funciones del personal de la empresa ASB INGENIEROS.*

Rol	Funciones
Gerente General	Dirigir y gestionar los objetivos estratégicos de la organización.
Asistencia de Gerencia	Brindar el soporte a la gerencia general en funciones administrativas.
Jefe de Proyectos	Dirigir y ordenar los múltiples expedientes técnicos que reciba como encargo la empresa.
Asistente de Proyectos	Brindar soporte al jefe de Proyectos en funciones administrativas.
Área de Arquitectura	Desarrollar los planos de la especialidad de arquitectura, así como realizar el cronograma de su especialidad.
Área de Ingeniería	Desarrollar los planos de las especialidades de ingenierías (estructuras, eléctricas, sanitarias y otras) así como realizar el cronograma y presupuesto de la especialidad.
Área de Topografía	Realizar el levantamiento topográfico del terreno y los planos de ubicación y perimetrales para la correcta elaboración del resto de planos.

3.6.5. Análisis de la cultura y estructura organizacional

Al realizar una implementación de este tipo es necesario evaluar la organización, ya que muchas veces cuando las empresas capacitan al personal no se ven resultados a corto o mediano plazo, pues no se toma en serio las buenas prácticas implementadas, sino que solo se asiste a las capacitaciones por obligación y presión de la directiva de la empresa, y tampoco hay un compromiso de los directivos por exigir la aplicación de lo enseñado en la capacitación, es por eso que para poder realizar una correcta implementación se debe evaluar dos aspectos importantes.

Cultura organizacional: se refiere a la personalidad de la empresa, es decir a como las personas y la directiva en las organizaciones aceptan nuevas políticas o cambios, al comportamiento ante estos y si desde el inicio todos

presentan un rechazo al mismo, en este caso al empresa ASB INGENIEROS ya contaba con una cultura organizacional liderada por el Gerente General que promovía la adopción de prácticas que mejoren la organización y que no solo afecten a las funciones de la empresa sino a las actividades de los miembros de la organización, de esta manera, es importante no solo el personal piensa que es por presión de la directiva sino que se dan cuenta que las mejoras afectan a su vida personal realizando las funciones de una manera más precisa y efectiva. Es por eso que se decidió considerar a la empresa y a todos los miembros con la descripción de un equipo con valores abiertos a cambios.

Estructura organizacional: todas las empresas cuentan con una relación de dependencia y poder entre los miembros de la organización, a esto se le denomina la estructura organizaciones, existiendo desde las estructuras: proyectada, matricial, funcional, virtual, etc. En el caso de la empresa ASB INGENIEROS la organización funcional se acomoda mejor a la empresa debido a que ellos no dedican un equipo de especialistas por proyectos, sino todos los especialistas trabajan en conjunto en todos los proyectos dirigidos por el jefe de proyectos y cada líder de especialidad tiene sus funciones coordinadas y definidas que interactúan con las otras gerencias funcionales.

Tabla 10. *Cultura Organizacional y estructura organizacional de la empresa ASB INGENIEROS.*

Rol	Cultura Organizacional	Estructura Organizacional
Gerente General	Con valores abiertos a cambios	Organización funcional
Asistencia de Gerencia	Con valores abiertos a cambios	Organización funcional
Jefe de Proyectos	Con valores abiertos a cambios	Organización funcional
Asistente de Proyectos	Con valores abiertos a cambios	Organización funcional
Área de Arquitectura	Con valores abiertos a cambios	Organización funcional
Área de Ingeniería	Con valores abiertos a cambios	Organización funcional
Área de Topografía	Con valores abiertos a cambios	Organización funcional

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Aplicación de la metodología Scrum

De acuerdo con los roles ágiles, existen 3 roles que se reconocen dentro del desarrollo del marco de trabajo de Scrum, los cuales se han adaptado a la empresa ASB INGENIEROS y que se describe a continuación:

Scrum Master: la responsabilidad sobre este rol implica tener a una persona que maneje completamente el marco de trabajo de Scrum, para la implementación el Scrum Master asumió el rol de implementador y monitor de que se continúe implementando esta estructura de conceptos.

Equipo de Desarrollo: este compuesto por el equipo de profesionales que desarrollan los expedientes, normalmente bajo el marco de trabajo se requieren entre 3 a 9 personas sin embargo para estas funciones se tomó en cuenta a todo el equipo de desarrollo de los expedientes, compuesto por: 01 Gerente General, 01 Asistente de Gerencia, 01 Jefe de Proyectos, 01 Asistente de Proyectos, 03 integrantes del área de Arquitectura, 05 integrantes del Área de Ingeniería y 02 integrantes del área de Topografía.

Dueño del Producto: está representado por los diversos clientes, instituciones públicas o empresas privadas que solicitan los servicios de desarrollo de expedientes, está compuesto por 01 representante del cliente o un grupo de gerencia del proyecto en concepción.

4.1.1. Coordinación y dependencias de trabajo

Una vez definidos los roles de Scrum, se procedió a realizar la implementación a la empresa, la cual consistió en realizar los siguientes procesos que van asociados a este marco de trabajo:

PASO 1: Definición del Product Back Log: se llama Product backlog, al alcance del trabajo a desarrollar, es decir a la elaboración del expediente técnico total con todos sus apartados; que para esta implementación se mantenía a como se realizaba en la forma empírica con la que venía trabajando la empresa, sin embargo, para sostener la implementación le cambiamos el nombre a su correcta adopción en Scrum.

PASO 2: Definición los Sprint: se llama sprint al periodo de tiempo en el cual se van desarrollando partes del trabajo, donde se segmenta lo que se tiene que hacer y establecer un periodo de tiempo de control; en este caso el equipo de desarrollo puede trabajar con periodos de control semanales, debido a que la elaboración de los expedientes normalmente duran entre uno a dos meses; por lo que dividir el periodo de control de entregables semanal les hacía más sentido para sus fines de desarrollo; cabe aclarar que según el marco de trabajo de Scrum máximo se permite un Sprint mensual ya que no es lo máximo que ha demostrado tener eficiencia esta propuesta de gestión.

PASO 3: Definición el Sprint Backlog: una vez que el equipo de desarrollo tenía claro cuál era el Product backlog y el Sprint, nace el sprint backlog, que representa cual es el alcance de trabajo a desarrollar en el sprint o periodo de tiempo definido para el control, por lo que se debe extraer del total de trabajo la lista de ítem mínimos a desarrollar el presente Sprint.

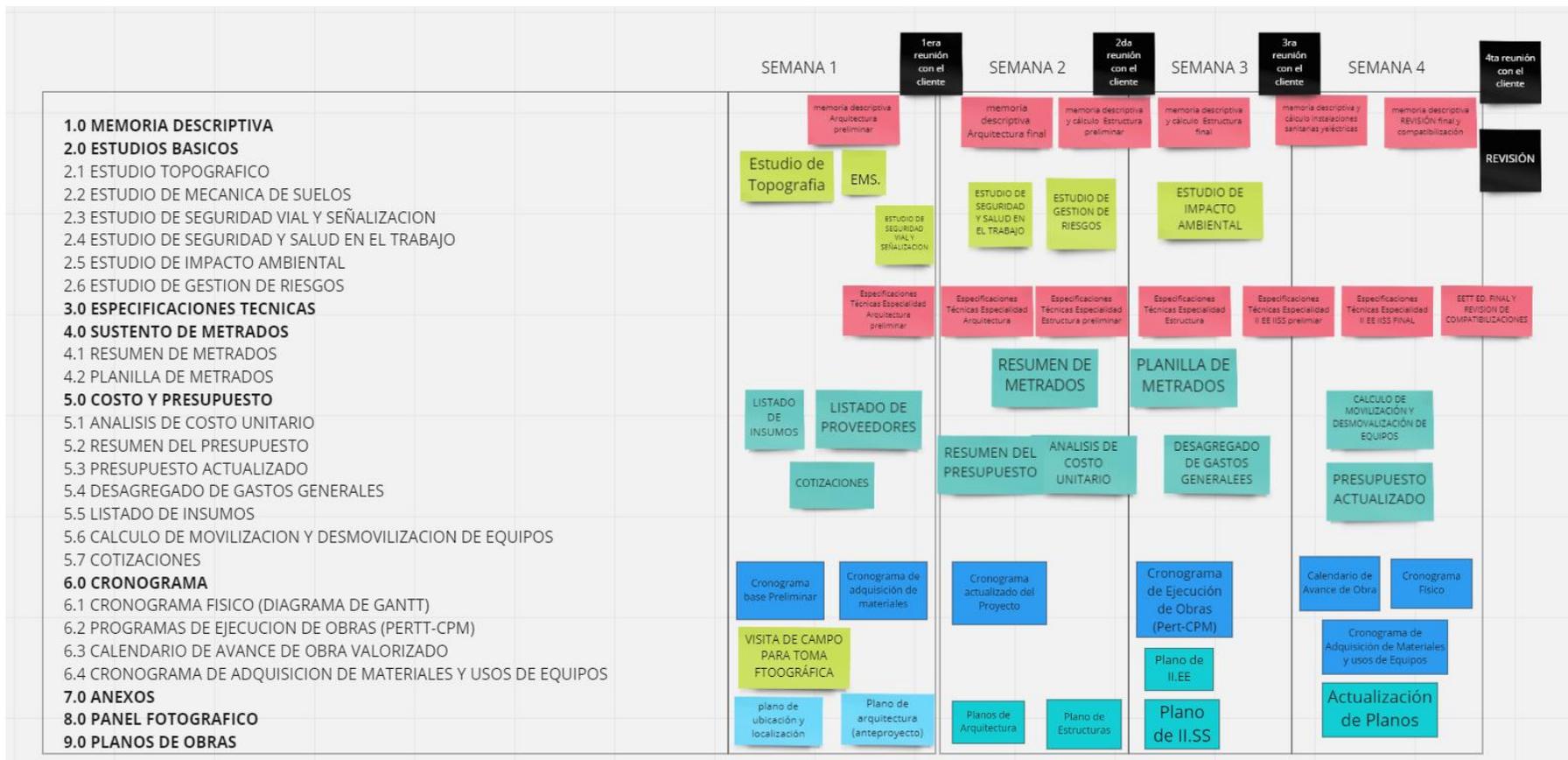


Figura 14. Programación de actividades del proyecto de elaboración de expediente técnico.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Para poder realizar esta segmentación el equipo de desarrollo, en primer lugar, se realizó un cronograma de todo el proyecto en función de las tareas semanales que debía de lograr, obteniendo las siguientes programaciones realizando un resumen del alcance.

Este desarrollo sirvió inicialmente para que el equipo pueda ver a gran escala las actividades que debería de desarrollar durante el tiempo que tienen como límite para la entrega de un expediente técnico.

Una vez que todo el equipo se dio cuenta de las actividades que ha estado desarrollando normalmente y los periodos semanales en los que se tiene que desarrollar, el equipo recién vio por conveniente realizar el primer Sprint Backlog.

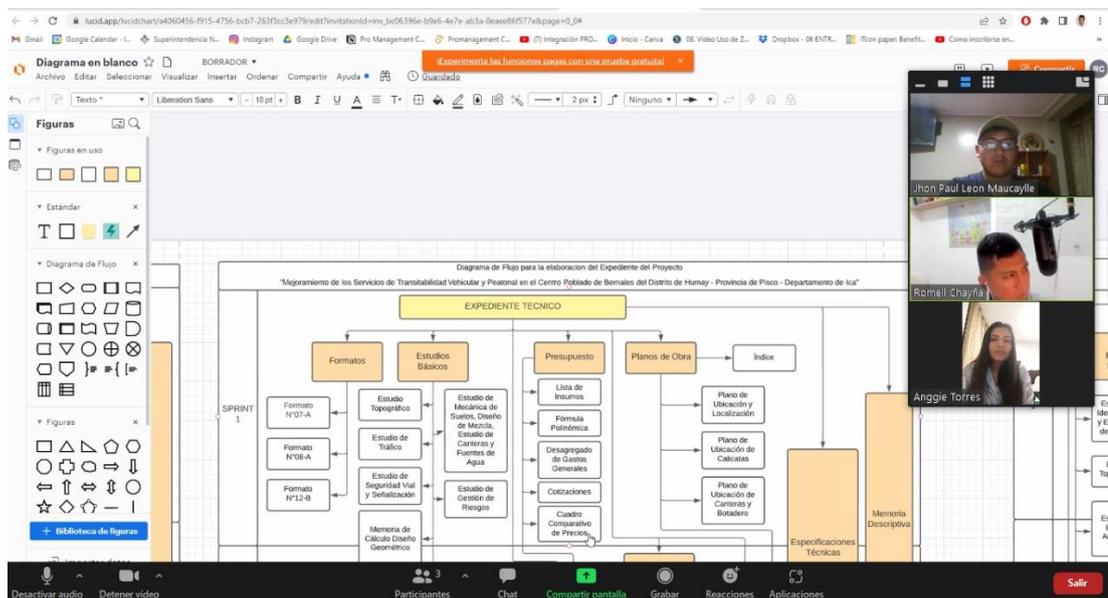


Figura 15. Revisión de flujogramas de entregables de expedientes técnicos.

AVANCE REALIZADO - MUNICIPALIDAD		
EXPEDIENTE TECNICO HOSPITAL "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N22 116 ISAAC MONTALVAN NIVEL INICIAL Y PRIMARIA DEL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE PISCO - ICA" CUI: 2288597	AREA ASIGNADA	% AVANCE
1.- RESUMEN EJECUTIVO	PROYECTOS	0 %
2.- CODIGO UNICO DE INVERSIONES	PROYECTOS	0 %
3.- MEMORIA DESCRIPTIVA	PROYECTOS	0 %
4.- ESPECIFICACIONES TECNICAS	INGENIERIA	0 %
5.- METRADOS	INGENIERIA	0 %
- RESUMEN DE METRADOS	INGENIERIA	0 %
- PLANILLA DE METRADOS	INGENIERIA	0 %
6.- PRESUPUESTO	INGENIERIA	0 %
- RESUMEN DE PRESUPUESTO	INGENIERIA	0 %
- PRESUPUESTO	INGENIERIA	0 %
- ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS	INGENIERIA	0 %
- LISTADO DE INSUMOS	INGENIERIA	0 %
- FORMULA POLINOMICA	INGENIERIA	0 %
- DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES	INGENIERIA	0 %
- DESAGREGADO DE GASTOS POR SUPERVISION	INGENIERIA	0 %
- PRESUPUESTO ANALITICO	INGENIERIA	0 %
7.- CRONOGRAMAS DE OBRA	INGENIERIA	0 %
- CRONOGRAMA FISICO DE OBRA (DIAGRAMA GANNT)	INGENIERIA	0 %
- CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO	INGENIERIA	0 %
- CRONOGRAMA DE ADQUISICION DE MATERIALES	INGENIERIA	0 %
8.- ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA	PROYECTOS	0 %
- ESTUDIO DE IDENTIFICACION Y EVALUACION DE RIESGOS	PROYECTOS	0 %
- ESTUDIO TOPOGRAFICO	TOPOGRAFIA	0 %
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	PROYECTOS	0 %
- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	SUBCONTRATA	0 %
- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PROYECTOS	0 %
9.- PLANO DE OBRA	ARQUITECTURA	0 %
- INDICE	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION	TOPOGRAFIA	0 %
- PLANO TOPOGRAFICO	TOPOGRAFIA	0 %
- PLANO UBICACION DE CALICATAS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE UBICACION DE CANTERAS Y BOTADERO	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE BENEFICIARIOS DIRECTOS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANIMETRIA GENERAL	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE CARTEL DE OBRA	ARQUITECTURA	0 %
LOSA DEPORTIVA	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO PLANTEAMIENTO GENERAL, CORTES Y ELEVACIONES	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLES DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLES DE VENTANAS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLES DE PERTAS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLES DE MOBILIARIO	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE COBERTURA EN GRADERIAS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE COBERTURA EN GRADERIAS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE CIMENTACION	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE ALIGERADO	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLE DE LOSA DE CONCRETO	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLE DE CERCO PERIMETRICO	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE INSTALACIONES SANITARIAS - RED DE AGUA	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE INSTALACIONES SANITARIAS - RED DE DESAGUE	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	ARQUITECTURA	0 %
PARQUE	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO PLANTEAMIENTO GENERAL	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE CORTES Y ELEVACIONES	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE INSTALACIONES SANITARIAS	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLES DE MOBILIARIO	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLE DE PERGOLA TIPO I	ARQUITECTURA	0 %
- PLANO DE DETALLE DE PERGOLAS TIPO III	ARQUITECTURA	0 %
10.- ANEXOS	PROYECTOS	0 %
- PANEL FOTOGRAFICO	PROYECTOS	0 %
- CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS	INGENIERIA	0 %
- COTIZACIONES	PROYECTOS	0 %
- CALCULO DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	INGENIERIA	0 %
- PLAN PARA LA PREVENCION Y CONTROL COVID-19 EN EL TRABAJO	PROYECTOS	0 %

Figura 16. Definición de las Actividades del proyecto y su porcentaje de avance.

Fuente: ASB INGENIEROS.

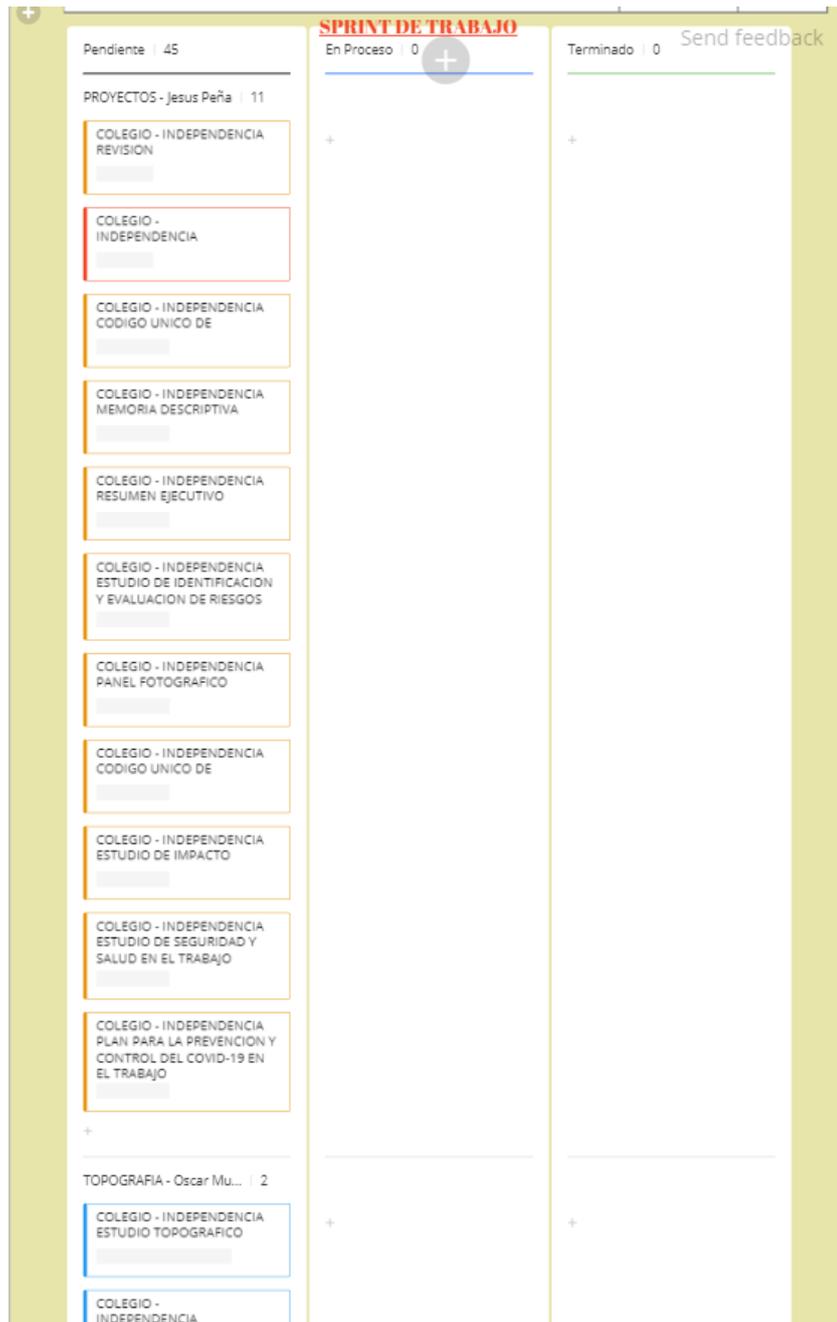


Figura 17. Definición del primer sprint a desarrollar incluyendo todos los expedientes a realizar.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Paso 4: Ejecución del Sprint Planning: una vez definido el trabajo a realizar en la primera semana, se pone en marcha el desarrollo de este, con un equipo comprometido con los entregables de la primera semana.

Todos los días se desarrolló un proceso llamado Daily Scrum Stand up; este proceso consiste en reunirse todos los días en una sesión a primera hora de la mañana para revisar los pendientes del día de ayer, validar si se lograron o si alguno paso a desarrollarse para el día de hoy y que pendientes nuevos se agregan a las actividades como equipo el día de hoy; de esta manera se tiene una clara visión de las actividades a realizar diariamente para que así no esperen al final de la semana analizando si se pudo completar las actividades e incumpliendo las mismas ya que es muy común dejar todo para el ultimo día, sin embargo, el tener actividades y controles diarios ayudaron a generar una programación y monitoreo de avance más estricto.

Una recomendación dentro de este proceso fue que todos los miembros realizan esta reunión de pie, pues sentarse puede generar que alguno se sienta cómodos y se duerman o se distraigan, estar de pie motiva más a que estén activos y prestando más atención. Se recomienda que esta reunión dure como máximo 15 minutos para que sea eficiente.

En este caso para la reunión diaria se usó como una herramienta complementaria, un tablero Kanban, el cual se basa en identificar las actividades usando post its y realizando el seguimiento de las actividades enunciadas pasando por tres procesos: actividades pendientes, actividades en proceso y actividades terminadas, de esta manera se crean las actividades y se trata de visualizar en qué estado se encuentran las mismas a lo largo del día o la semana, esto permite registrar un control visual más exhaustivo y de una mejor interpretación ya que tener un anotación nuestras tareas en una libreta o solo conversar al respecto sin ningún gráfico de ayuda puede generar que nos olvidemos de nuestras metas diarias pues la mente es muy frágil para almacenar tanta información a desarrollar.

Paso 5: Finalización del Sprint: al concluir la semana se da por finalizado el sprint y las actividades que conllevaba el mismo, por lo que es importante informar al equipo que el tiempo se acabó y se debe informar la siguiente reunión para revisar los avances y verificar posibles restricciones.

Paso 6: Realización del Sprint Review: una vez terminado el sprint se procede con la primera reunión llamada Sprint review la cual consiste en que el equipo de desarrollo pueda evaluar si al finalizar el sprint se logró las metas de alcance planificado, lo ideal es que lo que se planifico se haya completado al 100 %, sin embargo no siempre pasa; esta reunión es exclusiva para solo estudiar el alcance del proyecto y definir que saldos o remanentes quedaron para incorporarlos en el próximo sprint, al resultado de lo logrado al finalizar el sprint se le denomina Incremento. Se recomienda que esta reunión tenga un máximo de duración de 4 horas, más será innecesario.

Paso 7 Realización del Sprint Retrospective: si bien en el título anterior se ha desarrollado el alcance del proyecto, en muchas ocasiones el mismo alcance no se puede lograr porque se realizan procesos que no son tan adecuados, o que no han sido planteados adecuadamente, por ejemplo, si se define las reuniones de Daily Scrum a las 8:00 a.m. y durante el sprint todas las personas han llegado al trabajo entre 8:10 y 8:30 a.m. por lo cual no se ha podido desarrollar el Daily Scrum; este tipo de eventos durante el proceso deben refinarse más y buscar una solución al mismo, y es en esta reunión donde se ve estos casos y se plantean desde medidas de solución como sanciones por llegar tarde al trabajo o cambiar la hora de inicio del Daily Scrum, ya que es un evento importante dentro de la implementación del marco de trabajo de Scrum.

Paso 8: Definición del próximo Sprint Backlog: hasta el proceso anterior se terminó la primera semana a desarrollar una parte del trabajo del proyecto, por lo que para la próxima semana se debió definir cuál será el alcance a incluir el próximo Sprint backlog, incluyendo lo que no se logró la semana anterior y lo que se tenía pensado realizar la próxima semana o los cambios que han surgido debido a que también el cliente puede introducir cambios a tener en cuenta para planificar el desarrollo del mismo.

Paso 9: Repetición del ciclo de cada Sprint hasta terminar con el proyecto: a posterior se debe repetir todas las prácticas explicadas y desarrolladas, como se puede evaluar esto corresponde a seguir un ciclo de mejora continua que lleva a la empresa que inicialmente no tenía un proceso controlado a tener procesos mejor definidos con medidas de control.

4.1.2. Uso de plataformas colaborativas

Para poder realizar una integración de todos los conocimientos desarrollados y registrar todos los datos e información que se va desarrollando durante la aplicación de este marco de trabajo se recomendó usar la siguiente herramienta digital, de carácter colaborativo, llamado Miro, esta plataforma permite crear un tablero interactivo con post it virtuales, flechas, textos, gráficos, etc., el cual puede albergar a todos los miembros del equipo de desarrollo para que por el mismo puedan realizar desde comunicaciones hasta anuncios escritos para que puedan desarrollar sus actividades en el mismo.

La interfaz del tablero ayuda a crear y almacenar toda la información que se desarrolla de cara a realizar la implementación del marco de trabajo Scrum, en el cual se puede desarrollar los tableros Kanban, programaciones, definir las retrospectivas, revisiones y Daily Scrum; de esta manera se apoya a que todo el equipo de desarrollo pueda participar y además generando más beneficios, pues no solo se desarrolló el marco de trabajo de Scrum sino que también a iniciativa del equipo de desarrollo se decidió almacenar más información de otros proyecto o de la misma administración de la empresa en el tablero, esto se desarrolla a mayor profundidad en el título de retrospectiva y review.

4.1.3. Métricas

Para el control del avance se han definido unas métricas adicionales provenientes de otra metodología, más relacionada a la industria de la construcción, la misma se denomina Last Planner System, y el indicador es llamado Porcentaje de Plan Completado (PPC), este indicador permite determinar todas las actividades que se tienen que desarrollar y cuantas son las que finalmente se lograron realizar y cuales no; de esta manera se tiene un porcentaje que relaciona las actividades terminadas y su relatividad respecto al total que se había planificado.

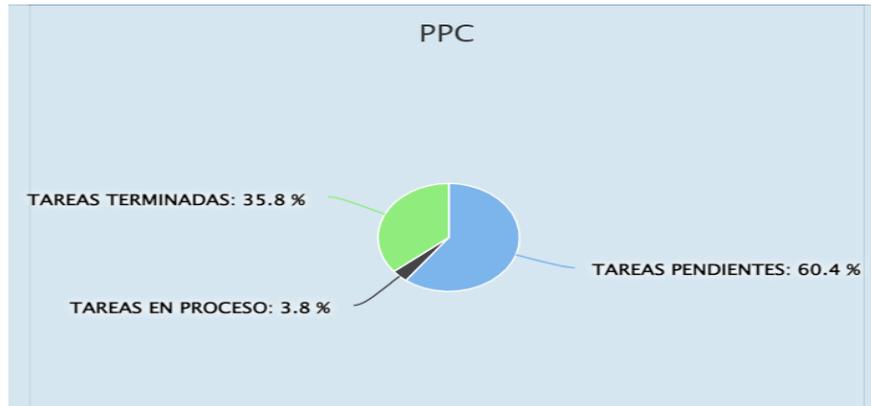


Figura 18. Ejemplo de Porcentaje de Plan Completado.

Fuente: ASB INGENIEROS.

4.1.4. Gestión de cambio

La empresa ASB INGENIEROS es una empresa que apuesta por las innovaciones y que el Gerente General promueve mejores prácticas, por lo tanto, la gestión el cambio y el lograr que el equipo de desarrollo participe y adopte este marco de trabajo resultó en un proceso rápido y emocionante, pues la aceptación y la idea de que están innovando en la industria de la elaboración de expedientes técnicos gustó bastante a todos, siendo la primera empresa en el Perú en poder adoptar un marco de trabajo y convertirlo en una metodología para la gestión de la elaboración de expedientes técnicos.

Normalmente la gestión del cambio está definida por la secuencia de 4 pasos (ver figura siguiente).



Figura 19. Etapas de la aceptación de cambios.

Normalmente al implementar filosofías como Lean Construcción o estándares como la guía del PMBOK es difícil que las compañías y sus equipos adopten estas prácticas y cuestan realizar estas implementaciones, donde se pasa por diversas etapas y hasta no se terminan las 4 etapas y a la mitad rechazan completamente el cambio; sin embargo, en esta implementación, las 4 etapas ya estaban superadas mucho antes de la implementación, ya que la mayoría de integrantes son profesionales jóvenes que están apostando por mejorar y que con solo la idea de implementar un marco de trabajo nuevo para sus actividades adicionalmente la gerencia general apostó hasta el final por la implementación y agradeció al Scrum Master por la implementación ya desde la primera sesión hasta la sesión de seguimiento meses después vio un gran avance en su compañía y propuso que esta investigación sea compartida con más empresas ya que él sentía los beneficios de la misma.

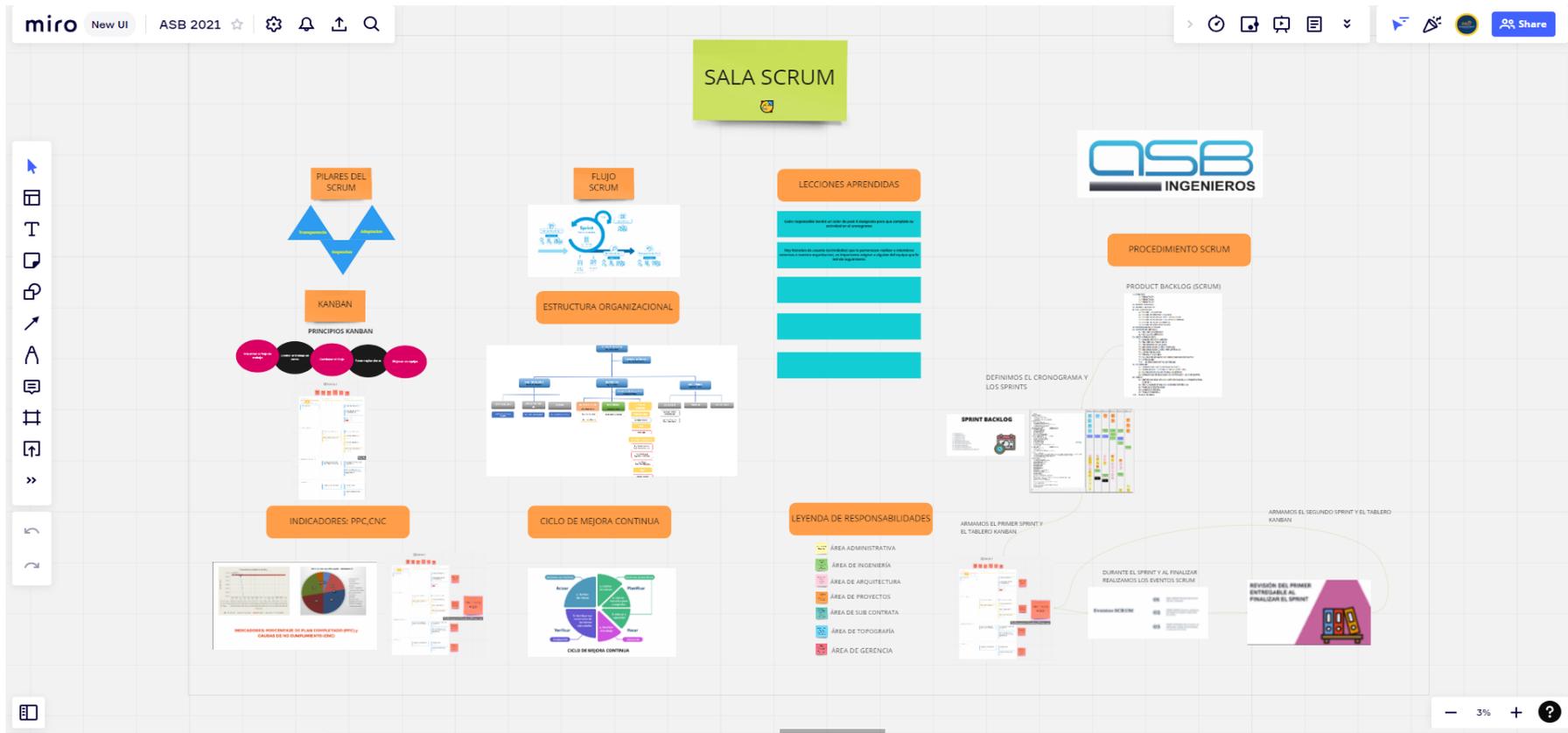


Figura 20. Sala Scrum en el tablero colaborativo.

Fuente: ASB INGENIEROS.

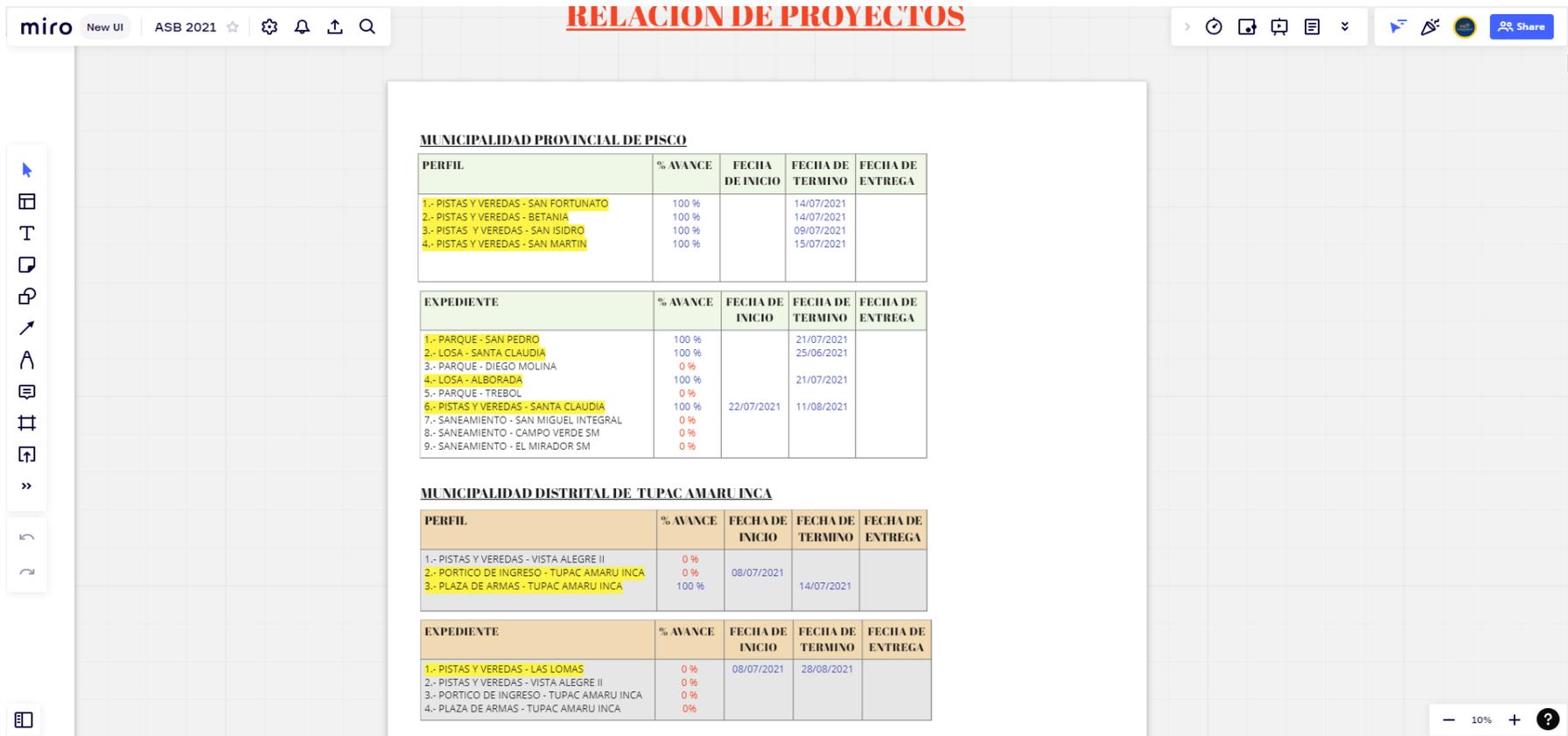


Figura 21. Relación de proyectos en el tablero colaborativo.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Calendario de proyectos: la información anterior se complementó y también se definió hacer uso de un calendario donde se colocaban las fechas de entrega, pero calendarizadas por proyecto, de esta manera tenían visualmente mejor definida una fecha.

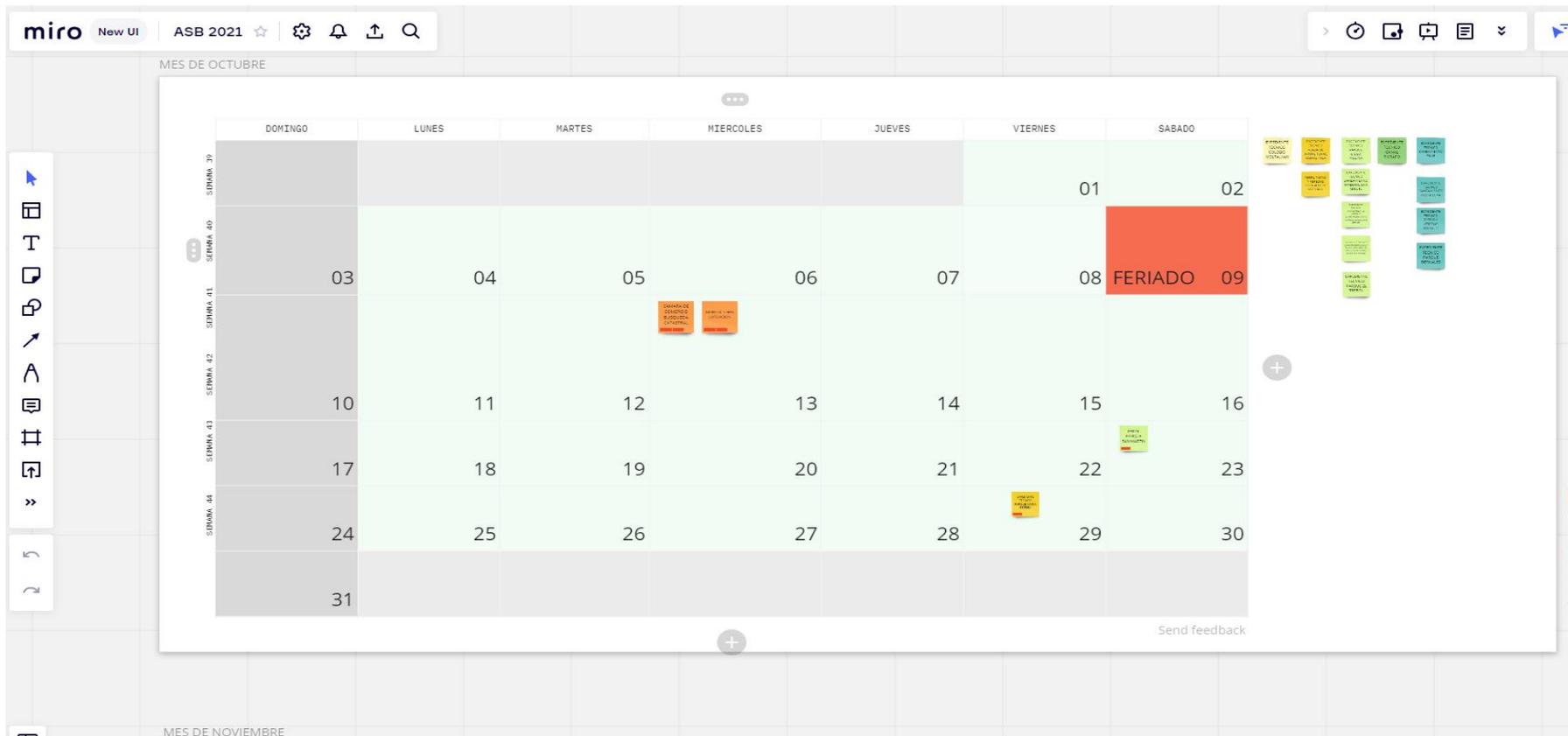


Figura 22. Calendario de entregas en el tablero colaborativo.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Actas de reuniones del Sprint review: el equipo decidió documentar en un acta todos los acuerdos del sprint review y escanear los mismos para subirlos en el tablero colaborativo, así tenían las actas online para revisión de cualquier miembro.

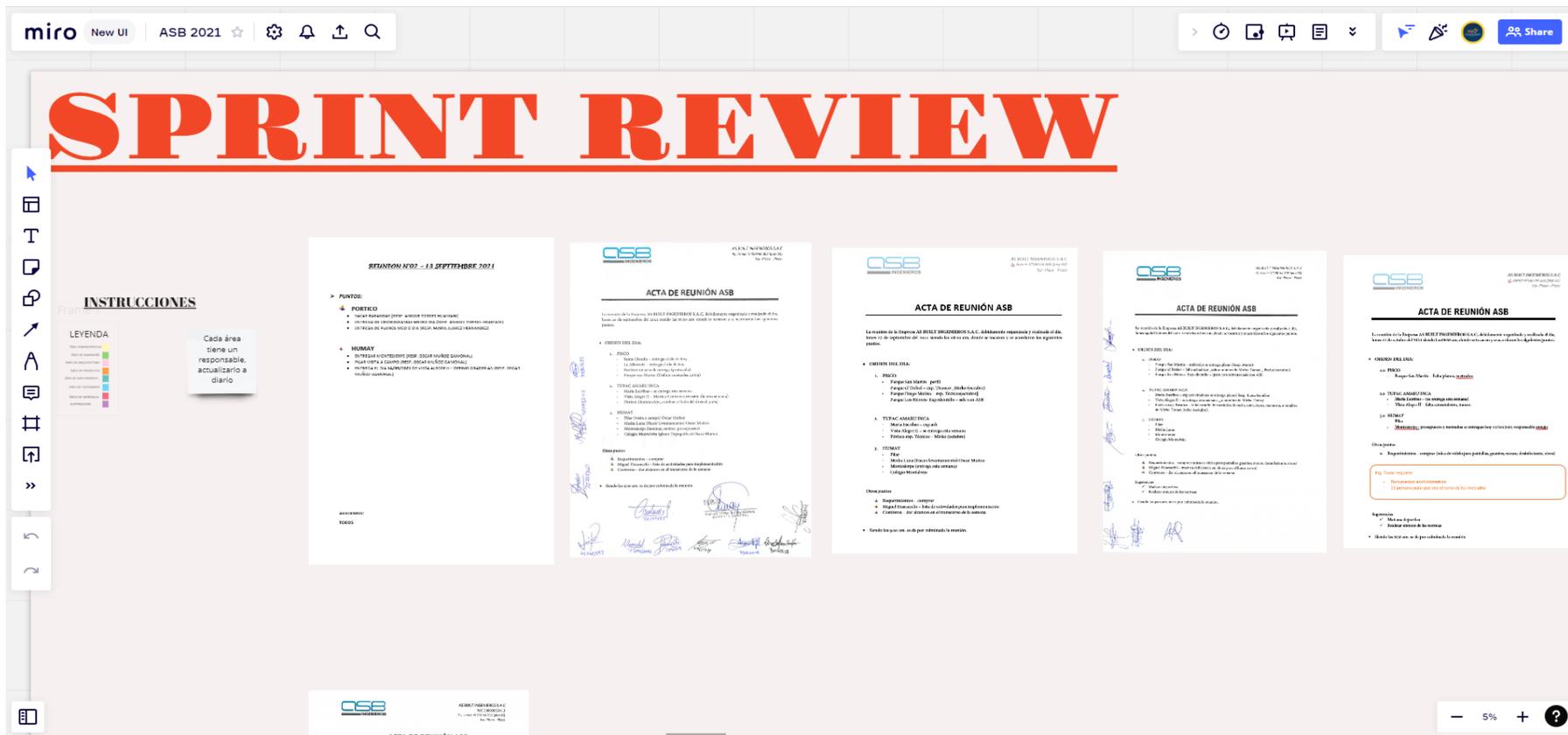


Figura 23. Actas del Sprint review en el tablero colaborativo.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Sprint Retrospective: con respecto a las retrospectivas el equipo decidió poner en post it y segmentarla en función de una categorización de problemas típicos que el equipo de desarrollo encontró en su proyecto en desarrollo.

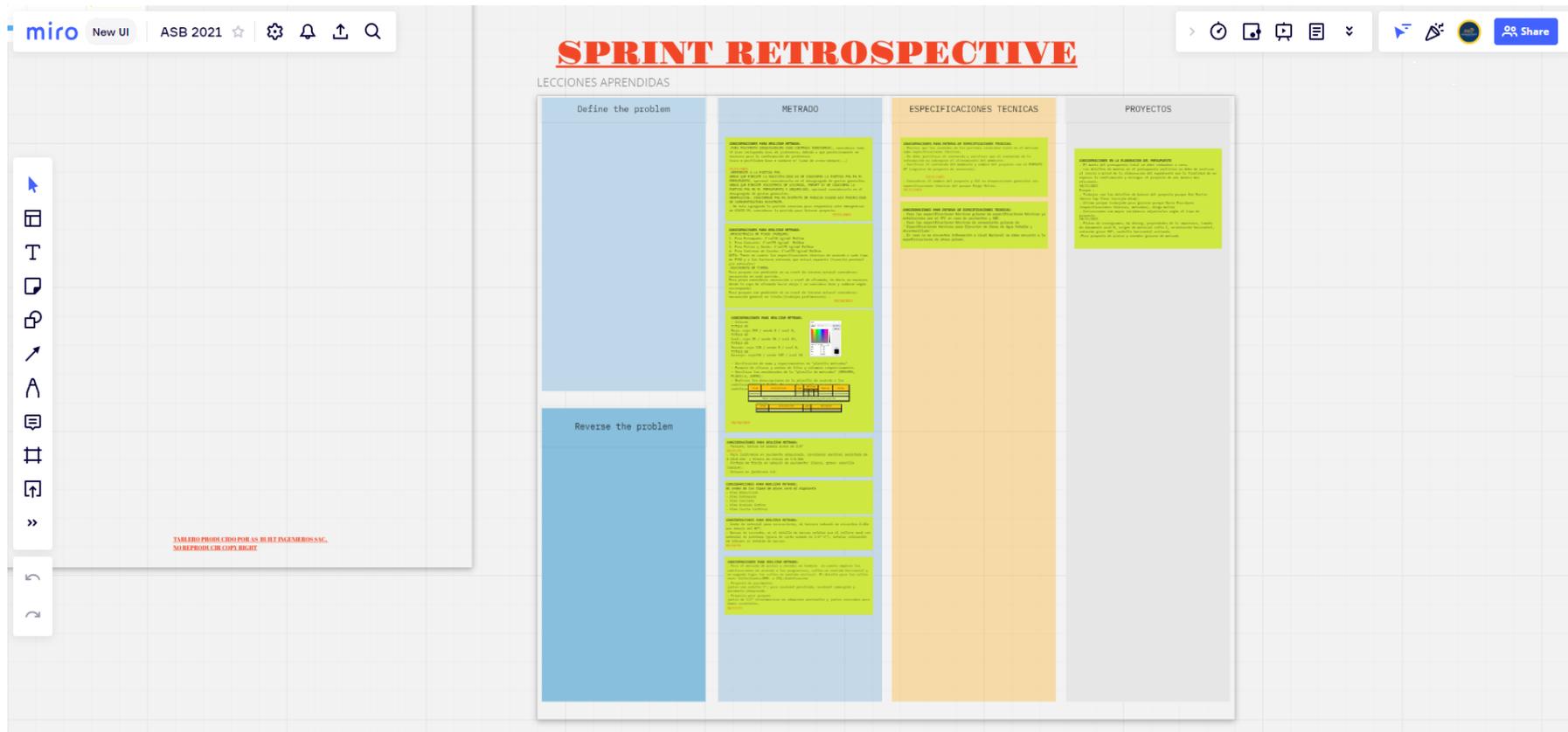


Figura 24. Sprint retrospectiva en el tablero colaborativo.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Sección de rendimientos: para la elaboración de presupuestos es necesario tener la información de los rendimientos, por lo que se decidió colocar los rendimientos usados en el tablero colaborativo de esa manera todos manejaban la misma información para todos los proyectos.

miro MODELO EMPRESA SCRUM

RECORDATORIO

ALTURA MINIMA PARA COLOCACIÓN DE BARANDAS

d) Los bordes de un piso transitable, abiertos o vidriados hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 30 cm., deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 80 cm. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 15 cm. sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

Borde de un piso transitable, abierto hacia un plano inferior con diferencia de nivel de 30 cms.

RENDIMIENTOS

PISOS (C.P. SAN MIGUEL Y MARIA ESCRIBA)			
DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO A NIVEL EXP.	RENDIMIENTO A NIVEL OBRA	DIFER.
TRABAJOS PRELIMINARES			
TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	500 m2/día		
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL SUELTO	4 m3/día		
PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	140 m2/día		
CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.15 m	120 m2/día		
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN OBRA (D.PROM.+30 km)	240 m3/día		
PISO ADOQUINADO			
CAMA DE ARENA E=0.03m	250 m2/día		
PISO ADOQUINADO DE 0.10x0.20x0.04 DE COLOR	25 m2/día		
PISO ESTAMPADO			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	25 m2/día		
CONCRETO PREMEZCLADO F<=210 kg/cm2 E=0.12m EN PISO ESTAMPADO	160 m2/día		
CONCRETO PREMEZCLADO F<=210 kg/cm2 E=0.12m PARA UNA DE CONCRETO	300 m2/día		
ESTAMPADO DE PISO DE CONCRETO	80 m2/día		
CURADO DE CONCRETO	600 m2/día		

RENDIMIENTOS

PAVIMENTO (SANTA CLAUDIA)			
DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO A NIVEL EXP.	RENDIMIENTO A NIVEL OBRA	DIFER.
TRABAJOS PRELIMINARES			
TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	750 m2/día		
NIVELACIÓN DE TAPAS DE BUZONES	4 unid/día		
RETIRO DE PAVIMENTO EXISTENTE	600 m2/día		
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE C/MAQUINARIA	450 m3/día		
RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	350 m3/día		
PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	750 m2/día		
CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB-BASE GRANULAR E=0.10 m	750 m2/día		
CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.15 m	650 m2/día		
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN OBRA (D.PROM.+30 km)	300 m3/día* a 240 m3/día		
PAVIMENTO ASFALTICO			
IMPRIMACIÓN ASFALTICA	2,000 m2/día		
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	1,800 m2/día		
PAVIMENTO ADOQUINADO DE COLOR			
CAMA DE ARENA PARA PAVIMENTO ADOQUINADO E=0.03m	250 m2/día		
PAVIMENTO ADOQUINADO DE 0.10x0.20x0.06m DE COLOR	20 m2/día*		

RENDIMIENTOS

PINTURAS Y SEÑALIZACIÓN (SANTA CLAUDIA)			
DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO A NIVEL EXP.	RENDIMIENTO A NIVEL OBRA	DIFER.
PINTURA DE TRAFICO LINEA CONTINUA EN PAVIMENTO	350 m/día		
PINTURA DE TRAFICO LINEA DISCONTINUA EN PAVIMENTO	300 m/día		
PINTURA DE TRAFICO SIMBOLOS, LETRAS Y SEÑALES	40 m2/día		
PINTURA DE TRAFICO EN SARDINEL PERALTADO, VEREDAS, BORDE DE MARTILLO Y RAMPAS	250 m/día		
PINTURA DE TRAFICO EN SARDINEL SUMERGIDO	350 m/día		

Figura 25. Sección de rendimientos en el tablero colaborativo.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Sección de construcción y reglamentos: como una ayuda de memoria colocaron prácticas constructivas o procesos y normativas que ayudaban a desarrollar mejor los expedientes, de esta manera el equipo también compartía una información con todos los miembros.

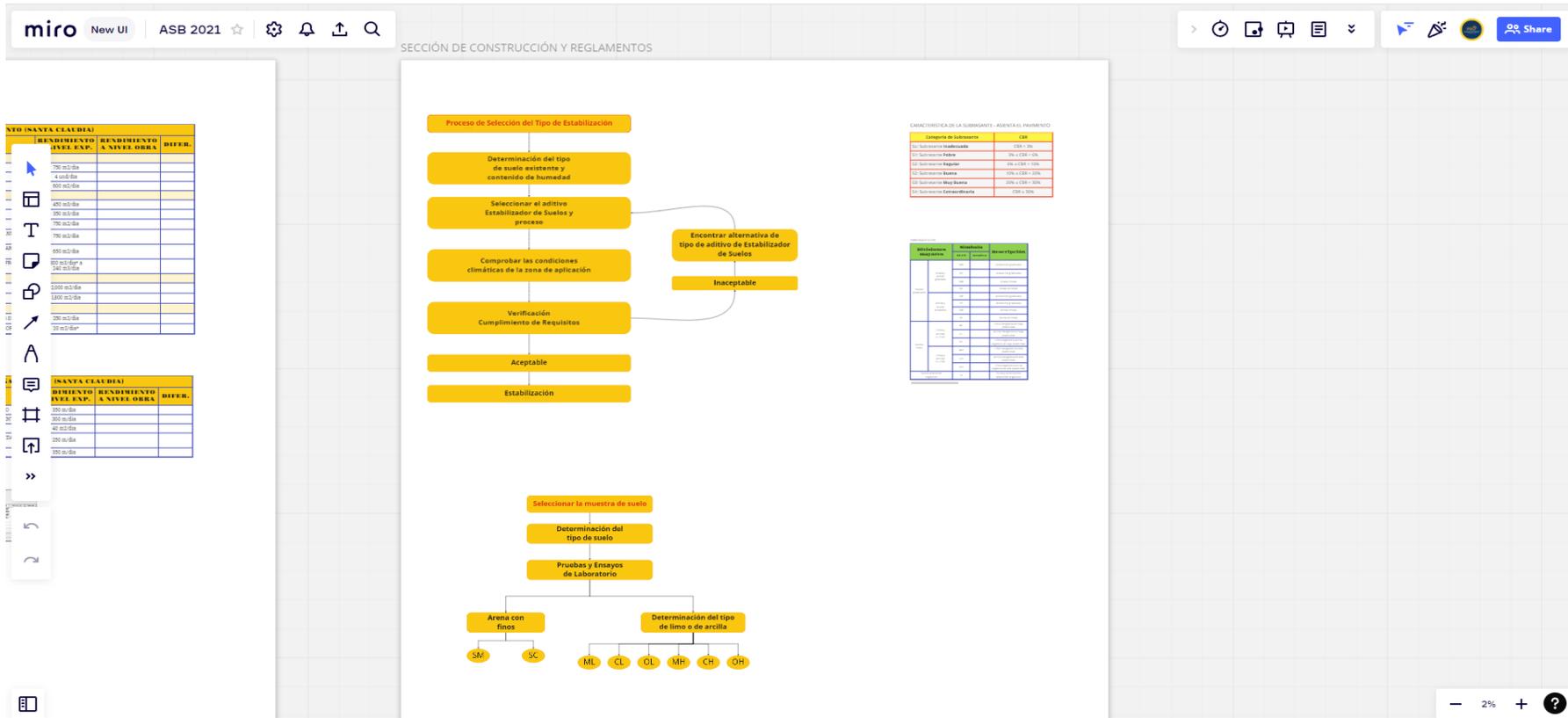


Figura 26. Sección de construcción y reglamentos en el tablero colaborativo.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Amonestaciones: algunos miembros del equipo estaban incumpliendo algunas políticas de la compañía que no necesariamente tenían que ver con desarrollar las actividades dentro del marco de trabajo de Scrum, por lo que decidieron generar sanciones para motivar al equipo a cumplir las responsabilidades.

4.2. Resultados de la aplicación de Scrum

Previo a la implementación de los métodos ágiles en la empresa ASB INGENIEROS, la elaboración de expedientes técnicos normalmente se daba bajo el contrato con algún cliente, con el cual se conciliaba una fecha de entrega, y luego al equipo se le transmitía los acuerdos de proyectos y semanalmente veían como avanzaba el proyecto.

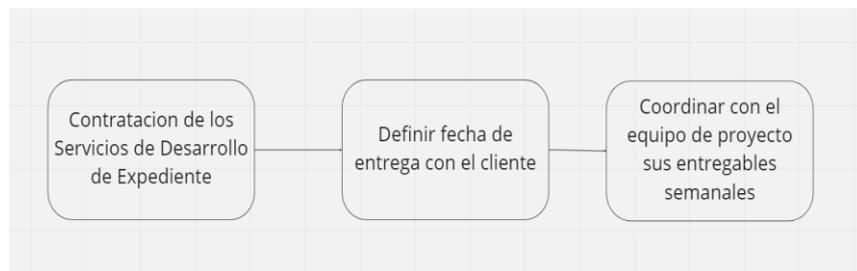


Figura 27. Proceso tradicional de elaboración del expediente técnico.

Basado en la experiencia del Jefe de Proyectos, este dejaba encargados los procesos y entregables al equipo de proyectos conforme avanzaba el proyecto y viendo cuanta falta para la fecha de entrega, sin embargo, al presentar el marco de trabajo de Scrum y mostrar gráficamente el flujo de los procesos necesarios que tenía que llevar a cabo para lograr sus entregables; se daban cuenta que había actividades que podían automatizarse o mejorar para realizar más rápido los procesos, ya que se exponía gráficamente las actividades a realizar.

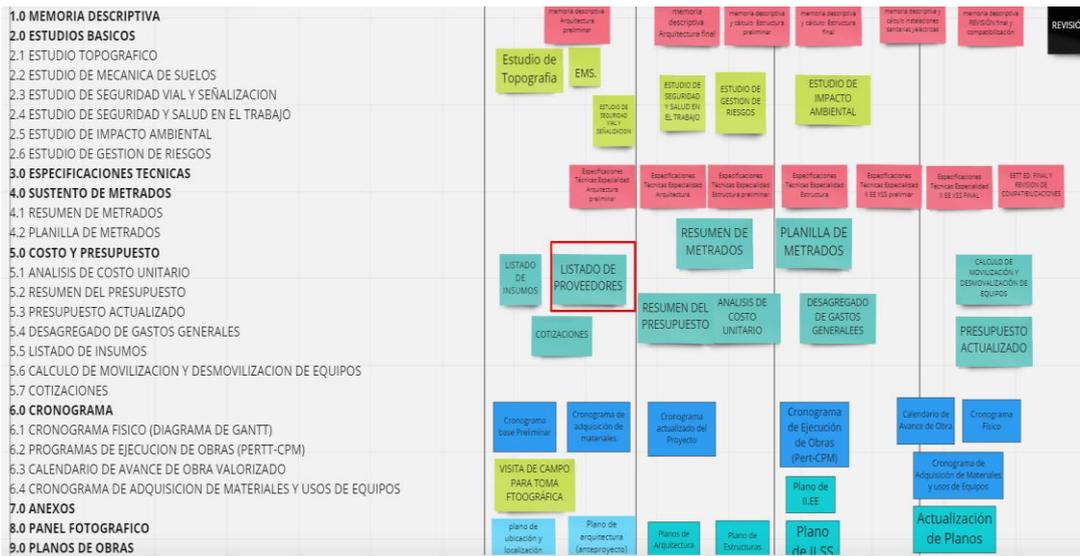


Figura 28. Primer gráfico de procesos en el tablero Miro.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Actividades como el Listado de Insumos y el análisis de costos unitarios, eran mejor desarrollados si se tenía una lista previa de proveedores, que era necesario que pueda implementarse en la organización, ya que se manejaban solo los contactos que se tenían en el celular o de revistas conocidas en el mercado.

La visualización del trabajo pendiente depende de la clasificación o subdivisión de los componentes el expediente, siendo los responsables de cada área los que identifican sus propias metas y fechas de entrega, dado que se puede verificar los tiempos de entrega bajo la revisión documentaria en ambos puntos de muestreo.

Otro aspecto evaluado fue evaluar los posibles retrocesos o paralizaciones en las tareas delegadas, siendo que, existió una variación para la transición entre el pase de entregables de un área a otra, de tal forma, que el table colaborativo Miro presentó una paulatina mejora de acuerdo con lo observado.

Sin embargo, durante las primeras etapas de implementación, se notaron inconvenientes con el tablero ya que inicialmente se desarrollaron tareas por proyecto, pero el mismo equipo de proyectos desarrolla varias tareas en distintos proyectos y también mientras se realiza el proyecto la empresa consigue nuevos proyectos que también tenían que ser iniciados, por lo que, para evitar desorden en el método de trabajo se decide implementar dos estructuras de desarrollo.

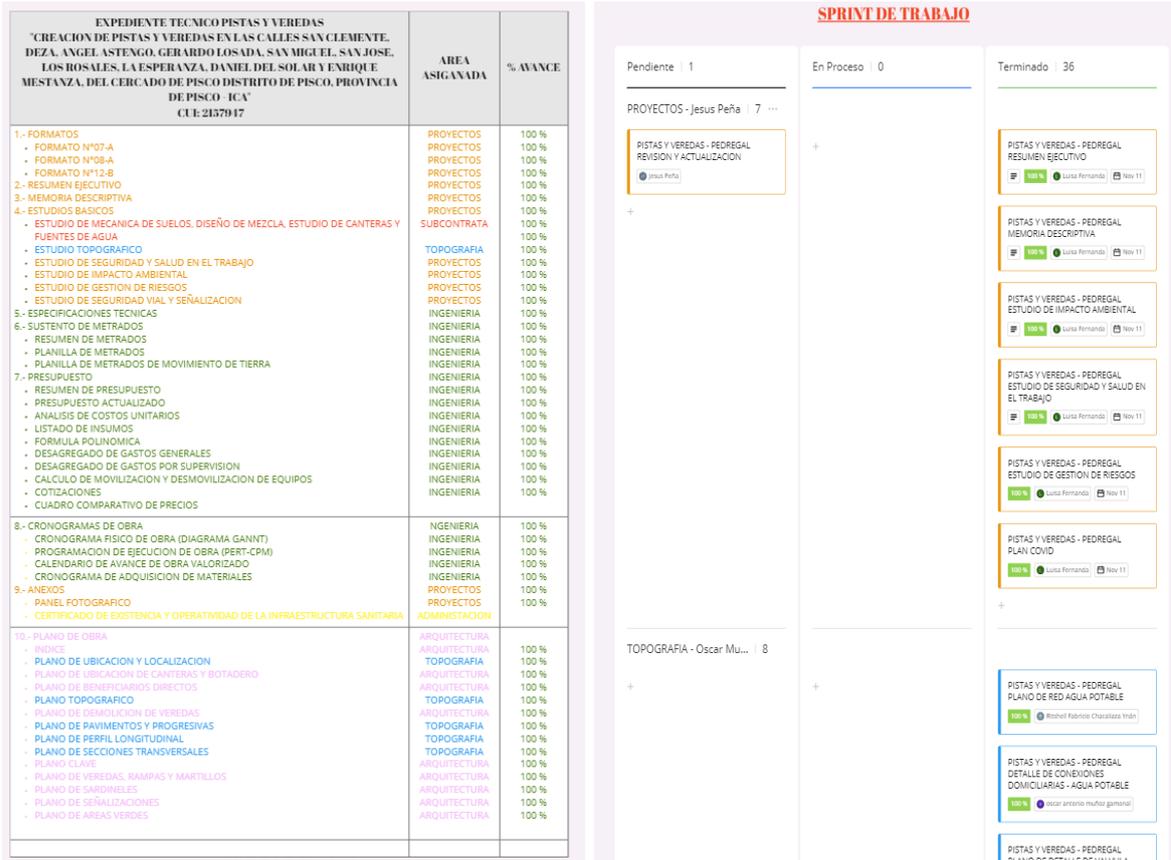


Figura 29. Sprint de trabajo por actividades de un proyecto.

Fuente: ASB INGENIEROS.

Y otra estructura donde se consideraban entregables de alto nivel, dentro de otro tablero denominado trabajos generales donde hasta las actividades del Gerente General estaban incluidas.

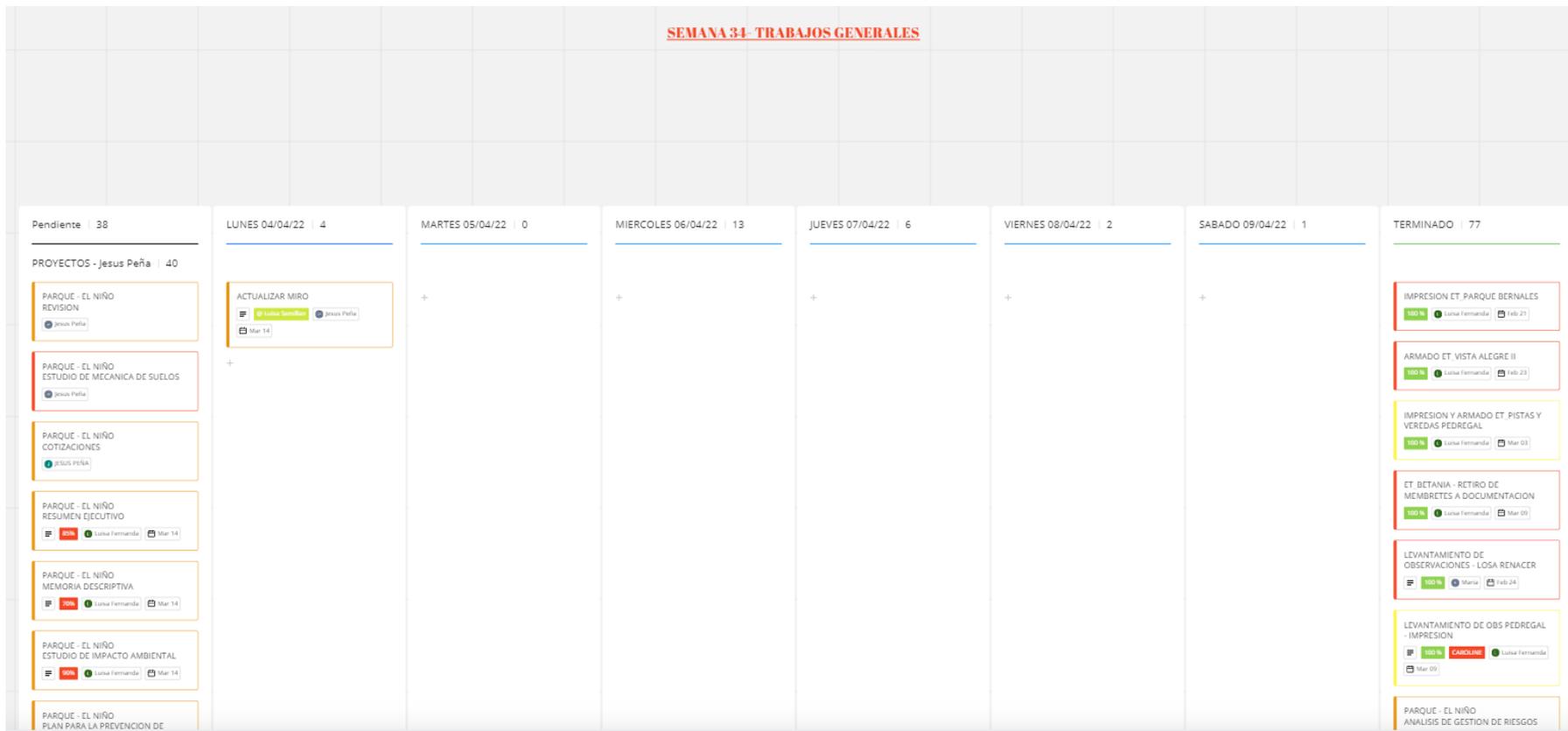


Figura 30. Sprint de trabajo por actividades o entregables generales del proyecto.

Fuente: ASB INGENIEROS.

De tal manera que la visión de las actividades de manera gráfica permitía tanto al jefe de proyectos como al Gerente General entender los procesos de una mejor manera y coordinar los entregables o levantar restricciones a los mismos, apropiadamente a nivel del equipo de proyectos.

4.2.1. Tiempos de entrega

No todos los expedientes de proyectos se terminan en el mismo tiempo, varían de acuerdo con cada tipo de proyecto, los proyectos más habituales dentro de la compañía ASB INGENIEROS son: Pistas y veredas, Parques recreacionales, Losas multiusos y Servicios de saneamiento, para lo cual se analizan los cronogramas Gantt de cada proyecto antes y después de la implementación, de tal manera que se puedan cuantificar los tiempos de entrega para cada proyecto.

Proyectos tipo pistas y veredas.

El proyecto pre Scrum, corresponde a un expediente técnico tipo mejoramiento de servicios de transpirabilidad de un camino vecinal para el periodo pre-implementación, mientras que el proyecto post Scrum, corresponde a la misma tipología del proyecto, con la diferencia de plasmar el marco de trabajo Scrum. Se analiza la homologación entre ambos diagramas de Gantt, para validar el análisis, siendo que de acuerdo con el material extraído de los archivos anuales de la empresa.

Tabla 11. *Variación de tiempos de entrega en proyectos tipo pista y veredas.*

Expediente analizado	E1	Avance programado				Avance pre SCRUM				Avance Post SCRUM				
		hh	hhacu m	hi	Hi	hh	hhacu m	hi	Hi	hh	hhacu m	hi	Hi	
Ficha de observación (hh)		hh	hhacu m	hi	Hi	hh	hhacu m	hi	Hi	hh	hhacu m	hi	Hi	
Tiempo estimado (días)		0	0	0.0 %	0.0 %	0	0	0.0 %	0.0 %	0	0	0.0 %	0.0 %	
Semana 1	1	L	80	80	4.9 %	4.9 %	83	83	4.3 %	4.3 %	80	80	5.1 %	5.1 %
	2	M	88	168	5.4 %	10.2 %	109	192	5.6 %	9.9 %	84	164	5.4 %	10.5 %
	3	X	80	248	4.9 %	15.1 %	94	286	4.8 %	14.7 %	76	240	4.8 %	15.3 %
	4	J	96	344	5.9 %	21.0 %	115	401	5.9 %	20.6 %	95	335	6.1 %	21.4 %
	5	V	112	456	6.8 %	27.8 %	135	536	6.9 %	27.6 %	110	445	7.0 %	28.4 %
Rev1			456	456	27.8 %	27.8 %	536	536	27.6 %	27.6 %	445	445	28.4 %	28.4 %

Semana 2	6	L	152	608	9.3 %	37.1 %	171	707	8.8 %	36.3 %	151	596	9.6 %	38.0 %
	7	M	248	856	15.1 %	52.2 %	302	1009	15.5 %	51.9 %	232	828	14.8 %	52.8 %
	8	X	304	1160	18.5 %	70.7 %	378	1387	19.4 %	71.3 %	289	1117	18.4 %	71.2 %
	9	J	280	1440	17.1 %	87.8 %	328	1715	16.9 %	88.2 %	265	1382	16.9 %	88.1 %
	10	V	200	1640	12.2 %	100 %	230	1945	11.8 %	100 %	187	1569	11.9 %	100 %
Rev2			1184	1640	72.2 %	100 %	1409	1945	72.4 %	100 %	1124	1569	71.6 %	100 %
Total			1640		100 %		1945		100 %		1569		100 %	

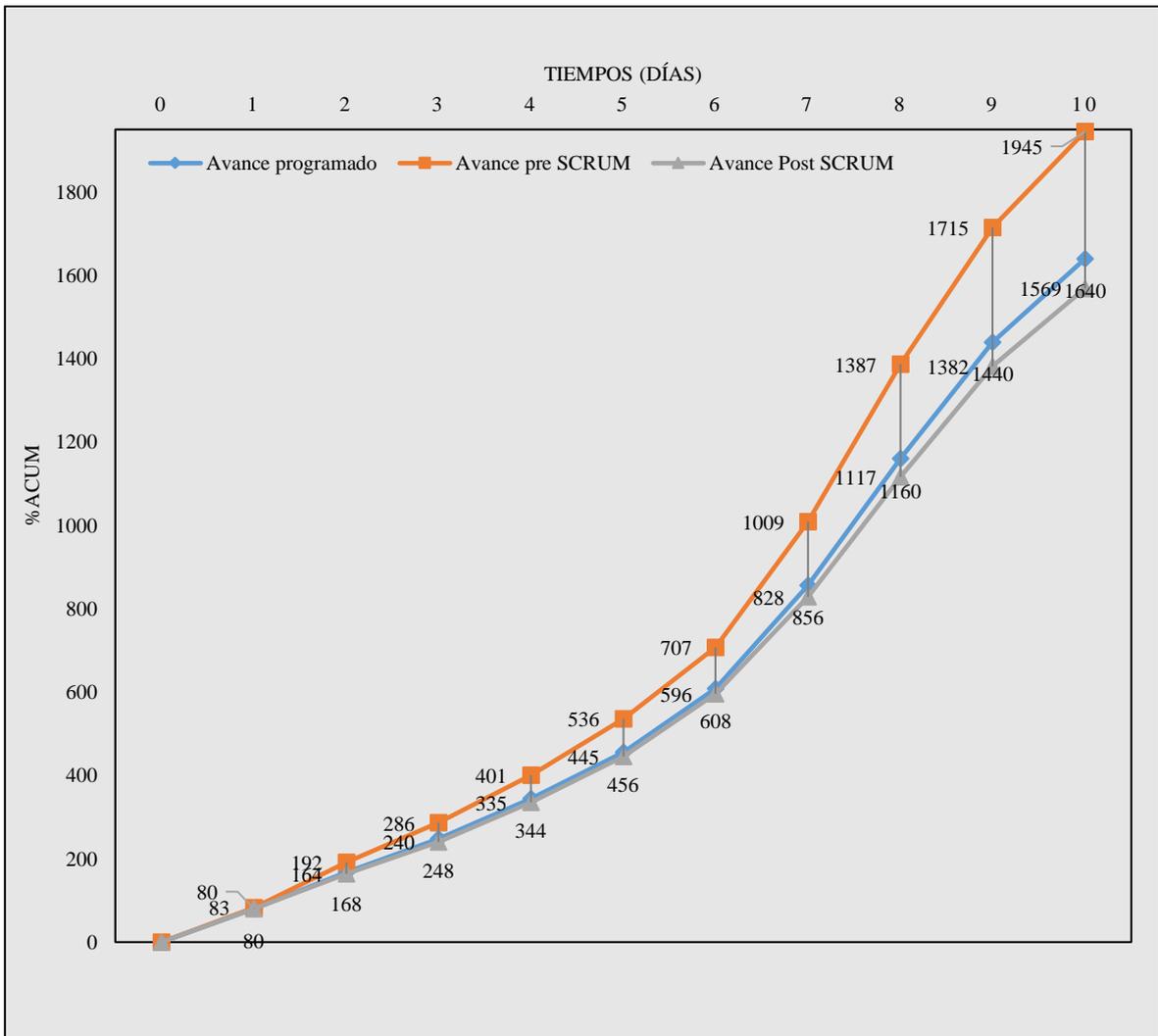


Figura 31. Curva S en proyecto tipo pistas y veredas.

De acuerdo con los resultados de las fichas de observación de tiempos de entrega, se muestra una variabilidad parcial en el tiempo empleado para la elaboración del expediente técnico tipo pistas y veredas (M.SER.TVP),

donde las horas hombre total (hh) del cronograma, considerando 8 horas/días por colaborador para la entrega total del proyecto, se estima en 1640 hh. Bajo esta referencia, se indica para la etapa antes de la implementación de Scrum un 18.6 % de retraso (1945 hh) y para la etapa después de la implementación de Scrum, un 4.3 % de adelanto (1569 hh) en la entrega total.

Proyectos tipo parques.

En este apartado se han analizados los proyectos sobre creación de parques recreacionales, donde el proyecto pre SCRUM corresponde y post SCRUM difieren en lo mencionado anterior. La implementación Scrum, en todo caso, denota un cambio en cuanto a la temporalidad de la entrega programada y el desarrollo más robusto de los Daily Scrum y Review, los cuales fueron desarrollados semanalmente y precedidos por el área gerencial, en estas sesiones, se empezó a formar un marco logístico para controlar los tiempos de entrega.

Tabla 12. *Variación de tiempos de entrega en proyectos tipo creación de parque recreacional.*

Expediente analizado	E2	Avance programado				Avance pre SCRUM				Avance Post SCRUM				
		hh	hhacum	hi	Hi	hh	hhacum	hi	Hi	hh	hhacum	hi	Hi	
Ficha de observación (hh)		hh	hhacum	hi	Hi	hh	hhacum	hi	Hi	hh	hhacum	hi	Hi	
Tiempo estimado (días)		0	0	0.0 %	0.0 %	0	0	0.0 %	0.0 %	0	0	0.0 %	0.0 %	
Semana 1	1	L	32	32	2.5 %	2.5 %	39	39	2.7 %	2.7 %	32	32	2.7 %	2.7 %
	2	M	32	64	2.5 %	4.9 %	39	78	2.7 %	5.4 %	30	62	2.5 %	5.1 %
	3	X	56	120	4.3 %	9.2 %	60	138	4.2 %	9.6 %	48	110	4.0 %	9.1 %
	4	J	64	184	4.9 %	14.1 %	70	208	4.9 %	14.4 %	55	165	4.6 %	13.7 %
	5	V	64	248	4.9 %	19.0 %	70	278	4.9 %	19.3 %	59	224	4.9 %	18.6 %
Rev1			248	248	19.0 %	19.0 %	278	278	19.3 %	19.3 %	224	224	18.6 %	18.6 %
Semana 2	6	L	56	304	4.3 %	23.3 %	61	339	4.2 %	23.5 %	56	280	4.7 %	23.3 %
	7	M	56	360	4.3 %	27.6 %	57	396	4.0 %	27.4 %	54	334	4.5 %	27.7 %
	8	X	64	424	4.9 %	32.5 %	73	469	5.1 %	32.5 %	63	397	5.2 %	33.0 %
	9	J	56	480	4.3 %	36.8 %	61	530	4.2 %	36.7 %	49	446	4.1 %	37.0 %
	10	V	56	536	4.3 %	41.1 %	57	587	4.0 %	40.7 %	47	493	3.9 %	40.9 %
Rev2			288	536	22.1 %	41.1 %	309	587	21.4 %	40.7 %	269	493	22.3 %	40.9 %

Semana 3	11	L	72	608	5.5 %	46.6 %	78	665	5.4 %	46.1 %	74	567	6.1 %	47.1 %
	12	M	72	680	5.5 %	52.1 %	85	750	5.9 %	52.0 %	68	635	5.6 %	52.7 %
	13	X	72	752	5.5 %	57.7 %	91	841	6.3 %	58.3 %	66	701	5.5 %	58.2 %
	14	J	80	832	6.1 %	63.8 %	90	931	6.2 %	64.5 %	71	772	5.9 %	64.1 %
	15	V	80	912	6.1 %	69.9 %	89	1020	6.2 %	70.7 %	71	843	5.9 %	70.0 %
Rev3			376	912	28.8 %	69.9 %	433	1020	30.0 %	70.7 %	350	843	29.1 %	70.0 %
Semana 4	16	L	88	1000	6.7 %	76.7 %	92	1112	6.4 %	77.1 %	78	921	6.5 %	76.5 %
	17	M	88	1088	6.7 %	83.4 %	98	1210	6.8 %	83.9 %	82	1003	6.8 %	83.3 %
	18	X	88	1176	6.7 %	90.2 %	97	1307	6.7 %	90.6 %	85	1088	7.1 %	90.4 %
	19	J	64	1240	4.9 %	95.1 %	68	1375	4.7 %	95.3 %	55	1143	4.6 %	94.9 %
	20	V	64	1304	4.9 %	100 %	68	1443	4.7 %	100 %	61	1204	5.1 %	100 %
Rev4			392	1304	30.1 %	100 %	423	1443	29.3 %	100 %	361	1204	30.0 %	100 %
Total			1304		100 %		1443		100%		1204		100 %	

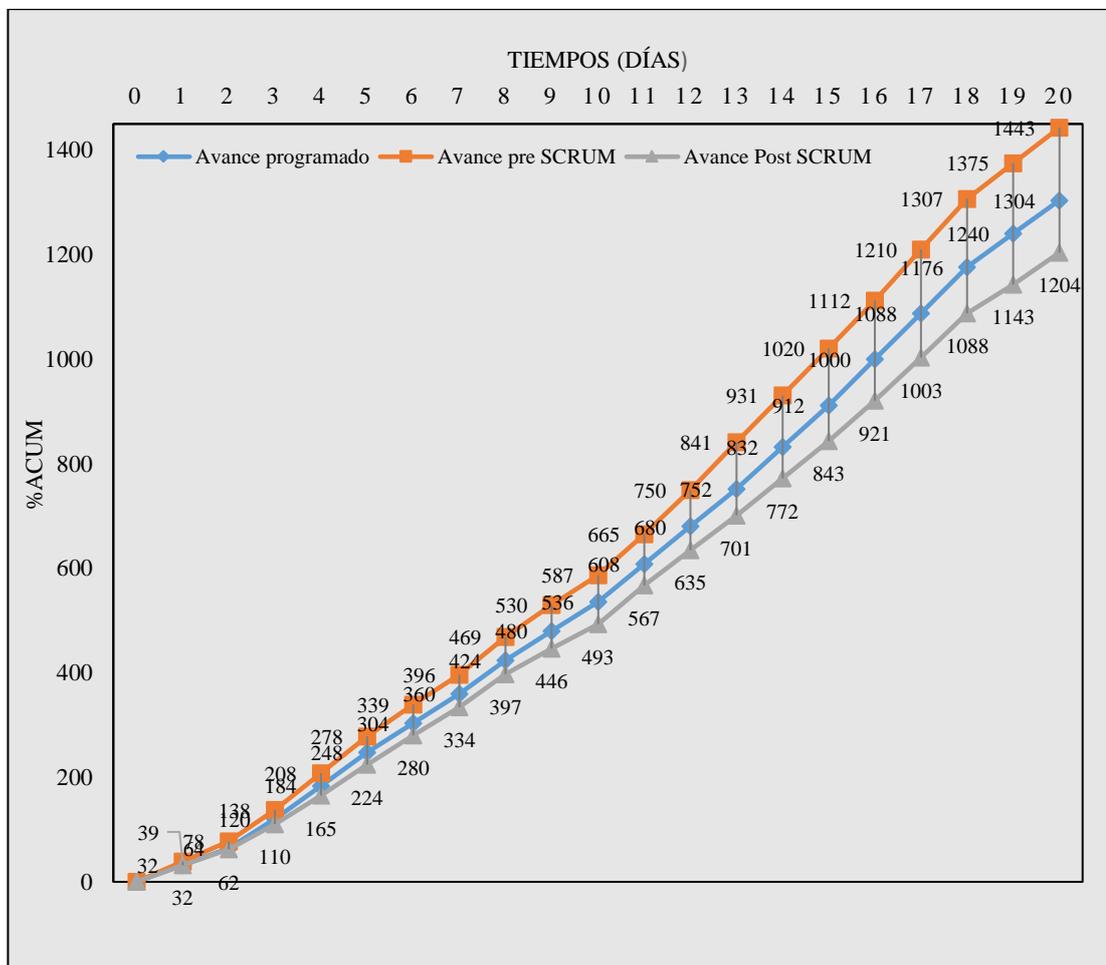


Figura 32. Curva S en proyecto tipo creación de parque recreacional.

De acuerdo con los resultados de las fichas de observación de tiempos de entrega, se muestra una variabilidad parcial en el tiempo empleado para la elaboración del expediente técnico tipo creación de parque recreacional (C.PARQ.REC). Donde las horas hombre total (hh) del cronograma, considerando 8 horas/días por colaborador para la entrega total del proyecto, se estima en 1304 hh. Bajo esta referencia, se indica para la etapa antes de la implementación de Scrum un 10.66 % de retraso (1443 hh) y para la etapa después de la implementación de Scrum, un 7.7 % de adelanto (1204 hh) en la entrega total.

Proyectos tipo losas de usos múltiples.

Se revisaron proyectos de tipología homologa en creación de losa de usos múltiples, de acuerdo con la configuración temporal de los diagramas se tiene una totalidad de 3 semanas. En este tipo de proyecto se destaca la mayor designación de tareas al área de estudio básico de ingeniería, siendo que la cantidad de planos a culminar fue alta. En la etapa de post-implementación (post SCRUM), se logró identificar un cambio de la estrategia de trabajo, siendo que se optó por designar funciones de área de estudios básicos hacia otras áreas, de tal forma, que se previó una participación multidisciplinar del equipo, contemplado un análisis de competencias de cada colaborador. Aunque el proyecto pre-SCRUM implementa el mismo patrón gerencial, exceptuando la valoración de competencias, las reuniones llevadas a cabo tuvieron el objetivo de fortalecer la planificación de los componentes retrasados, no obstante, se incidió exclusivamente en el recurso humano, y no se tomó en cuenta la capacidad tecnológica y comunicativa de los medios de flujo de información.

Tabla 13. Variación de tiempo de entrega en proyectos tipo creación losa de usos múltiples.

Expediente analizado	E3	Avance programado				Avance pre SCRUM				Avance Post SCRUM			
		hh	hhacum	hi	Hi	hh	hhacum	hi	Hi	hh	hhacum	hi	Hi
Ficha de observación (hh)													
Tiempo estimado (días)		0	0	0.0 %	0.0 %	0	0	0.0 %	0.0 %	0	0	0.0 %	0.0 %
Semana 1	1 L	48	48	2.1 %	2.1 %	50	50	2.0 %	2.0 %	46	46	2.0 %	2.0 %
	2 M	48	96	2.1 %	4.2 %	56	106	2.2 %	4.2 %	45	91	2.0 %	3.9 %
	3 X	88	184	3.8 %	8.0 %	93	199	3.7 %	8.0 %	86	177	3.7 %	7.7 %
	4 J	80	264	3.5 %	11.5 %	93	292	3.7 %	11.7 %	80	257	3.5 %	11.2%
	5 V	80	344	3.5 %	15.0 %	79	371	3.2 %	14.9 %	79	336	3.4 %	14.6%
Rev1		344	344	15.0 %	15.0 %	371	371	14.9 %	14.9 %	336	336	14.6%	14.6%
Semana 2	6 L	168	512	7.3 %	22.3 %	176	547	7.1 %	21.9 %	167	503	7.2 %	21.8%
	7 M	168	680	7.3 %	29.6 %	193	740	7.7 %	29.7 %	169	672	7.3 %	29.2%
	8 X	216	896	9.4 %	39.0 %	238	978	9.5 %	39.2 %	219	891	9.5 %	38.7%
	9 J	208	1104	9.1 %	48.1 %	226	1204	9.1 %	48.3 %	210	1101	9.1 %	47.8%
	10 V	208	1312	9.1 %	57.1 %	214	1418	8.6 %	56.8 %	210	1311	9.1 %	56.9%
Rev2		968	1312	42.2 %	57.1 %	1047	1418	42.0 %	56.8 %	975	1311	42.3%	56.9%
Semana 3	11 L	248	1560	10.8 %	67.9 %	260	1678	10.4 %	67.3 %	243	1554	10.5%	67.4%
	12 M	248	1808	10.8 %	78.7 %	283	1961	11.3 %	78.6 %	255	1809	11.1%	78.5%
	13 X	216	2024	9.4 %	88.2 %	246	2207	9.9 %	88.5 %	222	2031	9.6 %	88.2%
	14 J	136	2160	5.9 %	94.1 %	151	2358	6.1 %	94.5 %	137	2168	5.9 %	94.1%
	15 V	136	2296	5.9 %	100 %	137	2495	5.5 %	100 %	136	2304	5.9 %	100 %
Rev3		984	2296	42.9 %	100 %	1077	2495	43.2 %	100 %	993	2304	43.1%	100 %
Total		2296		100 %		2495		100 %		2304		100 %	

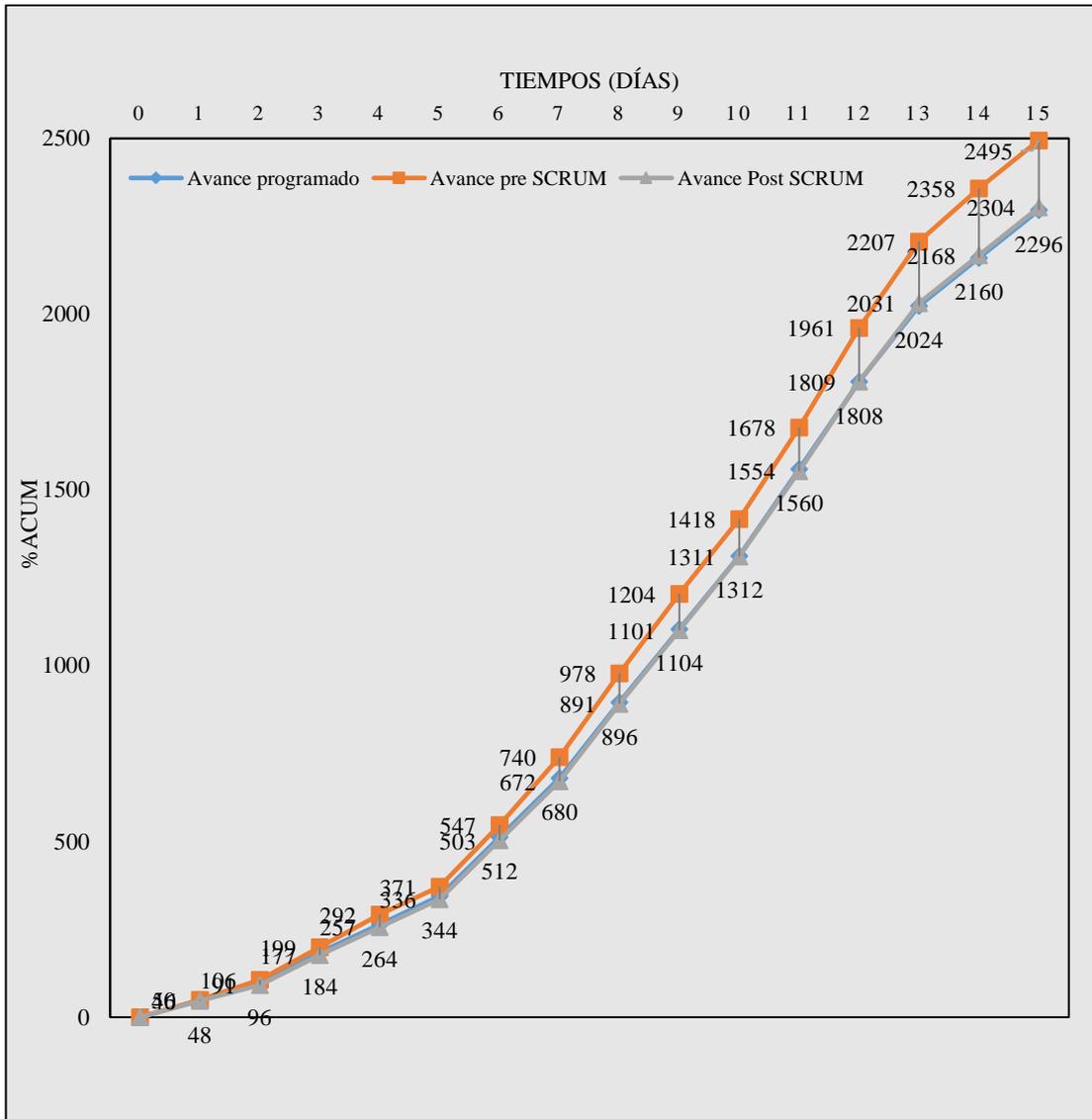


Figura 33. Curva S en proyecto tipo losa de uso múltiples.

De acuerdo con los resultados de las fichas de observación de tiempos de entrega, se muestra una variabilidad parcial en el tiempo empleado para la elaboración del expediente técnico tipo losa de usos múltiples (C.LSM.PR), donde las horas hombre total (hh) del cronograma, considerando 8 horas/días por colaborador para la entrega total del proyecto, se estima en 2304 hh. Bajo esta referencia, se indica para la etapa antes de la implementación de Scrum un 8.3 % de retraso (2495 hh) y para la etapa después de la implementación de Scrum, un 0.004 % de adelanto (2296 hh) en la entrega total.

Proyectos de saneamiento.

En este tipo de proyecto se destaca la participación conjunta del área gerencial y el área especializada en sanidad e hidráulica. En el proyecto pre SCRUM se logró identificar un uso paulatino de indicadores de avance logrado, el cual se basó en una lista de componentes que solicitaba el expediente, siendo que el área gerencial modificó el tiempo de entrega al ampliar plazos entre fines de semana para mitigar los retrasos durante el tiempo de elaboración del expediente, los causales se debieron a una incompatibilidad entre el flujo de información. En cambio, el proyecto post SCRUM asumió la implementación a mayor nivel de las herramientas colaborativas, así como de sprint reviews y sprint backlog, donde se controló un grado de tolerancia y acompañamiento en las actividades con mayor cantidad de reprocesos.

Tabla 14. Variación de tiempos de entrega en proyectos tipo servicio de saneamiento.

Expediente analizado	E4	Avance programado				Avance pre SCRUM				Avance Post SCRUM			
		hh	hhacu m	hi	Hi	hh	hhacu m	hi	Hi	hh	hhacu m	hi	Hi
Ficha de observación (hh)													
Tiempo estimado (días)		0	0	0.0 %	0.0 %	0	0	0 %	0%	0	0	0 %	0 %
Semana 1	1 L	72	72	2.1 %	2.1 %	75	75	1.9 %	1.9 %	72	72	2.1 %	2.1 %
	2 M	80	152	2.3 %	4.3 %	85	160	2.2 %	4.2 %	81	153	2.3 %	4.4 %
	3 X	104	256	3.0 %	7.3 %	119	279	3.1 %	7.3 %	104	257	3.0 %	7.4 %
	4 J	104	360	3.0 %	10.3 %	111	390	2.9 %	10.2 %	100	357	2.9 %	10.3 %
	5 V	104	464	3.0 %	13.3 %	108	498	2.8 %	13.1 %	100	457	2.9 %	13.2 %
Rev1		464	464	13.3 %	13.3 %	498	498	13.1 %	13.1 %	457	457	13.2 %	13.2 %
Semana 2	6 L	192	656	5.5 %	18.8 %	200	698	5.3 %	18.3 %	192	649	5.5 %	18.7 %
	7 M	192	848	5.5 %	24.3 %	211	909	5.5 %	23.8 %	186	835	5.4 %	24.1 %
	8 X	200	1048	5.7 %	30.0 %	225	1134	5.9 %	29.7 %	201	1036	5.8 %	29.9 %
	9 J	216	1264	6.2 %	36.2 %	242	1376	6.4 %	36.1 %	218	1254	6.3 %	36.1 %
	10 V	216	1480	6.2 %	42.3 %	226	1602	5.9 %	42.0 %	217	1471	6.2 %	42.4 %
Rev2		1016	1480	29.1 %	42.3 %	1104	1602	28.9 %	42.0 %	1014	1471	29.2 %	42.4 %
Semana 3	11 L	208	1688	5.9 %	48.3 %	216	1818	5.7 %	47.7 %	209	1680	6.0 %	48.4 %
	12 M	208	1896	5.9 %	54.2 %	236	2054	6.2 %	53.9 %	200	1880	5.8 %	54.2 %
	13 X	256	2152	7.3 %	61.6 %	278	2332	7.3 %	61.2 %	256	2136	7.4 %	61.6 %
	14 J	208	2360	5.9 %	67.5 %	233	2565	6.1 %	67.3 %	207	2343	5.9 %	67.5 %
	15 V	208	2568	5.9 %	73.5 %	230	2795	6.0 %	73.3 %	212	2555	6.1 %	73.6 %
Rev3		1088	2568	31.1 %	73.5 %	1193	2795	31.3 %	73.3 %	1084	2555	31.2 %	73.6 %

Semana 4	16	L	208	2776	5.9 %	79.4 %	216	3011	5.7 %	78.9 %	207	2762	5.9 %	79.6 %
	17	M	208	2984	5.9 %	85.4 %	238	3249	6.2 %	85.2 %	205	2967	5.9 %	85.5 %
	18	X	192	3176	5.5 %	90.8 %	218	3467	5.7 %	90.9 %	192	3159	5.5 %	91.0 %
	19	J	160	3336	4.6 %	95.4 %	179	3646	4.7 %	95.7 %	154	3313	4.4 %	95.5 %
	20	V	160	3496	4.6 %	100 %	166	3812	4.4 %	100 %	157	3470	4.5 %	100 %
Rev4			928	3496	26.5 %	100 %	1017	3812	26.7 %	100 %	915	3470	26.5 %	100 %
Total			3496		100 %		3812		100 %		3470		100 %	

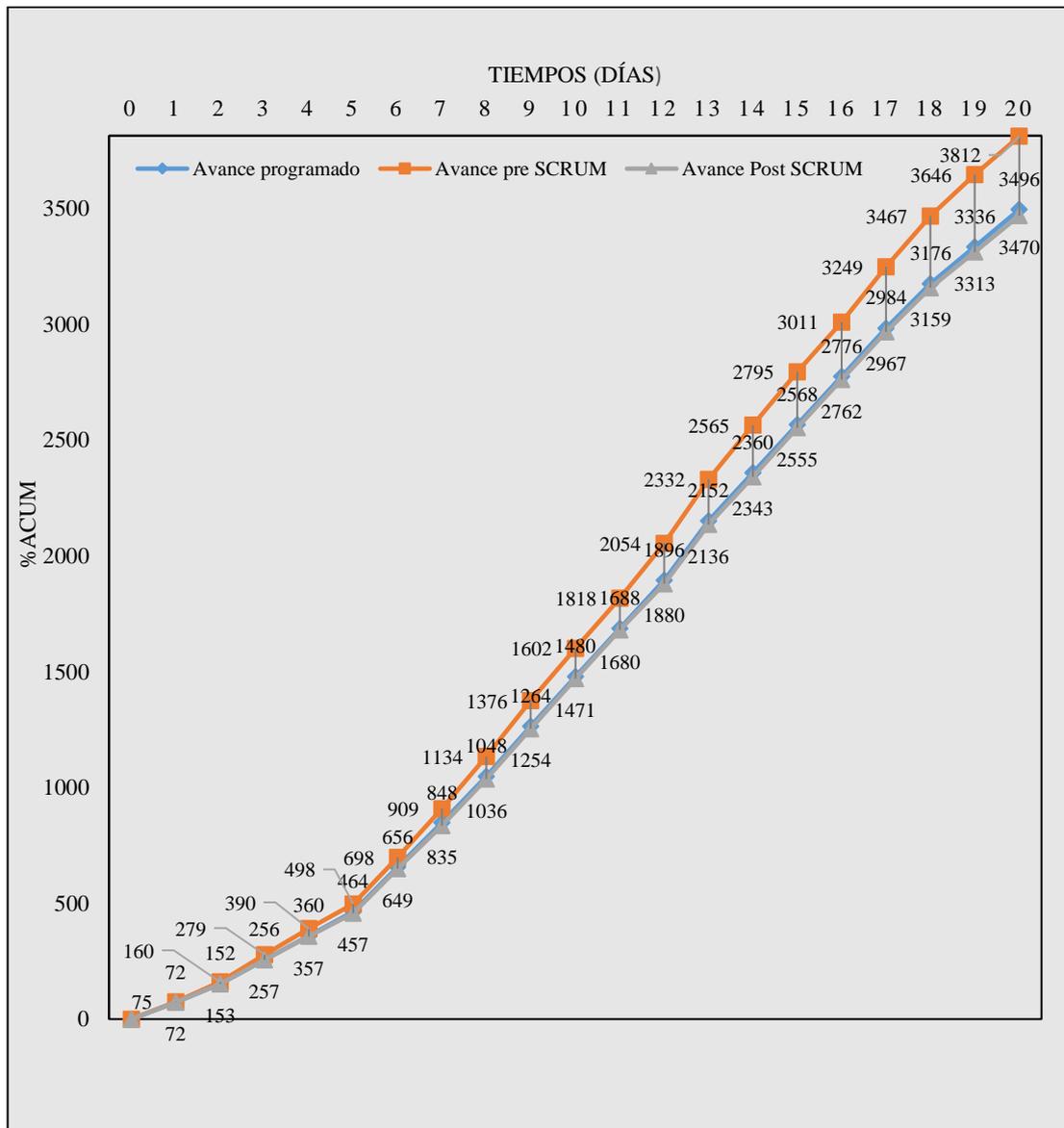


Figura 34. Curva S en proyecto tipo servicio de saneamiento.

De acuerdo con los resultados de las fichas de observación de tiempos de entrega, se muestra una variabilidad parcial en el tiempo empleado para la elaboración del expediente técnico tipo servicio de saneamiento (MI.SER.AA). Donde las horas hombre total (hh) del cronograma, considerando 8 horas/días por colaborador para la entrega total del proyecto, se estima en 3495 hh. Bajo esta referencia, se indica para la etapa antes de la implementación de Scrum un 9.0 % de retraso (3812 hh) y para la etapa después de la implementación de Scrum, un 0.008 % de adelanto (3470 hh) en la entrega total.

En los 4 tipos de proyectos revisados, se ha constado la influencia las revisiones diarias (Daily Scrum) y las reuniones al cierre de cada Sprint (Sprint Review y retrospectiva) para los proyectos post SCRUM, siendo los resultados en tiempos de entrega sugerencia de que el marco de trabajo permite mayor control del avance programado, así como a las decisiones de gestión sobre éste.

4.2.2. Incidencia de reprocesos

Como resultado de la observación y mediante información del control gerencial, se identificó los tipos y cantidades de reprocesos suscitados por expediente, por otro lado, se realizaron flujogramas donde se indican los entregables y el flujo correcto de la información en cada Sprint para verificar la cantidad de reprocesos en la etapa de post implementación de Scrum (ver Anexo 5).

Tabla 15. *Reprocesos observados por tipo de expediente y error.*

n = 10	Grupo	I			II			III			IV		
	Proyecto	M.SER.TVP			C.PARQ.REC			C.LSM.PR			MI.SER.AA		
	Cod.	Pre	Post	Dif.	Pre	Post	Dif.	Pre	Post	Dif.	Pre	Post	Dif.
1	R-pre	54	22	32	23	12	11	53	18	35	67	24	43
2	R-pro	42	30	12	20	9	11	57	21	36	62	48	14
3	R-com	75	45	30	36	26	10	63	22	41	104	38	66
4	R-pln	66	35	31	33	18	15	82	24	58	120	48	72
5	R-eva	68	31	37	32	21	11	87	26	61	124	36	88
6	R-rev	54	32	22	40	20	20	84	36	48	104	48	56
Total		359	195	164	184	106	78	426	147	279	581	242	339

De acuerdo con la información captada mediante las fichas de observación de reprocesos (ver Anexo 4), se puede observar una reducción global de la IR (incidencia de procesos) en los 4 tipos de proyectos analizados, siendo que la variación porcentual de la diferencia con respecto a los proyectos pre SCRUM en: I) M.SER.TV, 45.68 % de reducción, II) C.PARQ.REC, 42.39 % de reducción, III) C.LSM.PR, 65.49 % de reducción, y, IV) MI.SER.AA, 58.35 % de reducción en la IC entre la pre y post implementación. Particularmente, se puede observar la reducción de la IC por tipo de proyecto, siendo representado gráficamente a continuación.

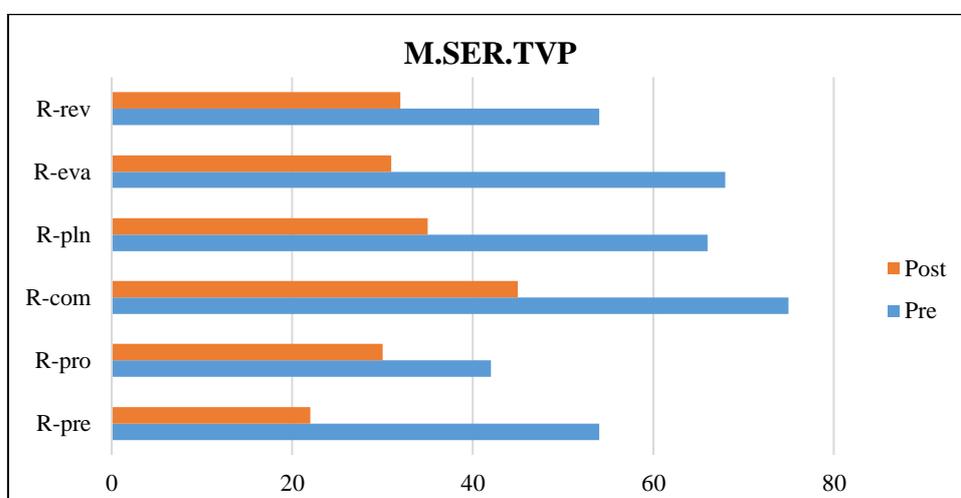


Figura 35. Reducción IR en proyecto tipo M.SER.TVP (pistas y veredas).

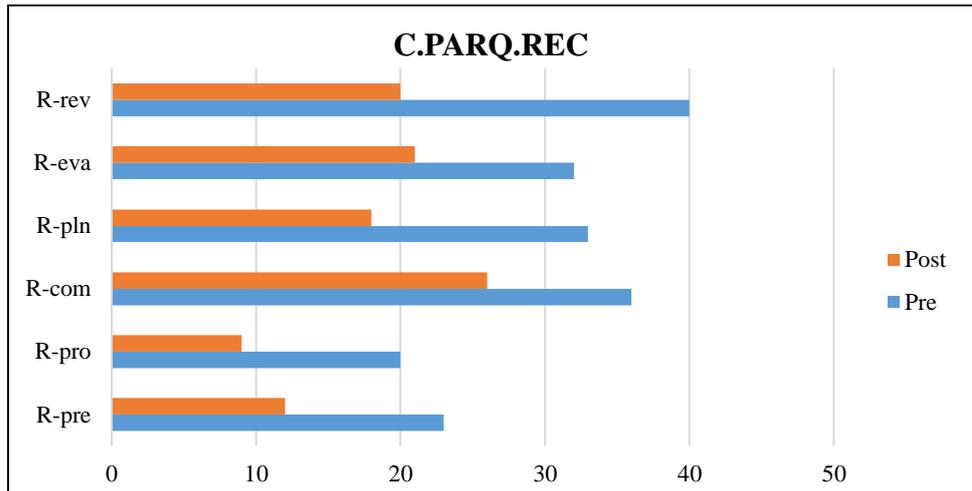


Figura 36. Reducción IR en proyecto tipo C.PARQ.REC (parques recreacionales).

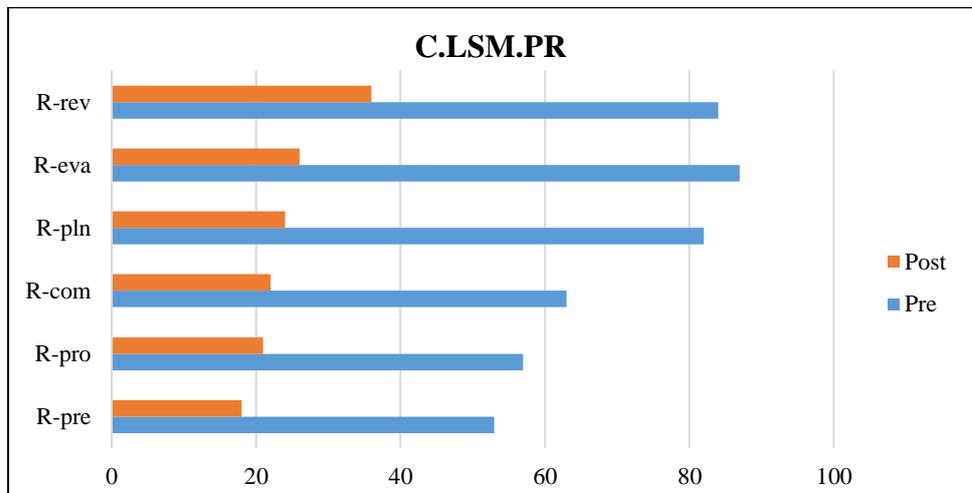


Figura 37. Reducción IR en proyecto tipo C.LSM.PR (losas multiusos).

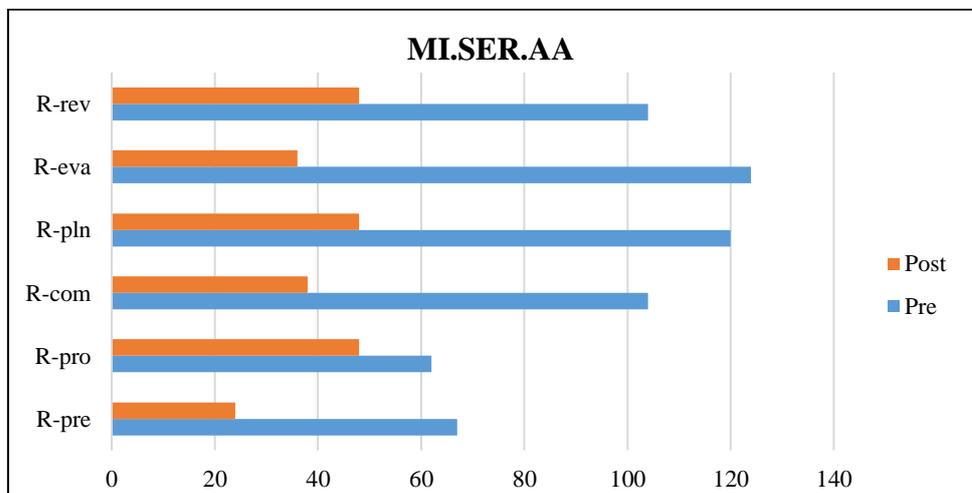


Figura 38. Reducción IR en proyecto tipo MI.SER.AA (servicio de saneamiento).

De acuerdo con el análisis multinivel, el proyecto M.SER.TVP, presenta mayor variación de la IR para los reprocesos tipo R-pre (por error de precedente) en un 59.26 %, mientras que C.PARQ,REC ha tenido la mayor reducción del 55.00 % de la IC en los reprocesos tipo R-pro (por error de procedimiento), así también, el proyecto C.LSM.PR presenta la variación más alta en 70.73 % de la IR para los reprocesos tipo Re-pln (por error de planificación), en cuanto al proyecto MI.SER.AA se ha verificado la mayor reducción de 70.97 % de la IR en los reprocesos tipo R-eva (error por evaluación).

Tabla 16. Reprocesos observados por tipo de expediente y componente.

n = 10	Grupo	I			II			III			IV		
	Proyecto	M.SER.TVP			C.PARQ.REC			C.LSM.PR			MI.SER.AA		
	Componente	Pre	Post	Dif.	Pre	Post	Dif.	Pre	Post	Dif.	Pre	Post	Dif.
1	Formatos	9	6	3	10	2	8	6	1	5	7	2	0
2	Resumen Ejecutivo	3	3	0	5	3	2	6	2	4	5	4	1
3	Memoria Descriptiva	5	5	0	28	7	21	9	3	6	8	2	6
4	Estudios Básicos	55	28	27	33	17	16	30	20	10	32	14	18
5	Especificaciones Técnicas	8	8	0	4	4	0	9	3	6	10	4	6
6	Sustento de Metrados	34	25	9	7	4	3	22	7	15	22	8	14
7	Presupuesto	83	53	30	37	22	15	71	19	52	49	22	27
8	Cronograma	30	22	8	29	22	7	19	17	2	12	7	5
9	Anexos	13	10	3	18	8	10	33	14	19	66	25	41
10	Planos de Obra	119	35	84	28	22	6	221	61	160	377	156	221
	Total	359	195	164	199	111	88	426	147	279	588	244	344

En este apartado, se puede observar una reducción de la IR por componente del expediente técnico y en relación con el tipo de proyecto. Siendo que las mayores variaciones se dieron de tal forma que: I) M.SER.TV (70.59 % en planos de obra), II) C.PARQ.REC (80.00 % en formatos), III) C.LSM.PR (83.33 % en formatos), y, IV) MI.SER.AA (75.00 % en memoria descriptiva). Esta variabilidad puede constatarse en los gráficos presentados por tipo de proyecto y componente del expediente.

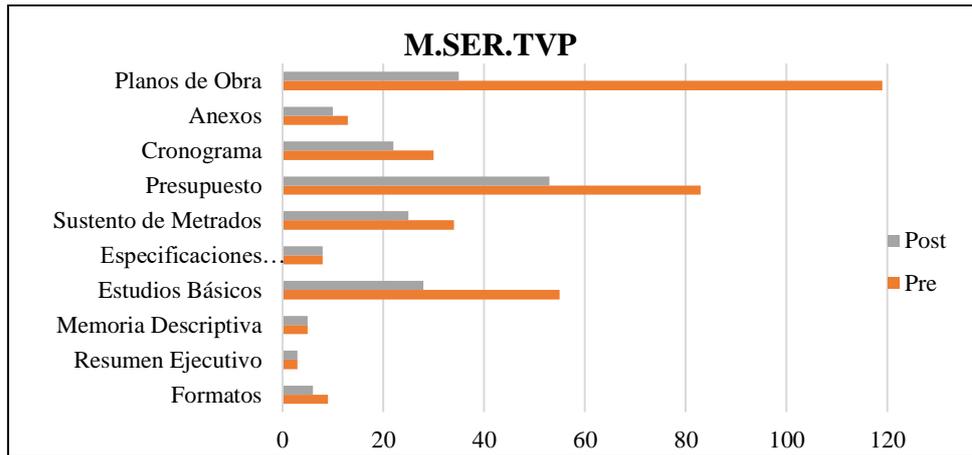


Figura 39. Reducción IR en componentes del proyecto tipo M.SER.TVP (pistas y veredas).

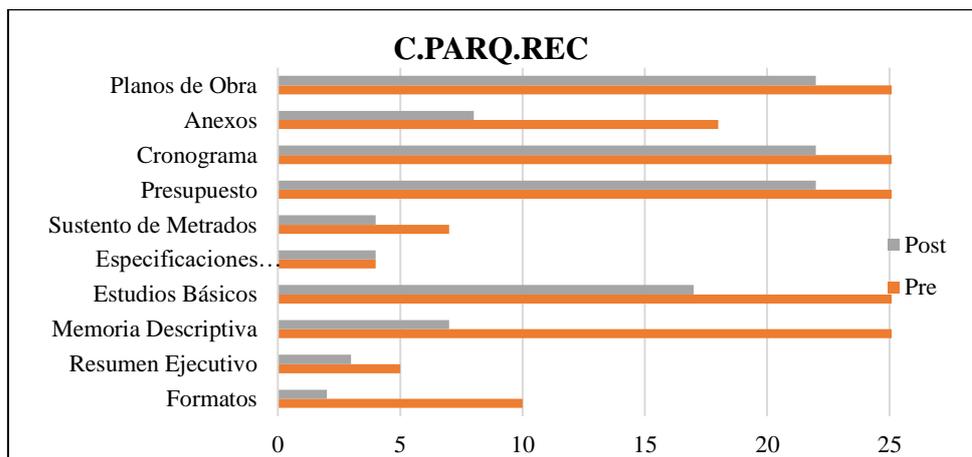


Figura 40. Reducción IR en componentes del proyecto tipo C.PARQ.REC (parques recreacionales).

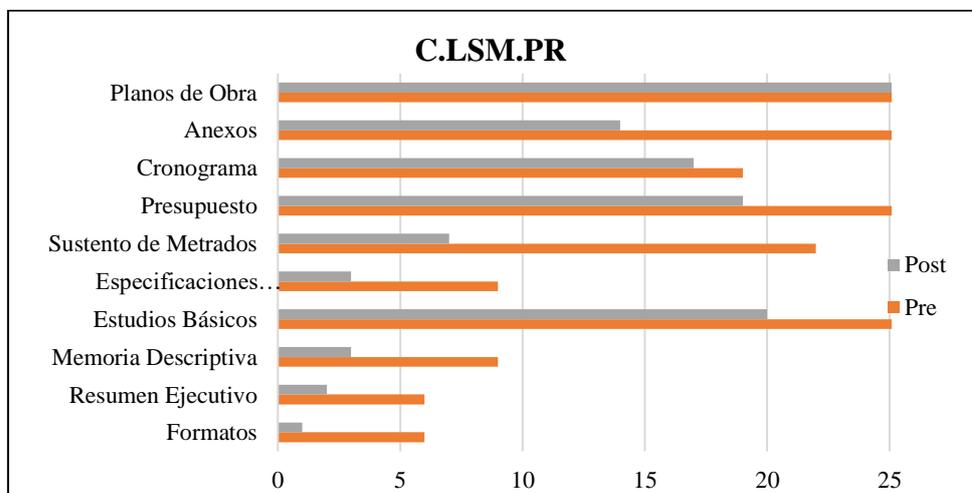


Figura 41. Reducción IR en componentes del proyecto tipo C.LSM.PR (losas multiusos).

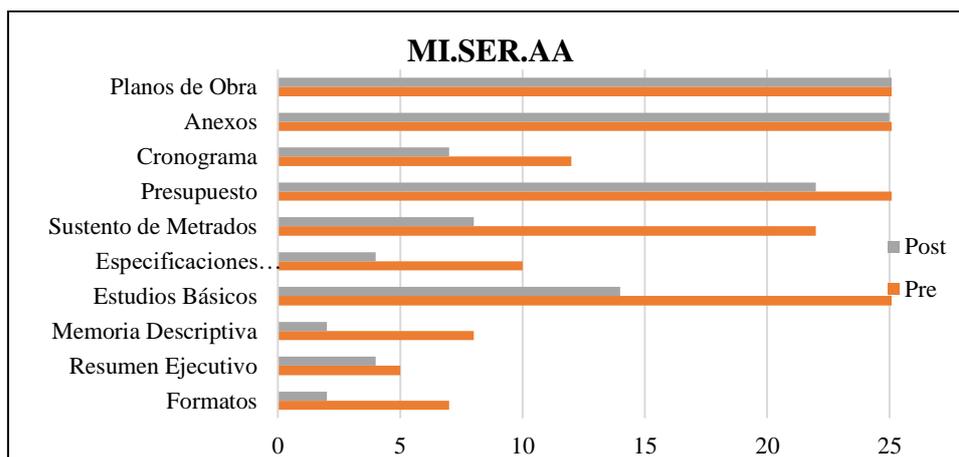


Figura 42. Reducción IR en componentes del proyecto tipo ML.SER.AA (servicio de saneamiento).

A través de las gráficas se constata la variabilidad entre los reprocesos dados por componente del expediente para los escenarios pre y post implementación del marco de trabajo Scrum. Los proyectos C.PARQ.REC y ML.SER.AA contemplan una cantidad superior a 25 reprocesos para el componente planos de obra, siendo que, por la tipología del proyecto, este sea un apartado sensible a reprocesos por la cantidad de actividades a realizar.

4.2.3. Clima laboral

Parte de las dimensiones influenciadas por la implementación de la metodología Scrum deben tener que ver con los aspectos organizacionales del entorno donde se aplica, se presentan los cambios en el clima laboral dados en el equipo de elaboración de expedientes técnicos de la empresa ASB INGENIEROS, por lo cual se ha optado por el análisis de los resultados del cuestionario a nivel global luego de la etapa final de implementación del marco de trabajo Scrum. Para ello, se ha usado una medición de la escala perceptiva en cuanto a los logros luego de la implementación, demostrándose que existe una mayor incidencia en la mejora de la gestión y trabajo en equipo durante la elaboración del expediente técnico.

Tabla 17. *Clima laboral pre-implementación de Scrum.*

Ítem	Clima laboral pre-implementación					Promedio
	P1	P2	P3	P4	P5	
1	3	2	2	3	2	2
2	4	3	3	3	2	3
3	3	1	3	2	2	2
4	4	2	2	4	3	3
5	3	4	2	2	3	3
6	3	3	3	2	3	3
7	3	3	4	3	1	3
8	2	2	3	3	1	2
9	3	2	3	3	2	3
10	2	4	4	2	2	3
11	4	4	2	4	3	3
12	2	4	4	4	3	3
13	4	3	3	3	3	3
14	4	3	3	4	2	3
15	3	3	3	4	1	3
Promedio	3	3	3	3	2	3
Escala	CPPP					
1	0.0 %	6.7 %	0.0 %	0.0 %	20.0 %	5.3 %
2	20.0 %	26.7 %	26.7 %	26.7 %	40.0 %	28.0 %
3	46.7 %	40.0 %	53.3 %	40.0 %	40.0 %	44.0 %
4	33.3 %	26.7 %	20.0 %	33.3 %	0.0 %	22.7 %
5	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

Tabla 18. *Clima laboral post implementación de Scrum.*

Ítem	Clima laboral post implementación					Promedio
	P1	P2	P3	P4	P5	
1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1
3	1	1	2	1	1	1
4	2	2	2	2	1	2
5	1	1	2	1	2	1
6	2	1	3	1	2	2
7	2	2	2	2	1	2
8	2	2	1	1	1	1
9	1	2	1	1	1	1
10	2	3	1	1	1	2
11	1	1	2	2	1	1
12	2	2	2	3	2	2
13	1	2	2	3	1	2
14	2	1	1	1	2	1
15	3	1	2	1	1	2
Promedio	2	2	2	1	1	1
Escala	CPPP					
1	40.0 %	53.3 %	40.0 %	66.7 %	73.3 %	54.7 %
2	53.3 %	40.0 %	53.3 %	20.0 %	26.7 %	38.7 %
3	6.7 %	6.7 %	6.7 %	13.3 %	0.0 %	6.7 %
4	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
5	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

De acuerdo con los resultados obtenidos para el estudio del clima laboral, la etapa de pre-implementación presenta una media global indicada como escala 3 “regular”, es decir que existió un clima laboral regular antes de la implementación de Scrum. Mientras que los resultados de la post implementación indican una escala global 1 “muy bueno”, lo cual indica que existió una mejora sustancial del clima laboral entre la pre y post implementación de Scrum.

Así también, se indica que para la etapa de pre-implementación, un 28 % del equipo consideraba que el clima laboral era bueno, y un 5.3 %, que era muy bueno, siendo que estos resultados descriptivos variaron en la etapa post implementación, de tal forma que, un 38.7 % consideraba que el clima laboral es bueno y un 54.7 % que es muy bueno.

4.3. Entrevista sobre metodología Scrum

Para determinar el impacto en las funciones y la perspectiva del equipo de proyecto, se realizaron entrevistas guiadas hacia la caracterización de logros, cambios y las opciones de mejora a futuro que se podrían dar en próximas implementaciones que se realicen a partir del conocimiento enunciado en la presente tesis.

Tabla 19. Cuadro de respuestas de las entrevistas realizadas al equipo de trabajo.

PREGUNTA	RESPUESTAS DE 12 ENCUESTADOS
1. ¿QUE ES LO MAS BENEFICIOSO QUE SIENTES QUE SE HA LOGRADO CON LA IMPLEMENTACION DE SCRUM?	Se ha logrado un mejor control de los expedientes.
	La coordinación de los trabajos pendientes dentro de cada área.
	Se mejoro el orden de los procedimientos en la distribución de tareas.
	Mayor eficiencia al elaborar los expedientes.
	Que se mejoró en tiempo costo y calidad.
	Mejorar el ámbito laboral y eficiencia en los trabajos realizados.
	Se ha mejorado los tiempos de entrega.
	Coordinación para realizar los procesos correctamente.
	Ordenar las actividades de trabajo.
	Mostrar gráficamente los procesos.
	Yo soy nuevo en la empresa, entender los procesos me ayudó bastante a saber cómo era el trabajo.
	Tener reuniones semanales de seguimiento con todos los integrantes.

	Se logró por el uso del Scrum aplicado en el Miro.
	Por la manera en cómo nos fuimos adaptando a gestionar las tareas.
	Se tiene mejor mapeado las tareas pendientes.
	Por qué estuvimos más coordinados al aplicar el Scrum.
	Al implementar el scrum varias áreas de trabajo empatizaron más y lograron trabajar de una manera más coordinada.
2. ¿PORQUE CREES QUE SE LOGRO ESE BENEFICIO?	Al aplicar scrum en los expedientes y optimizar algunos procesos.
	Por la manera de desarrollar los procesos según Scrum.
	hacer las tareas de forma más organizada.
	Porque se ha implementado un gráfico donde se revisa los procesos.
	Porque se implemente un tablero colaborativo llamado Miro.
	Porque se usó un aplicativo donde todos participábamos.
	Porque se definió en la capacitación que era importante.
	siempre va a haber mejoras, se tendría que evaluar el tipo de expediente.
	Siento que fue lo que esperaba, aunque deberían algunas cosas de implementarse dentro del Scrum.
	Tablas dinámicas de resultados por expedientes.
	Siento que si fue lo esperado algo innovador para nosotros que nos ayudó en muchos procesos.
3 ¿LA EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN FUE LA QUE ESPERABAS O LA QUE PROPONDRÍAS PARA QUE PUEDA MEJORAR EN UNA PRÓXIMA IMPLEMENTACIÓN?	Trabajar de una manera innovadora con esta herramienta Scrum fue muy buena ya que nos ayuda a mejorar y a estar dispuestos a los cambios innovadores.
	sí fue excelente teníamos una pizarra colaborativa que nos ayudaba a desarrollar los proyectos.
	Evaluar por tipo de expediente.
	la experiencia fue muy buena ya que no ayudo en muchos ámbitos y en diferentes áreas del trabajo.
	Sugiero que se incremente más dinámicas de grupo.
	Hacer la capacita en una sala de reuniones, fue incómodo usar nuestro mismo espacio, estábamos muy apiñados.
	Si, es mi primera capacitación, todo estuvo bien.
	Que todos estemos con una computadora siguiendo los pasos de uso del aplicativo.
	es la actualización y revisión.
4. ¿QUE CONSIDERAS LO MAS DIFICIL DE HACER DE LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE HAN IMPLEMENTADO?	Realizar las tarjetas de forma correcta.
	Mejora continua grupal.
	Tal vez un poco la adaptación ya que era nuevo, pero mientas más veces lo hacíamos nos parecía más sencillo.
	Solo la capacitación ya que era algo nuevo para el equipo y adaptabilidad.
	La actualización.
	Nada por que recibimos una capacitación y hacemos reuniones.

	la dificultad en la adaptación y actualización.
	Llenar los cuadros con la información.
	Seguimiento a las actividades.
	Que los mayores usen el aplicativo y resienten los procesos, la tecnología es difícil para ellos.
	No parece muy complicado.
	Sí, porque todo queda registrado.
	Siento que cada uno ya sabe cuál es su responsabilidad dentro de la empresa.
	Si, existe más información de quiénes son los responsables de las tareas.
	Si por supuesto ya que tuvimos mayor coordinación con cada área de trabajo.
	Si en varias áreas de trabajo ya que compartíamos una herramienta que era el Miro donde nos ayudaba a ver como estaba cada área.
5. ¿CREES QUE CON ESTA IMPLEMENTACION HA MEJORADO EL CLIMA LABORAL? ¿POR QUE?	Claro ya que la base de datos cada vez se va actualizando y mejorando.
	Si mejoro la coordinación entre en equipo técnico.
	Si por que en las reuniones compartíamos nuestras dudas y sugerencias.
	Si, se han definido dentro las funciones, y se evidencia quien es responsable de las actividades por lo que no hay peleas por trabajos con observaciones, porque ya se sabe quién lo hizo.
	Si, en la dinámica general todos participábamos y ahora que llenamos el tablero conozco a otros compañeros de otras áreas.
	No tengo mucho tiempo dentro de la empresa, no podría determinar eso.
	Pienso que sigue igual, aunque conozco e interactivo más con mis compañeros por qué hay que llenar el tablero.
	Si se ahorrado tiempo, porque tenemos inicio y fin de las elaboraciones.
	Si, ya que es más fácil de hacer.
	A largo plazo si porque se tienen en cuenta las mejoras continuas.
	Si al usar scrum teníamos una base de datos que nos servía para futuros expedientes donde que ya teníamos definido muchas cosas.
	Claro hacer un expediente con una gestión scrum optimizo mucho tiempo ya que había una base de datos donde no se volvían a hacer reprocesos.
	Si se ahorra tiempo al tener información correcta y ya no estar haciendo procesos de nuevo.
6. ¿CREES QUE SE HA AHORRADO ALGO DE TIEMPO, COMPARANDOLO CON LOS PROCESOS QUE HABIAN ANTES EN LA EMPRESA? ¿POR QUE?	Si en tiempo de entrega.
	si se optimizaron tiempos de entrega y teníamos mayor facilidad en hacer otros procesos.
	Considero que seguimos entregando en fecha o en plazo, pero al tener más orden en el tablero ya no estamos perdiendo tiempo buscando información.
	Con la fecha de entrega de proyectos no, pero tener ordenado y con links las actividades ayudan a no estar buscando en otros archivos.
	Si, me parece que si ya que toda la información está ahí como una nube.
	Si, todo está en esta nueva nube ya es más fácil jalar información de ahí.

7. ¿TIENES ALGUNA SUGERENCIA ADICIONAL RESPECTO A LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE ESTAN REALIZANDO?	Sí, se debería quitar algunos procesos que se repinten.
	Si debiese haber más herramientas como un chat que notifique.
	Nos tenemos que seguir capacitando con las nuevas metodologías e ir viendo cual mejora nuestro trabajo.
	Si una mayor capacitación para el personal nuevo.
	Que tengamos más capacitaciones respecto a la gestión de los expedientes.
	implementar más herramientas innovadoras para mejorar como equipo.
	seguir implementando herramientas que nos ayuden a ahorrar tiempo.
	Si que nos sigan brindando herramientas que nos ayuden a ser más eficientes en ámbito laboral.
	Que se implemente más herramientas modernas.
	Sería bueno dejar tutoría les de uso del aplicativo.
	No por el momento.
Más capacitaciones al respecto.	
8. ¿QUE PROCESOS O REPROCESOS SE HAN REDUCIDO O ELIMINADO DESPUES DE HABER REALIZADO LA IMPLEMENTACION SCRUM?	Se anotan los errores en el proceso de diseño y se dejan como lección aprendida para otros en el acta de las retrospectivas.
	La discusión que solíamos tener para ver quien fue el último en avanzar con el proyecto, ya no se tiene ya que se ve expresamente en el tablero Miro quien fue el último en el proceso.
	Ya se la fecha de entrega de los proyectos sin necesidad de preguntar a algún colega.
	Ya se tiene una plantilla de ejecución para iniciar nuevos proyectos.
	Hay lecciones aprendidas por proyectos, lo que nos permite saber que no hacer en próximos proyectos.
	En el Miro hay información de todos los proyectos, ya no tengo que preguntar algunas cosas a mis compañeros.
	Se armo una plantilla del proceso de elaboración de expedientes técnicos, esto se puede usar para futuros proyectos.
	No se han reducido los procesos que teníamos en el tablero para realizar un expediente técnico.
	Antes buscábamos los rendimientos en un archivo en Excel que tenemos, ahora están todos en el tablero Miro.
	Como procesos de elaboración de expedientes técnicos no se ha reducido el tiempo de termino de ninguno.
	Los rendimientos para el presupuesto ya se encuentran publicados en el tablero, ya no tengo que abrir una carpeta para extraerlos.
Hay plantillas hechas de cómo hacer un expediente, no teníamos eso.	

Al respecto, se observan los resultados individuales por enfoque de pregunta en las siguientes tablas, además de los resultados de la entrevista se pueden agruparlos y ser observados en los siguientes gráficos estadísticos.

Pregunta N° 1:

Según la guía del PMBOK 6° Ed. de 2017, se definen 5 grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre, en base a estos conceptos vamos a definir en que grupo de procesos los entrevistados encuentran más beneficios por la implementación.

Tabla 20. *evaluación de beneficios de la implementación y su relación con los grupos de procesos de la guía del PMBOK.*

Pregunta	Respuestas	Procesos
¿QUE ES LO MAS BENEFICIOSO QUE SIENTES QUE SE HA LOGRADO CON LA IMPLEMENTACION DE SCRUM?	Se ha logrado un mejor control de los expedientes.	Monitoreo y Control
	La coordinación de los trabajos pendientes dentro de cada área.	Monitoreo y Control
	Se mejoro el orden de los procedimientos en la distribución de tareas.	Monitoreo y Control
	Mayor eficiencia al elaborar los expedientes.	Ejecución
	Que se mejoró en tiempo costo y calidad.	Ejecución
	Mejorar el ámbito laboral y eficiencia en los trabajos realizados.	Ejecución
	Se ha mejorado los tiempos de entrega.	Ejecución
	Coordinación para realizar los procesos correctamente.	Ejecución
	Ordenar las actividades de trabajo.	Monitoreo y Control
	Mostrar gráficamente los procesos.	Monitoreo y Control
	Yo soy nuevo en la empresa, entender los procesos me ayudo bastante a saber cómo era el trabajo.	Ejecución
	Tener reuniones semanales de seguimiento con todos los integrantes.	Monitoreo y Control

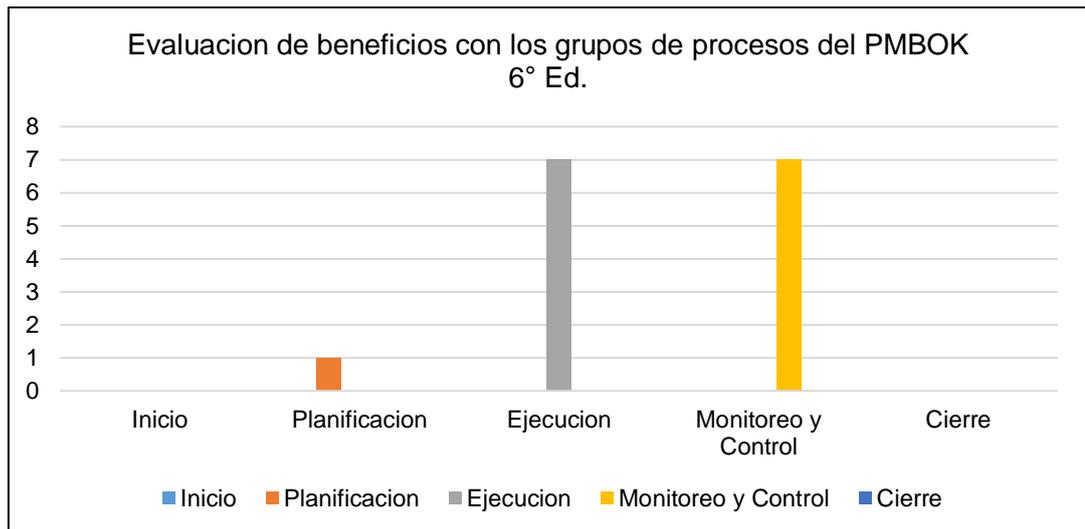


Figura 43. Gráfico de evaluación de beneficios de la implementación Scrum.

Existe una percepción del beneficio en las actividades de ejecución y monitoreo y control de una manera más equilibrada, en este caso se podría deducir que el impacto se encuentra en estos procesos en un 46.67 % para ambos casos.

Pregunta N° 2:

En esta pregunta se buscó identificar cuál cree el equipo de proyectos que fue el factor clave de los beneficios, para esto la guía del PMBOK 7ma Edición define que en una empresa para que se logre una buena gestión de proyectos se basa en: procesos, personas, visión empresarial; en base a estos vamos a segmentar cual forma parte de la gestión.

Tabla 21. Evaluación de causas de beneficios logrados.

Pregunta	Respuestas
¿PORQUE CREES QUE SE LOGRÓ ESE BENEFICIO?	Se logró por el uso del scrum aplicado en el Miro. Procesos
	Por la manera en cómo nos fuimos adaptando a gestionar las tareas. Personas
	Se tiene mejor mapeado las tareas pendientes. Procesos
	Por qué estuvimos más coordinados al aplicar el Scrum. Personas
	Al implementar el Scrum varias áreas de trabajo empatizaron más y lograron trabajar de una manera más coordinada. Personas

Al aplicar scrum en los expedientes y optimizar algunos procesos.	Procesos
Por la manera de desarrollar los procesos según Scrum.	Procesos
hacer las tareas de forma más organizada.	Procesos
Porque se ha implementado un gráfico donde se revisa los procesos.	Procesos
Porque se implemente un tablero colaborativo llamado Miro.	Procesos
Porque se usó un aplicativo donde todos participábamos.	Procesos
Porque se definió en la capacitación que era importante.	Visión Empresarial

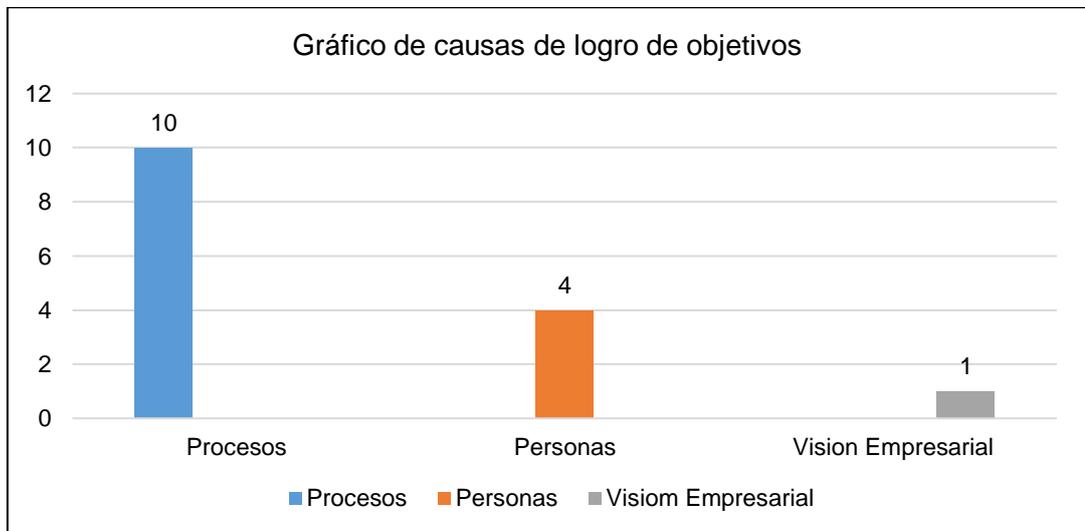


Figura 44. Gráfico de causas de logro de objetivos.

De las respuestas obtenidas en la encuesta el mayor enfoque de causas de beneficios se encuentra en los procesos de gestión, con un resultado de 10 sobre 15 encuestas, es decir, un 66.67 % indica que la mejora en los procesos ha llevado a lograr más beneficios en la implementación.

Pregunta N° 3:

En esta pregunta se evalúa la capacidad del implementador y la experiencia de la implementación, debido a que es necesario identificar esto como opción de mejora para las empresas que quieran hacer la implementación y puedan identificar estas

oportunidades, debido a que las respuestas se centran más entre que aprendí y que quisiera aprender; la segmentación en este caso es mejor hacerla con dos conceptos de una herramienta Lean llamada PLUS y DELTA, siendo Plus: las respuestas que afirman que se aprendió algo, y Delta: las respuestas que sugieren mejoras para la próxima capacitación (42).

Tabla 22. *Evaluación del aprendizaje durante la implementación de la metodología.*

Pregunta	Respuestas	
¿LA EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN FUE LA QUE ESPERABAS O QUE PROPONDRÍAS PARA QUE PUEDA MEJORAR EN UNA PRÓXIMA IMPLEMENTACIÓN?	Siempre va a haber mejoras, se tendría que evaluar el tipo de expediente	PLUS
	Siento que fue lo que esperaba, aunque deberían algunas cosas de implementarse dentro del scrum	PLUS
	Tablas dinámicas de resultados por expedientes	DELTA
	Siento que si fue lo esperado algo innovador para nosotros que nos ayudó en muchos procesos	PLUS
	Trabajar de una manera innovadora con esta herramienta scrum fue muy buena ya que nos ayuda a mejorar, Estar dispuestos a los cambios innovadores	PLUS
	Sí fue excelente teníamos una pizarra colaborativa que nos ayudaba a desarrollar los proyectos	PLUS
	Evaluar por tipo de expediente	DELTA
	La experiencia fue muy buena ya que no ayudo en muchos ámbitos y en diferentes áreas del trabajo	PLUS
	Sugiero que se incremente más dinámicas de grupo	DELTA
	Hacer la capacita en una sala de reuniones, fue incómodo usar nuestro mismo espacio, estábamos muy apiñados	DELTA
	Si, es mi primera capacitación, todo estuvo bien	PLUS
	Que todos estemos con una computadora siguiendo los pasos de uso del aplicativo	DELTA



Figura 45. Aprendizajes y mejoras en la implementación.

De la encuesta realizada, 9 encuestados, es decir el 60.00 %, considera que la experiencia de la implementación fue más que las dudas o mejoras a futuro que se puedan proponer.

Pregunta N° 4:

En esa evaluación se trató de determinar los puntos más difíciles de comprender o implementar, de esta manera reforzar estos conceptos en el monitoreo y control de la ejecución y que en futuras implementaciones se pueda realizar una mejor presentación respecto a estos aspectos; para esto vamos a catalogar la respuesta en función de los eventos Scrum: Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint, Review y Retrospective.

Tabla 23. Evaluación de dificultad de la metodología implementada.

Pregunta	Respuestas	
¿QUE CONSIDERAS LO MÁS DIFÍCIL DE HACER DE LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE HAN IMPLEMENTADO?	Es la actualización y revisión.	Daily y Review
	Realizar las tarjetas de forma correcta.	Daily
	Mejora continua grupal.	Daily
	Tal vez un poco la adaptación ya que era nuevo, pero mientras más veces lo hacíamos nos parecía más sencillo.	Daily
	Solo la capacitación ya que era algo nuevo para el equipo y adaptabilidad.	No aplica

La actualización.	Daily
Nada por que recibimos una capacitación y hacemos reuniones.	No aplica
La dificultad en la adaptación y actualización.	Daily
Llenar los cuadros con la información.	Daily
Seguimiento a las actividades.	Daily
Que los mayores usen el aplicativo y resienten los procesos, la tecnología es difícil para ellos.	Daily
No parece muy complicado.	No aplica

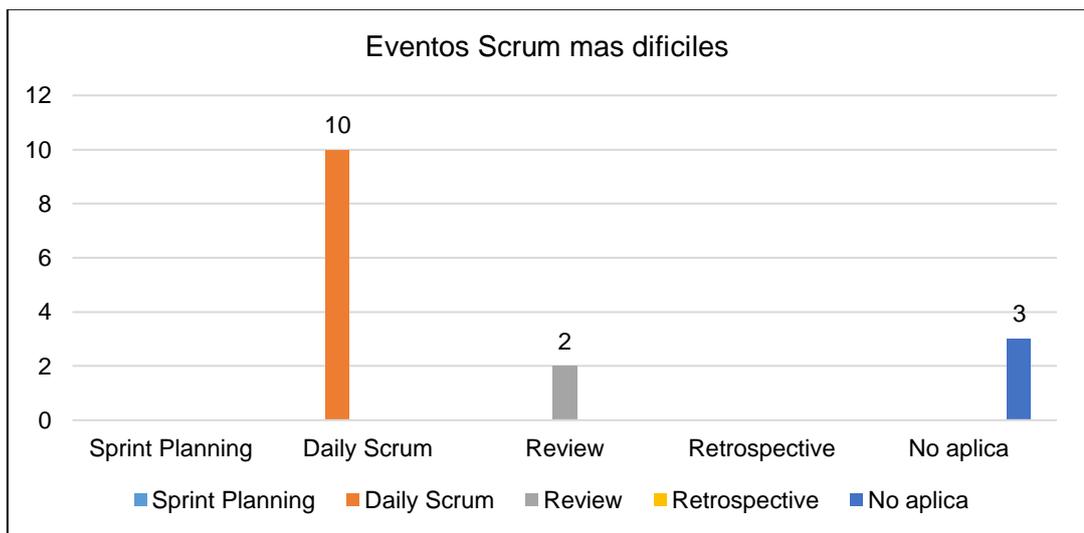


Figura 46. Eventos Scrum más difíciles.

Del gráfico se puede deducir que una persona escogió dos eventos como dificultosos, por lo tanto 10 de las 15 respuestas de los eventos más difíciles, representa el 66.67 % de las personas considera que hacer el Daily Scrum es la actividad más difícil, más que nada porque involucra actualizar las actividades que se hicieron ayer y las que se harán hoy.

Pregunta N° 5:

En esta pregunta se trata de obtener una respuesta subjetiva sobre la mejora, ya que cada persona que forma parte del equipo de proyecto tiene una forma de sentir el impacto de la Implementación en la empresa.

Tabla 24. Encuesta de mejora en el clima laboral.

Pregunta	Respuestas	Mejóro el clima laboral
¿CREES QUE CON ESTA IMPLEMENTACION HA MEJORADO EL CLIMA LABORAL? ¿POR QUE?	Sí, porque todo queda registrado.	Si
	Siento que cada uno ya sabe cuál es su responsabilidad dentro de la empresa.	Si
	Si, existe más información de quiénes son los responsables de las tareas.	Si
	Si por supuesto ya que tuvimos mayor coordinación con cada área de trabajo.	Si
	Si en varias áreas de trabajo ya que compartíamos una herramienta que era el Miro donde nos ayudaba a ver como estaba cada área.	Si
	Claro ya que la base de datos cada vez se va actualizando y mejorando.	Si
	Si mejoro la coordinación entre en equipo técnico.	Si
	Si por que en las reuniones compartíamos nuestras dudas y sugerencias.	Si
	Si, se han definido dentro las funciones, y se evidencia quien es responsable de las actividades por lo que no hay peleas por trabajos con observaciones, porque ya se sabe quién lo hizo.	Si
	Si, en la dinámica general todos participábamos y ahora que llenamos el tablero conozco a otros compañeros de otras áreas.	Si
	No tengo mucho tiempo dentro de la empresa, no podría determinar eso.	No sabe/no opina
	Pienso que sigue igual, aunque conozco e interactivo más con mis compañeros por qué hay que llenar el tablero.	Sigue igual

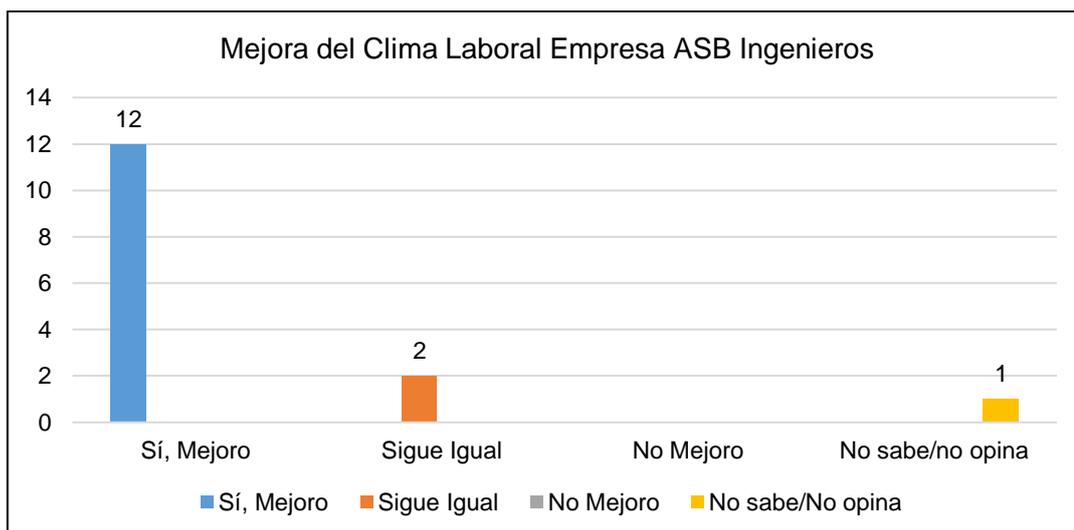


Figura 47. Mejora del clima laboral después de la implementación de Scrum.

De la encuesta de 15 personas, 12 consideran que mejoro, 2 que sigue igual y 1 persona no sabe pues indica que se acaba de incorporar a la empresa; al respecto 10 de 12 encuestados representa que la percepción de mejora del clima laboral es del 80.00 %, donde, en su mayoría, destacan que la mejor coordinación y designación de responsabilidades son factores importantes de esta percepción.

Pregunta N° 6:

Según lo evaluado de los procesos en Gantt, no se ha mostrado mejoras en el tiempo; solo considerando fechas de inicio y termino del proyecto, sin embargo, se quiso ver si a nivel personal había otro indicador de mejora, por lo que se procedió con una encuesta desde un punto de vista más cualitativo que cuantitativo. Para evaluar mejor estas respuestas se ha catalogado las respuestas en: sí, mejoro, sigue igual, no mejoró y no sabe.

Tabla 25. Evaluación de ahorro de tiempo en los procesos.

Pregunta	Respuestas	Ahorro de tiempo
¿CREES QUE SE HA AHORRADO ALGO DE TIEMPO, COMPARÁNDOLO CON LOS PROCESOS	Sí se ahorrado tiempo, porque tenemos inicio y fin de las elaboraciones.	Si
	Si, ya que es más fácil de hacer.	Si
	A largo plazo si porque se tienen en cuenta las mejoras continuas.	Si

<p>QUE HABIAN ANTES EN LA EMPRESA? ¿POR QUE?</p>	Si al usar scrum teníamos una base de datos que nos servía para futuros expedientes donde que ya teníamos definido muchas cosas.	Si
	Claro hacer un expediente con una gestión scrum optimizó mucho tiempo ya que había una base de datos donde no se volvían a hacer reprocesos.	Si
	Si se ahorra tiempo al tener información correcta y ya no estar haciendo procesos de nuevo.	Si
	Sí, en tiempo de entrega.	Si
	Si se optimizaron tiempos de entrega y teníamos mayor facilidad en hacer otros procesos.	Si
	Considero que seguimos entregando en fecha o en plazo, pero al tener más orden en el tablero ya no estamos perdiendo tiempo buscando información.	No
	Con la fecha de entrega de proyectos no, pero tener ordenado y con links las actividades ayudan a no estar buscando en otros archivos.	No
	Si, me parece que si ya que toda la información está ahí como una nube.	Si
	Si, todo está en esta nueva nube ya es más fácil jalar información de ahí.	Si



Figura 48. Gráfico de percepción de ahorro de tiempo.

De los encuestados, 12 personas, es decir el 80.00 %, considera que si hay un ahorro de tiempo, pero la pregunta es ¿por qué no se entrega el proyecto antes de la fecha acordada?

Por el contexto de las respuestas se percibe más un ahorro en reprocesos o hacerles más fácil las cosas a los integrantes del equipo, y cuando comparan que antes lo hacían manualmente y ahora es más digital, es donde se ven las mejoras; no hay un indicador cuantitativo, pero si se puede evidenciar que la percepción del grupo es que ahora es un poco más fácil esta gestión.

Entonces se volvió a preguntar a la coordinadora porque no hay ahorro en el tiempo de entrega, si al parecer las cosas son más fáciles ahora y se evitaban reprocesos; al respecto, indican que antes que cuando el trabajo no era tan digital y ordenado, tenían labores donde tenían que quedarse hasta tarde trabajando, sin embargo ahora sienten que se ha reducido esos horarios, estas horas extra no se han medido ni se permite su medición ya que el trabajo que realizan aquí el equipo Scrum es más por metas que por jornal, también actualmente han crecido en cantidad de proyectos a cargo y se ha incrementado el personal por lo que las mejoras tampoco se perciben debido a que hay más trabajo en el mismo periodo de tiempo.

Pregunta N° 7:

En esta pregunta se trató de evaluar la perspectiva sobre esta implementación, ya no desde el punto de vista de cómo implementarlo o la propia capacitación, sino desde el punto de vista de personas que ya lo están ejecutando y que quieren que siga mejorando los procesos de la empresa, para ello se ha separado en dos opciones las propuestas de mejora, en procesos, personas y Vision empresarial, de acuerdo con la guía del PMBOK 7ma Edición.

Tabla 26. *Evaluación de sugerencias sobre los nuevos procesos.*

Pregunta	Respuestas	
¿TIENES ALGUNA SUGERENCIA ADICIONAL RESPECTO A LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE ESTAN REALIZANDO?	Sí, se debería quitar algunos procesos que se repinten.	Procesos
	Si debiese haber más herramientas como un chat que notifique.	Procesos
	Nos tenemos que seguir capacitando con las nuevas metodologías e ir viendo cual mejora nuestro trabajo.	Personas
	Si una mayor capacitación para el personal nuevo.	Personas
	Que tengamos más capacitaciones respecto a la gestión de los expedientes.	Personas

Implementar más herramientas innovadoras para mejorar como equipo.	Procesos
Seguir implementando herramientas que nos ayuden a ahorrar tiempo.	Procesos
Si que nos sigan brindando herramientas que nos ayuden a ser más eficientes en ámbito laboral.	Procesos
Que se implemente más herramientas modernas.	Procesos
Sería bueno dejar tutoría les de uso del aplicativo.	Procesos
No por el momento.	No aplica
Más capacitaciones al respecto.	Personas

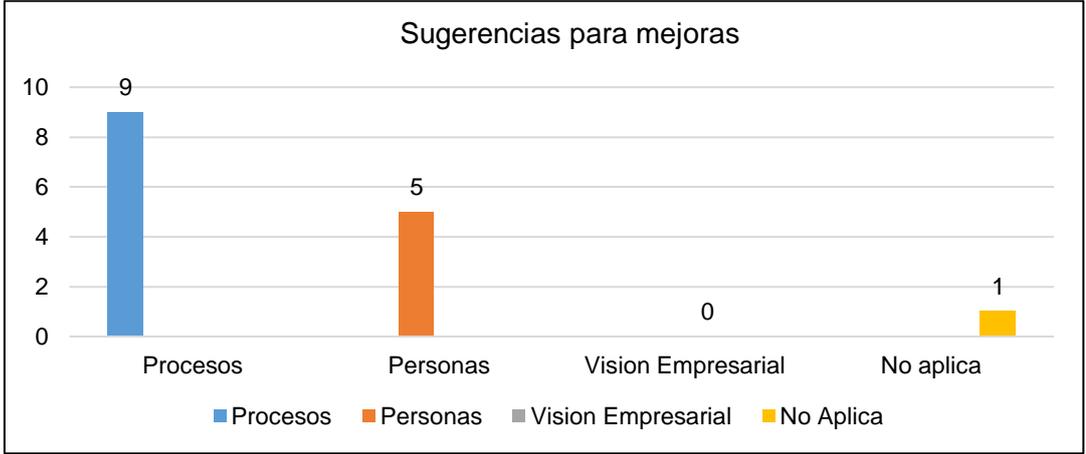


Figura 49. Gráfico de percepción de ahorro de tiempo.

De las encuestas, 9 personas consideran que para mejorar deben de enfocarse en los procesos de la empresa, es decir el 60.00 % cree que ahí será posible encontrar más mejoras para los fines de la organización.

Pregunta N° 8:

En esta pregunta se trató de evaluar la perspectiva sobre esta implementación, de manera que la ejecución mejora los procesos de la empresa, ya que involucra menor costo y mejora en la calidad.

Tabla 27. *Evaluación de sugerencias sobre la reducción de procesos al usar Scrum.*

Pregunta	Respuestas	Reducción en
¿QUE PROCESOS O REPROCESOS SE HAN REDUCIDO O ELIMINADO DESPUES DE HABER REALIZADO LA IMPLEMENTACION SCRUM?	Se anotan los errores en el proceso de diseño y se dejan como lección aprendida para otros en el acta de las retrospectivas.	Procedimiento
	La discusión que solíamos tener para ver quien fue el último en avanzar con el proyecto, ya no se tiene ya que se ve expresamente en el tablero Miro quien fue el último en el proceso.	Procedimiento
	Ya se la fecha de entrega de los proyectos sin necesidad de preguntar a algún colega.	Procedimiento
	Ya se tiene una plantilla de ejecución para iniciar nuevos proyectos.	Procedimiento
	Hay lecciones aprendidas por proyectos, lo que nos permite saber que no hacer en próximos proyectos.	Procedimiento
	En el Miro hay información de todos los proyectos, ya no tengo que preguntar algunas cosas a mis compañeros.	Procedimiento
	Se armo una plantilla del proceso de elaboración de expedientes técnicos, esto se puede usar para futuros proyectos.	Procedimiento
	No se han reducido los procesos que teníamos en el tablero para realizar un expediente técnico.	Ninguno
	Antes buscábamos los rendimientos en un archivo en Excel que tenemos, ahora están todos en el tablero Miro.	Procedimiento
	Como procesos de elaboración de expedientes técnicos no se ha reducido el tiempo de termino de ninguno.	Ninguno
	Los rendimientos para el presupuesto ya se encuentran publicados en el tablero, ya no tengo que abrir una carpeta para extraerlos.	Procedimiento
	Hay plantillas hechas de cómo hacer un expediente, no teníamos eso.	Procedimiento

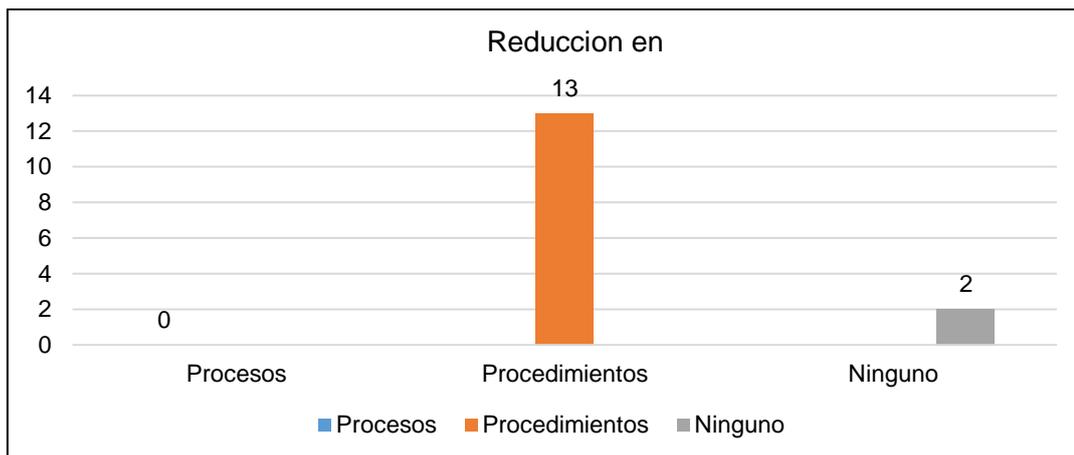


Figura 50. Gráfico de percepción de reducción de procedimientos.

De los encuestados, 13 personas, es decir el 86.67 %, considera que redujeron algunos procedimientos. Por el contexto de las respuestas se percibe más un ahorro en procedimientos personales o hacerles más fácil las cosas a los integrantes del equipo, y cuando comparan que antes lo hacían manualmente y ahora es más digital, es donde se ven las mejoras; no hay un indicador cuantitativo, pero si se puede evidenciar que la percepción del grupo es que ahora es un poco más fácil sus procesos.

Costos de implementación:

Tabla 28. *Costos de implementación.*

Descripción	Costo
Aplicativo Miro (Gratis)	S/ 0.00
Espacios para reuniones (espacios propios)	S/ 0.00
Post Its	S/ 20.00
Tiempo de los Trabajadores (Incluido en la planilla)	S/ 0.00
Costo de Capacitación especializada (Instructor externo)	S/ 2 000.00
TOTAL	S/ 2 020.00

El mayor costo durante la implementación fue la consultoría externa que se brindó por el experto en Scrum para la aplicación de sus procesos en la empresa.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se ha caracterizado la implementación del marco de trabajo Scrum. En el nivel cuantitativo se ha demostrado una variación para tiempos de entrega, incidencia de reprocesos y clima laboral. Mientras que, la valoración cualitativa del logro del beneficio por Scrum indica un incremento de la satisfacción con los resultados de la implementación en la optimización de procedimientos.

4.4. Análisis estadístico

4.4.1. Tiempos de entrega

Tabla 29. Base de datos resultante del pre (1) y post (2) en tiempos de entrega implementación del marco de trabajo Scrum.

n = 10	Grupo	I				II				III				IV			
	Proyecto	M.SER.TVP				C.PARQ.REC				C.LSM.PR				MI.SER.AA			
	Componente	Pre	Post	Dif.	Var.	Pre	Post	Dif.	Var.	Pre	Post	Dif.	Var.	Pre	Post	Dif.	Var.
1	Formatos	55	45	10	18.2 %	36	30	6	16.7 %	27	22	5	18.5 %	45	35	10	22.2 %
2	Resumen Ejecutivo	49	38	11	22.4 %	36	28	8	22.2 %	73	71	2	2.7 %	92	84	8	8.7 %
3	Memoria Descriptiva	70	62	8	11.4 %	155	134	21	13.5 %	113	102	11	9.7 %	157	139	18	11.5 %
4	Estudios Básicos	227	163	64	28.2 %	144	136	8	5.6 %	236	209	27	11.4 %	379	348	31	8.2 %
5	Especificaciones Técnicas	52	47	5	9.6 %	145	120	25	17.2 %	91	84	7	7.7 %	125	117	8	6.4 %
6	Sustento de Metrados	95	80	15	15.8 %	80	80	0	0.0 %	63	61	2	3.2 %	84	82	2	2.4 %
7	Presupuesto	350	304	46	13.1 %	314	234	80	25.5 %	341	306	35	10.3 %	345	315	30	8.7 %
8	Cronograma	122	100	22	18.0 %	175	154	21	12.0 %	129	127	2	1.6 %	129	115	14	10.9 %
9	Anexos	281	212	69	24.6 %	80	74	6	7.5 %	263	244	19	7.2 %	264	240	24	9.1 %
10	Planos de Obra	625	503	122	19.5 %	350	272	78	22.3 %	1159	1078	81	7.0 %	2237	2030	207	9.3 %
	Total	1926	1554	372	19.3 %	1515	1262	253	16.7 %	2495	2304	191	7.7 %	3857	3505	352	9.1 %

De acuerdo con la filtración de datos mediante la ficha de control TE, se presenta el siguiente resumen de hora hombre (hh) invertidas por componente del expediente y categorizados por tipo de proyecto. En cuanto a los proyectos tipo II y IV no se encontraron los componentes (1) formatos y (2) resumen ejecutivo. Así también, cada proyecto varía temporalmente y cuentan con subactividades diferenciadas, por esta razón se ha optado por el análisis independiente para cada categoría en cuanto a la variación del hh entre la pre y post implementación del marco de trabajo Scrum.

Tabla 30. *Estadígrafos en TE de la diferencia entre pre y post test.*

ESTADÍGRAFO		EXPEDIENTE			
		I	II	III	IV
Media	(\bar{x})	37.20	29.88	19.10	38.00
95 % de intervalo de confianza para la media	Lím Inf.	9.97	3.53	1.52	-11.33
	Lim. Sup.	64.43	56.22	36.68	87.33
Media recortada al 5 %	(\bar{x}) 95 %	34.28	28.75	16.61	30.61
Mediana	(Me)	18.50	21.00	9.00	18.00
Varianza	(σ^2)	1448.62	992.98	603.88	4117.75
Desv. Desviación	(σ)	38.06	31.51	24.57	64.17
Mínimo	Min.	5.00	0.00	2.00	2.00
Máximo	Máx.	122.00	80.00	81.00	207.00
Asimetría	A	1.39	1.13	2.07	2.86
Curtosis	C	1.52	-0.37	4.68	8.376

Para una mayor profundización en los resultados obtenidos se ha desarrollado un análisis multinivel en la distribución de los datos, siendo que se buscó probar la normalidad en los subconjuntos analizados con respecto a la variación entre la pre y post implementación de la metodología Scrum, de esta manera se realiza primero la comprobación del supuesto de ajuste normal con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ para verificar la factibilidad de la prueba t-Student para muestras relacionadas.

Tabla 31. *Análisis de normalidad en variación de TE entre el pre y post test.*

Subgrupo	Shapiro-Wilk			Análisis	
	Estadístico	gl	p-valor	Decisión	Distribución
EXP1_dif	0.804	9	0.116	p>0.05	Normal
EXP2_dif	0.978	7	0.903	p>0.05	Normal
EXP3_dif	0.963	8	0.741	p>0.05	Normal
EXP4_dif	0.918	9	0.093	p>0.05	Normal

De acuerdo con la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para $n < 50$, se pone en contraste los análisis específicos por expediente técnico encontrando un ajuste significativo de la totalidad de los subconjuntos a distribución normal, es decir, para $p > 0.05$ se comprueba el supuesto de normalidad.

Prueba de hipótesis de entrega:

HE1: Los tiempos de entrega en la elaboración de expedientes técnicos han sido optimizados debido a que existe una modificación entre los tiempos de entrega con y sin implementación de la metodología Scrum.

Hipótesis de trabajo:

*H₀: La implementación de la metodología Scrum NO modifica los tiempos de entrega en la elaboración de expedientes técnicos.

*H_a: La implementación de la metodología Scrum SI modifica los tiempos de entrega en la elaboración de expedientes técnicos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Regla de decisión:

Opción 1:	Valor $p > 0.05$	Se acepta H ₀ y rechaza H _a
Opción 2:	Valor $p < 0.05$	Se rechaza H ₀ y acepta H _a

Resultado inferencial.

Tabla 32. Prueba *t*-student en variación de TE.

Cod.	Proyecto	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	t	gl	p-valor
I	M.SER.TVP	37.20	38.06	12.04	3.09	9	0.013
II	C.PARQ.REC	29.88	31.51	11.14	2.68	7	0.031
III	C.LSM.PR	19.10	24.57	7.77	2.46	9	0.036
IV	MI.SER.AA	38.00	64.17	21.39	2.78	8	0.014

Interpretación: de acuerdo con el análisis inferencial multinivel se comprueba una variación significativa para la totalidad de los grupos, proyectos I (p-valor = 0.013 < 0.05), II (p-valor = 0.031 < 0.05), III (p-valor = 0.036 < 0.05) y IV (p-valor = 0.014 < 0.05), siendo que se valida el rechazo de la H₀ y se acepta H_a.

Conclusión estadística: existe una variación de los tiempos de entrega en la elaboración de expedientes técnicos, para un p-valor promedio menor al nivel de significancia (p-valor = 0.024 < 0.05).

4.4.2. Incidencia de procesos

Tabla 33. Base de datos resultante del pre (1) y post (2) en incidencia de reprocesos implementación del marco de trabajo Scrum.

n = 10	Grupo	I				II				III				IV			
	Proyecto	M.SER.TVP				C.PARQ.REC				C.LSM.PR				MI.SER.AA			
	Componente	Pre	Post	Dif.	Var.	Pre	Post	Dif.	Var.	Pre	Post	Dif.	Var.	Pre	Post	Dif.	Var.
1	Formatos	9	6	3	33.33 %	10	2	8	80.00 %	6	1	5	83.33 %	7	2	5	71.43 %
2	Resumen Ejecutivo	3	3	0	0.00 %	5	3	2	40.00 %	6	2	4	66.67 %	5	4	1	20.00 %
3	Memoria Descriptiva	5	5	0	0.00 %	28	7	21	75.00 %	9	3	6	66.67 %	8	2	6	75.00 %
4	Estudios Básicos	55	28	27	49.09 %	33	17	16	48.48 %	30	20	10	33.33 %	32	14	18	56.25 %
5	Especificaciones Técnicas	8	8	0	0.00 %	4	4	0	0.00 %	9	3	6	66.67 %	10	4	6	60.00 %
6	Sustento de Metrados	34	25	9	26.47 %	7	4	3	42.86 %	22	7	15	68.18 %	22	8	14	63.64 %
7	Presupuesto	83	53	30	36.14 %	37	22	15	40.54 %	71	19	52	73.24 %	49	22	27	55.10 %
8	Cronograma	30	22	8	26.67 %	29	22	7	24.14 %	19	17	2	10.53 %	12	7	5	41.67 %
9	Anexos	13	10	3	23.08 %	18	8	10	55.56 %	33	14	19	57.58 %	66	25	41	62.12 %
10	Planos de Obra	119	35	84	70.59 %	23	12	11	47.83 %	221	61	160	72.40 %	377	156	221	58.62 %
	Total	359	195	164	45.68 %	194	101	93	47.94 %	426	147	279	65.49 %	588	244	344	58.50 %

De acuerdo con la filtración de datos mediante la ficha de control IC, se presenta el siguiente resumen en cantidad de reprocesos por componente del expediente y categorizada por tipo de proyecto. Siendo que, cada proyecto varía temporalmente, y cuentan con subactividades diferenciadas, por esta razón se ha optado por el análisis independiente para cada categoría en cuanto a la variación en la cantidad de reprocesos entre la pre y post implementación del marco de trabajo Scrum.

Tabla 34. *Estadígrafos en IC de la diferencia entre pre y post test.*

ESTADÍGRAFO		EXPEDIENTE			
		I	II	III	IV
Media	(\bar{x})	16.40	9.75	27.90	37.67
95 % de intervalo de confianza para la media	Lím Inf.	-2.31	3.79	-6.92	-16.07
	Lim. Sup.	35.11	15.71	62.72	91.40
Media recortada al 5 %	(\bar{x}) 95 %	13.56	9.67	22.00	29.52
Mediana	(Me)	5.50	8.50	8.00	14.00
Varianza	(σ^2)	684.27	50.79	2369.21	4887.50
Desv. Desviación	(σ)	26.16	7.13	48.67	69.91
Mínimo	Min.	0.00	0.00	2.00	1.00
Máximo	Máx.	84.00	21.00	160.00	221.00
Asimetría	A	2.28	0.27	2.71	2.82
Curtosis	C	5.55	-0.96	7.58	8.16

Para una mayor profundización en los resultados obtenidos para IC, se ha desarrollado un análisis multinivel en la distribución de los datos, siendo que se buscó probar la normalidad en los subconjuntos analizados con respecto a la variación entre la pre y post implementación de la metodología Scrum, de esta manera se realiza primero la comprobación del supuesto de ajuste normal con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ para verificar la factibilidad de la prueba t-Student para muestras relacionadas.

Tabla 35. *Análisis de normalidad en variación de IC entre el pre y post test.*

Subgrupo	Shapiro-Wilk			Análisis	
	Estadístico	gl	p-valor	Decisión	Distribución
EXP1_dif	0.682	9	0.001	p<0.05	No normal
EXP2_dif	0.769	9	0.009	p<0.05	No normal
EXP3_dif	0.575	9	0.000	p<0.05	No normal
EXP4_dif	0.549	9	0.000	p<0.05	No normal

De acuerdo con la prueba de normalidad Shapiro Wilk para $n < 50$, se pone en contraste los análisis específicos por expediente técnico encontrando un ajuste significativo de la totalidad de los subconjuntos distinto a la distribución normal, es decir, para $p < 0.05$ se comprueba la no normalidad en los datos, por tanto, se opta por la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Prueba de hipótesis en incidencia de reprocesos.

HE2: La incidencia de reprocesos en la elaboración de expedientes técnicos ha disminuido debido a que existe una modificación entre la incidencia de reprocesos con y sin implementación de la metodología Scrum.

Hipótesis de trabajo:

*H₀: La implementación de la metodología Scrum NO modifica la incidencia de reprocesos en la elaboración de expedientes técnicos.

*H_a: La implementación de la metodología Scrum SI modifica la incidencia de reprocesos en la elaboración de expedientes técnicos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Regla de decisión:

Opción 1:	Valor $p > 0.05$	Se acepta H ₀ y rechaza H _a
Opción 2:	Valor $p < 0.05$	Se rechaza H ₀ y acepta H _a

Resultado inferencial.

Tabla 36. Prueba de Wilcoxon en variación de IC.

Cod.	Proyecto	Z	Rangos negativos	Rangos positivos	Empates	gl	p-valor
I	M.SER.TVP	-2.371	7	0	3	9	0.018
II	C.PARQ.REC	-2.366	7	0	3	9	0.018
III	C.LSM.PR	-2.805	10	0	0	9	0.005
IV	MI.SER.AA	-2.668	9	0	1	9	0.008

Interpretación: de acuerdo con el análisis inferencial multinivel se comprueba una variación significativa para la totalidad de los grupos, proyectos I (p-valor = 0.018 < 0.05), II (p-valor = 0.018 < 0.05), III (p-valor = 0.005 < 0.05) y IV (p-valor = 0.008 < 0.05), siendo que se valida el rechazo de la H₀ y se acepta H_a.

Conclusión estadística: existe una variación de la incidencia de reprocesos en la elaboración de expedientes técnicos, para un p-valor promedio menor al nivel de significancia (p-valor = 0.012 < 0.05).

4.4.3. Clima laboral

Tabla 37. Base de datos resultante del pre (1) y post (2) en incidencia de reprocesos implementación del marco de trabajo Scrum.

Ítem	Clima laboral pre-implementación						Clima laboral post implementación					
	P1	P2	P3	P4	P5	Promedio	P1	P2	P3	P4	P5	Promedio
1	3	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2	4	3	3	3	2	3	2	1	1	1	1	1
3	3	1	3	2	2	2	1	1	2	1	1	1
4	4	2	2	4	3	3	2	2	2	2	1	2
5	3	4	2	2	3	3	1	1	2	1	2	1
6	3	3	3	2	3	3	2	1	3	1	2	2
7	3	3	4	3	1	3	2	2	2	2	1	2
8	2	2	3	3	1	2	2	2	1	1	1	1
9	3	2	3	3	2	3	1	2	1	1	1	1
10	2	4	4	2	2	3	2	3	1	1	1	2
11	4	4	2	4	3	3	1	1	2	2	1	1
12	2	4	4	4	3	3	2	2	2	3	2	2
13	4	3	3	3	3	3	1	2	2	3	1	2
14	4	3	3	4	2	3	2	1	1	1	2	1
15	3	3	3	4	1	3	3	1	2	1	1	2
Promedio	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1

De acuerdo con el cuestionario aplicado se tuvieron 15 sujetos participantes, en todo caso, como se indicó en la metodología se usó la escala número de 1 a 5 (Likert) para la estimación de la percepción, para el procesamiento estadístico se tomó en cuenta la media de respuesta por participante.

Tabla 38. *Estadígrafos en CL de la diferencia entre pre y post test.*

ESTADÍGRAFO		n = 15
Media	(\bar{x})	1.33
95 % de intervalo de confianza para la media	Lím Inf.	1.06
	Lím. Sup.	1.60
Media recortada al 5 %	(\bar{x}) 95 %	1.31
Mediana	(Me)	1.00
Varianza	(σ^2)	0.24
Desv. Desviación	(σ)	0.49
Mínimo	Min.	1.00
Máximo	Máx.	2.00
Asimetría	A	0.79
Curtosis	C	-1.62

Para una mayor profundización en los resultados obtenidos para CL, se ha buscó probar la normalidad en los subconjuntos analizados con respecto a la variación entre la pre y post implementación de la metodología Scrum, de esta manera se realiza primero la comprobación del supuesto de ajuste normal con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ para verificar la factibilidad de la prueba t-Student para muestras relacionadas.

Tabla 39. *Análisis de normalidad en variación de CL entre el pre y post test.*

Subgrupo	Shapiro-Wilk			Análisis	
	Estadístico	gl	p-valor	Decisión	Distribución
EXP1_dif	0.419	15	0.000	p>0.05	Normal

De acuerdo con la prueba de normalidad Shapiro Wilk para $n < 50$, se pone en contraste los análisis específicos por expediente técnico encontrando un ajuste significativo de la totalidad del conjunto con respecto a la distribución normal, es decir, para $p > 0.05$ se comprueba la normalidad en los datos, por tanto, se opta por la prueba t-Student.

Prueba de hipótesis en clima laboral:

HE3: El clima laboral del equipo encargado de la elaboración de expedientes técnicos ha mejorado debido a que existe una modificación entre el clima laboral con y sin implementación de la metodología Scrum.

Hipótesis de trabajo:

*H₀: La implementación de la metodología Scrum NO modifica el clima laboral en la elaboración de expedientes técnicos.

*H_a: La implementación de la metodología Scrum SI modifica el clima laboral en la elaboración de expedientes técnicos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Regla de decisión:

Opción 1:	Valor $p > 0.05$	Se acepta H ₀ y rechaza H _a
Opción 2:	Valor $p < 0.05$	Se rechaza H ₀ y acepta H _a

Resultado inferencial.

Tabla 40. *Prueba de t-Student en variación de CL.*

Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	t	gl	p-valor
1.33	0.49	0.126	3.09	10.58	0.000

Interpretación: de acuerdo con el análisis inferencial se comprueba una variación significativa para clima laboral entre la etapa pre y post implementación de Scrum ($p\text{-valor} = 0.00 < 0.05$), siendo que se valida el rechazo de la H₀ y se acepta H_a.

Conclusión estadística: existe una variación el clima laboral en la elaboración de expedientes técnico.

4.5. Discusión de resultados

Objetivo específico 1: Comparar los tiempos de entrega de la elaboración de expedientes técnicos sin un sistema de gestión y con Scrum.

De acuerdo con los resultados, se ha obtenido una optimización de los tiempos de entrega para un 80.00 % de los colaboradores, siendo que existe además una significancia ($p = 0.000 < 0.05$) en la prueba t-Student que valida una modificación de los tiempos de entrega para la pre y post implementación de Scrum. Estos resultados se pueden complementar con lo propuesto por Ormeño (5), ya que refiere una mejora significativa de los tiempos de entrega en un 76.25 % para el área de servicios de consultoría, mientras que Hernández (16), señala que la agilidad que provee Scrum creó un entorno de trabajo con transparencia y aumentó la proporción de información y comentarios en tiempo real, siendo que un 80.00 % de los entrevistados refieren que Scrum ha permitido mejorar los procedimientos a partir de aproximar la información en tiempo real. Mientras que los Daily Scrum, son indicados como uno de los componentes de la implementación que más esfuerzo conllevaron, se manifiesta su aporte considerable a la reducción de los tiempos de entrega. Esta conclusión es coincidente con todos los beneficios que se obtuvieron en la plataforma Miro y las practicas Scrum, donde la información está disponible para todos los miembros de la organización, lo cual mejora los tiempos de entrega establecidos.

Por su parte, Mondragón *et al.* (11), refiere la importancia de reconocer las etapas de Scrum ajustado a las particularidades del proyecto, siendo la guía del Scrum Master un punto clave para alcanzar la totalidad de la eficiencia pretendida mediante Scrum, refiere la intervención del Scrum Master en gestión para la optimización del cumplimiento del producto backlog. En todo caso, se determina que Scrum presenta una tendencia de desarrolla de mayor amplitud, por lo que cabe señalar que el espacio de trabajo Scrum no debe ser abarcado como una metodología estática si no como espacio de desarrollo adaptativo a las nuevas exigencias que se presenten en el rubro donde se aplica. De cierta manera, esto da un indicativo que la eficacia de los tiempos de entrega a través de Scrum depende enteramente de las estrategias de dirección que se toman para gerenciar al equipo de trabajo, en cierto el rol del Scrum Master es imprescindible para este aspecto.

Streudle *et al.* (1), refieren que la etapa toma de decisiones de manera oportuna en cada Sprint Review sirve para evitar esperas en el equipo de desarrollo, lo cual coincide con los resultados obtenidos, puesto que la adición de los tableros colaborativos, la formalización de estas decisiones en actas de reuniones que se firmaban y se escaneaban para colocarlas en el mismo tablero colaborativo han traído un mayor soporte al campo de toma de decisiones asumidas en las Sprint Reviews, por lo que se hace hincapié en que los entornos de trabajo ágiles operan directamente en dotar de los medios necesarios al colaborador para que este continuamente capacitado e informado del avance total del proyecto.

Objetivo específico 2: Comparar los reprocesos que involucra no tener un sistema de gestión, al tener un sistema más ordenado con Scrum.

En cuanto a los resultados obtenidos en la incidencia de reprocesos, un 66.67 % refiere que se han intervenido directamente en los procesos al aplicar Scrum, lo cual permitido alcanzar el logro de los beneficios del marco de trabajo de Scrum, siendo que ha existido una modificación significativa ($p = 0.012 < 0.05$) de acuerdo con la prueba de hipótesis. La reducción de reprocesos global, por componente y tipo de error, se identificaron para cada tipo de proyecto 45.68 % para proyecto I, 42.39 % para proyecto II, 65.49 % para proyecto III y 58.35 % de reducción para proyecto IV. En todo caso, Maesaka (20), en sus resultados de la evaluación del espacio de trabajo Scrum muestra una el estadígrafo R^2 de Nagelkerke de 38.5 % en la cantidad de retrabajos del tipo operativos y la valoración de la aplicación del marco de trabajo Scrum, lo cual indica una relación entre la metodología Scrum y la gestión de proyectos y, por ende, la reducción de la incidencia de los reprocesos en la elaboración de expedientes.

En el estudio de Streule *et al.* (1) se incide en reprocesos como el elemento de mayor influencia en el nivel de gestión de proyectos, es decir, que se comprueba una mejora significativa para la reducción de la tasa de reprocesos identificados entre el grupo de control y la evaluación post implementación, la cual es señala como considerable en otras experiencias, donde se indica que a mayor tendencia positiva entre la dimensión procedimental y el desempeño en la gestión de elaboración proyectos. En todo caso y a partir de los resultados obtenidos es posible inferir que Scrum está directamente vinculado a la mejora de los procedimientos que componen una actividad al reducir la incidencia de reprocesos, ya que Rivera (17) estima a los componentes de la metodología Scrum como un

espacio de trabajo que es capaz de segmentar un grupo complejo de actividades, de manera que se puede llevar un control y planeamiento más eficaz.

Ormeño (5) indica que al incrementar proveedores externos pueden sumarse más canales de comunicación y por lo tanto ralentizar los procesos; al respecto, dentro de la implementación realizar, en la contratación de los servicios de terceros para el proyecto, no se incluyó una participación dinámica en los tablero ni las actividades colaborativas, sino que los mismos miembros de la organización se encargaban de hacerse responsables por las actividades que les toquen a los proyectistas externos, sobre todo en el área de ingeniería que se hacía responsable de las actividades de otros y las incluía en el tablero como parte de sus actividades de gestión, de esa manera dentro del esquema no se incluían más canales y acumuló la menor cantidad de vías de transmisión de información con el fin de que está no faculte una mayor incertidumbre entre las áreas colaborativas.

Chacña y Medina (18) manifiestan que la aplicación del marco de trabajo Scrum al diseño y ejecución de edificaciones, permite aumentar la eficiencia un 9 % mensual durante la etapa de elaboración del expediente; inclusive, indica que el tiempo establecido en el diagrama Gantt fue ejecutado antes de la fecha pactada (2 semanas). En todo caso, estos resultados contrastan con lo obtenido en la investigación, acotando que la mejora del desempeño se ve plasmada en la reducción de la incidencia de los reprocesos, siendo los gráficos burndown los que permitieron llevar adecuado control de la efectividad de cada área de colaboración.

Objetivo específico 3: Comparar el clima laboral al definir mejor las funciones y brindar herramientas colaborativas que integren a las diferentes áreas de la empresa.

De acuerdo con los resultados obtenidos para clima laboral, un 80.00 % de los colaboradores manifiesta que ha existido una mejora del clima laboral, lo cual es respaldado por la prueba de hipótesis a una significancia ($p = 0.000 < 0.05$) correspondiente a una variación de la media entre grupos de 3 a 1, es decir, que la consideración regular paso ser estimada como muy buena luego de la aplicación de la metodología Scrum.

De esta manera, Yingchen (13) sugiere que la aplicación ágil trae una eficiencia al equipo, dado que los niveles apropiados de autoridad y responsabilidad, mejora la motivación del equipo, esto genera que quieran rendir el máximo; al respecto

nosotros lo hemos evaluado como un aspecto de mejora de clima laboral que efectivamente hubo una mejora en la coordinación y responsabilidades al usar este marco de trabajo; la motivación y el mejor desempeño de los miembros del equipo podría ser una consecuencia del mejor clima laboral, aunque también hemos identificado eliminación de reprocesos, lo que también mejora el desempeño.

Así también, Prince (19) llega a la conclusión que las personas conscientes de responsabilidades, tareas y metas mejoran sus entregables. Si bien, no se ha evaluado la calidad del entregable, se han definido mejor y públicamente las responsabilidades, por lo que se establece como una consecuencia o resultado directo para la mejora del clima laboral. En la misma línea Mondragón *et al.* (11), indica que una de las mayores ventajas presentadas en cuanto a las empresas que hacen uso efectivo de Scrum se plasma en los niveles de clima laboral, aludiendo al trabajo en equipo, servicio y productos de calidad, buena infraestructura, buena cultura organizacional basada en valores, diferenciación en soluciones innovadora, así como, una marca sinergia laboral entre áreas que componen el área de gestión, la que traza un horizonte prometedor para la mejora de las condiciones de desarrollo del rubro de la construcción y su carácter de valor socioeconómico primordial.

Objetivo general: Evaluar los beneficios que adquiere la gestión de expedientes técnicos en una empresa que aplica Scrum frente a una empresa que no cuenta con este espacio de trabajo.

En cierto modo, Scrum es una metodología que complementa satisfactoriamente el tratamiento de los procedimientos, su efectividad en diversos aspectos de la construcción se ha demostrado a través de la investigación, Velazco (21) refuerza ello a través de sus resultados, puesto que ha permitido la optimización de elementos particulares en la ejecución de proyectos como la gestión de riesgo en el trabajo, se determinó una relación entre la gestión de riesgos por Scrum y el costo del proyecto ($r = 0.651$), siendo que estos se relacionan inversamente.

De igual forma, Rivera (17) refiere que existen barreras para la adopción efectiva en los equipos de diseño de edificaciones en Perú, en nuestro caso el equipo de diseño lo tiene la misma empresa y solo subcontrata algunas ingenierías, sin embargo, tienen un líder que se encarga de asumir los entregables subcontratados, este esquema ha funcionado mejor en nuestro caso. Scrum requiere un trabajo de

co-ubicación, por el alto porcentaje de interacciones que se necesita, y para mejorar los principios de transparencia e inspección. En la mayoría de los proyectos no se consolida esto porque trabajan con diferentes proyectistas y ven esto como un reto para su organización, sin embargo, en una empresa que se dedica a entregar un expediente técnico completo y no partes del mismo, se le hace más conveniente lograr trabajos de co-ubicación como lo hace ASB INGENIEROS, por lo tanto, refrenda más la aplicación en este tipo de empresas.

Por otro lado, Yingchen (13) define que el marco metodológico Scrum ofrece un mayor campo hacia el desarrollo y sofisticación de sectores que compiten un nivel de complejidad regular en cuanto a la dirección de proyecto, desde las consideraciones de evaluación como soporte tecnológico, capacidad operativa y curva de aprendizaje se realiza una aproximación hacia un horizonte futuro para el entorno de trabajo y sus alcances. Prince (19) muestra que la planificación ágil es ágil hasta en los procesos críticos de cambio en la transferencia de roles, por lo que se deduce que la metodología ofrecida por Scrum es ideal para la transferencia del modelo tradicional a la metodología ágil de las áreas de elaboración de expedientes técnicos, siendo que se procure una reducción de las incompatibilidades que retrasen la aprobación de las fichas técnicas y mejoren la calidad del servicio brindado.

De esta forma, Straçusser (15) reitera los alcances obtenidos en el estudio, siendo que a nivel de tiempos de entrega, reducción de los retrabajos y la mejora del clima laboral son los indicadores primarios que permiten medir la efectividad del entorno de trabajo Scrum, no obstante existe algunas mediciones adicionales que muestran una mejora significativa en la productividad de empresas constructoras, la constructibilidad abocada al compromiso de calidad y comunicación, así como, la predisposición ante el cambio, la adaptabilidad como interés primordial en los actores principales del desarrollo de la metodología, el Scrum Master, es en todo caso, la fuente que muestra un marco iterativo y flexible en la industria.

CONCLUSIONES

Se concluye que los tiempos de entrega han sido optimizados en un 80.00 % a partir de la implementación de la metodología Scrum, ya que se contrastan una significancia ($p = 0.024 < 0.05$) correspondiente a la modificación del tiempo de entrega global de los 4 expedientes analizados entre la pre y post implementación del tratamiento, es decir que se muestra una mejora autoevaluada de los tiempos de entrega gracias al entorno colaborativo del entorno de trabajo Scrum. Además, se encontró una mayor valoración del logro del beneficio por Scrum al reducir el tiempo de procedimientos gracias a la plataforma de flujo interactivo de información Miro.

Se concluye que la incidencia de reprocesos ha sido reducida en un 52.98 % para la media global de los 04 expedientes analizados, a partir de la implementación de la metodología Scrum, ya que se contrastan una significancia ($p = 0.012 < 0.05$) que comprueba la modificación entre la pre y post implementación del tratamiento, es decir, que se muestra una disminución de la incidencia de los reprocesos en la elaboración de expedientes técnicos al reducir la cantidad de reprocesos en: planos de obra (70.59 %) para expediente tipo I, memoria descriptiva (75.00 %) para expediente tipo II, formatos (83.33 %) para expediente tipo III, y, memoria descriptiva (75.00 %) para proyecto tipo IV. Así también, se ha encontrado una mayor disminución de reprocesos, por tipo de error y tipo de proyecto en: expediente I (59.26 % para reproceso por precedentes), expediente II (55.00 % para reprocesos por procedimiento), en expediente III (70.73 % para reprocesos por planificación), y, expediente IV (70.79 % para reprocesos por evaluación). En cuanto a la valoración cualitativa del beneficio alcanzado, un 46.67 % del equipo de trabajo estima el logro del beneficio a partir del monitoreo y control de procesos, lo cual, permite deducir la alta relevancia de los reprocesos como indicador en gestión de elaboración de expedientes técnicos.

Se concluye que el clima laboral ha mejorado en 80.00 % de acuerdo con la valoración cualitativa del equipo de trabajo, siendo que existió un 60.00 % de satisfacción neta sobre los beneficios alcanzados a partir de la implementación del marco de trabajo Scrum, así mismo, un 60.00 % considera que se amplifique el control del clima laboral para aumentar los beneficios traducidos en los tiempos de entrega y reducción de reproceso al elaborar expedientes técnicos. Así también, a partir de la prueba de hipótesis se ha encontrado modificación significativa ($p = 0.000 < 0.05$) para el clima laboral entre la pre y post implementación del marco de trabajo Scrum. De igual forma, mediante la aplicación de las

encuestas se ha encontrado un cambio de la percepción del clima laboral, donde se redujo la valoración del nivel malo a 0.00 % y se aumentó en 49.40 % el nivel muy bueno del clima laboral.

Finalmente, se concluye que la metodología Scrum complementa satisfactoriamente la gestión de elaboración de expedientes técnicos, su efectividad en diversos aspectos se valida a partir de la percepción de los actores directos y está respaldada por los resultados tanto cuantitativos como cualitativos de los indicadores de la gestión de elaboración de expedientes técnicos. Así también, se acota que la mejora sustancial se da en percepción, motivación, coordinación y responsabilidad del equipo al plasmar adecuadamente la metodología ágil Scrum, en todo caso se indica que estos resultados han sido dependientes del desempeño del Scrum Master.

RECOMENDACIONES

Si bien los alcances del estudio se han regido al campo de gestión de elaboración de expedientes técnicos se sugiere extrapolar los resultados obtenidos a otros posibles medios de aplicación, de acuerdo con la guía PMBOK 7th edición, las metodologías ágiles tienen por fin responder no solo a un escenario específico, en cambio, los instrumentos asumidos para la investigación pueden ser abordados para estudios complementarios en gestión en obra.

De acuerdo con el desarrollo metodológico, se recomienda desarrollar a mayor profundidad los alcances y limitaciones, así como la viabilidad de los instrumentos ajustados al tiempo de entrega, incidencia de reprocesos y clima laboral, con el objetivo de continuar con la sofisticación de los medios de estudio de la gestión de elaboración de expedientes técnicos. De acuerdo con los resultados encontrados, se sugiere mayor relevancia del indicador relacionado a los reprocesos, y, la metodología para la identificación del tipo de error que deriva en estos. Por este motivo, se recomienda amplificar los mecanismos de identificación temprana para predecir posibles retrasos a causa de una mayor incidencia de un tipo de error sobre otro.

En el marco práctico se recomienda plasmar los resultados en la toma de decisiones de la empresa ASB INGENIEROS, así como otras empresas a fin, con tal de obtener un mayor respaldo en las estrategias de implementación de entornos de trabajos ágiles. De esta manera se pretende profundizar en los alcances y limitaciones de los indicadores abordados en el estudio, así como, la prospección de nuevos instrumentos de monitoreo y control de la gestión de elaboración de expedientes técnicos que se traduzca en proyectos de mayor calidad y con menor cantidad de incompatibilidades en campo.

Finalmente, se recomienda realizar un estudio comparativo centrado exclusivamente en las estrategias de mejora de tiempos para cada etapa de la metodología Scrum a partir de la inclusión de herramientas colaborativas tecnológicas, siendo que el estudio ha demostrado una mejora significativa a partir de la aplicación de herramientas o tableros de interacción en tiempo real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) STREULE, T., y otros. Implementation of Scrum in the construction industry. *Procedia Engineering*, 2016, 164, 269-276 pp.
- (2) SÁNCHEZ, H. Aplicación de las metodologías ágiles en la gestión de la información y comunicación en proyectos de reforma en el sector retail. Tesis doctoral. España: Universidad Politécnica de Madrid, 2019.
- (3) SALINAS, M. *Elaboración de Expedientes Técnicos*. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2020.
- (4) GARCÍA, F. [En línea]. La nueva guía PMBOK® - Séptima Edición, 2021 [fecha de consulta: 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://kamein.com/2023/04/11/la-nueva-guia-pmbok-septima-edicion/>.
- (5) ORMEÑO, Y. [En línea]. Lpa Scrum en Construcción 2018 [fecha de consulta: 5 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ysmael/lpa-scrum-en-construccin-2018-1-s-ysmael-ormeo-zender>.
- (6) NAVARRO, A., FERNÁNDEZ, J. y MORALES, J. *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*. *Prospectiva*, 2013, 11(2), 30-39 pp. ISSN: 1692-8261.
- (7) VILLEGAS, E., RUIZ, J. y LÓPEZ, F. El conflicto en el desarrollo ágil: una perspectiva desde el SCRUM. *Revista Gestión y Región*, 2016, 21, 121-149 pp. ISSN: 1900-9771.
- (8) ANGULO, C. y PEÑA, K. Elaboración de expediente técnico y su relación con la rentabilidad en la ejecución de la obra: Mejoramiento y ampliación de agua potable Naranjal - Chirapa - Aucoloma. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Tarapoto: Universidad Científica del Perú, 2021.
- (9) TORRES, T. y RAMÍREZ, O. Factores que influyen en la calidad de los expedientes técnicos de los proyectos de edificación del Gobierno Regional de Lambayeque - Período 2014 - 2015. Tesis de maestría. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017.
- (10) SHARMA, S. y HASTEER, N. *A comprehensive study on state of Scrum development*. India: ICCCA, 2016. ISBN: 978-1-5090-1666-2.
- (11) MONDRAGÓN, D., y otros. Implementación de un marco de gestión estratégico basado en Scrum para un MYPE de Arquitectura. Tesis de maestría (Magíster en Administración Estratégica de Empresas). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020.

- (12) LEÓN, L., CRISTÓBAL, M. y GUEVARA, E. *Propuesta de mejora para el proceso de elaboración de expedientes técnicos en el programa nacional de infraestructura educativa*. Trabajo de Investigación (Magíster en Gestión Pública). Lima: Universidad del Pacífico, 2019.
- (13) YINGCHEN, L. Scrum in construction industry to improve project performance in design phase. Tesis de maestría. Estados Unidos: Harrisburg University of Science and Technology, 2018.
- (14) CHUMPITAZ, B., y otros. *Application of the scrum framework to optimize time in construction projects*. Colombia: CONIITI, 2020. ISBN: 978-1-7281-9466-0.
- (15) STRAÇUSSER, G. Agile project management concepts applied to construction and other non-IT fields. PMI® Global Congress, 2015.
- (16) HERNÁNDEZ-BALLESTEROS, M. y SANSÓN-ROSAS, J. Metodologías ágiles de proyectos aplicadas a la reactivación del sector hotelero en Colombia a raíz del covid 19. *Mundo FESC*, 2021, 11(52), 262-274 pp.
- (17) RIVERA, M. Propuesta metodológica para la reducción de deficiencias de diseño en edificaciones mediante la interacción del TVD y Scrum en el Perú. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Arequipa: Universidad Católica San Pablo, 2020.
- (18) CHACÑA, D. y MEDINA, L. Programación en obras de ampliación y tiempos de ejecución mediante el marco de trabajo Scrum. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2022.
- (19) PRINCE, E. [En línea]. Scrum en proyectos de construcción, 2021 [fecha de consulta: 5 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.cefore.org/scrums-en-proyectos-de-construccion/>.
- (20) MAESAKA, L. Metodología Scrum y su incidencia en la gestión de proyectos en una empresa constructora, Lima 2022. Tesis de maestría (Magíster en Dirección de Empresas de la Construcción). Lima: Universidad César Vallejo, 2022.
- (21) VELAZCO, F. Gestión de riesgos para la optimización del sistema constructivo de puentes de grandes luces en el Perú, año 2021. Tesis de maestría (Magíster en Carreteras, Puentes y Túneles). Lima: Universidad Nacional Ricardo Palma, 2022.
- (22) INGLE, A. Agile Project Management: feasible methodology in construction industry. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 2019, 9(1), 5210-5213 pp. ISSN: 2249-8958.
- (23) PARELIYA, M. y PANDIT, D. Implementing Agile Project Management, (SCRUM) approach in the development of building projects. Tesis (Bachiller en Tecnologías de la Construcción). India: CEPT University, 2018.

- (24) PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Guía de Prácticas Ágiles*. Estados Unidos: PMI, 2017.
- (25) SCHWABER, K. y SUTHERLAND, J. *La guía de Scrum*. Estados Unidos: Scrum Org., 2020.
- (26) ORGANISMO SUPERVISOR DE LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO [En línea]. Búsqueda de proveedores [fecha de consulta: 4 de abril de 2022]. Disponible en: <https://apps.osce.gob.pe/perfilprov-ui/buscar?q=expediente%20tecnicos&pageSize=6&pageNumber=1&export=1&langTag=es&f1=1&f2=2&f3=110>.
- (27) ALAIMO, D. *Proyectos ágiles con Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos*. Argentina: Kleer, 2013. ISBN: 978-987-45158-1-0.
- (28) LUNAREJO, J. y QUINTO, E. Propuesta metodológica para Identificar y cuantificar el retrabajo mediante la aplicación del Total Field Rework Factor - "TFRF" - en la construcción de edificaciones multifamiliares menores a 15 pisos en la ciudad de Lima Metropolitana. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2021.
- (29) RODRÍGUEZ, D. Manual de mejora para la disminución de tiempos de retrabajos en el área de montaje automotriz. Tesis de maestría (Magíster en Ingeniería en Manufactura Avanzada). México: Universidad Iberoamericana Puebla, 2018.
- (30) EZE, E. y IDIAKE, J. Impact of rework on building project and organization performance: a view of construction professionals in Nigeria. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 2018, 9(1), 29-43 pp.
- (31) HILARIO, O. Propuesta de una aplicación web para la gestión del clima organizacional basada en Scrum en la intendencia nacional de sistemas de información de la SUNAT. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas). Lima: Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, 2018.
- (32) BELTRÁN, N. Propuesta de estrategias de intervención de clima laboral en el área de Strategy & Consulting en una firma líder como Accenture en el marco de la pandemia. Trabajo de grado de maestría (Magíster en Administración de Salud). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2021.
- (33) GONZALEZ, L. Clima laboral y compromiso organizacional de los trabajadores de MYPES constructoras en obras pública, en Lima Metropolitana, 2020. Tesis (Título de Licenciada en Administración). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2022.

- (34) PACHECO, C. Medición de clima organizacional en una empresa metalmecánica de producción y comercialización de productos para el hogar. Tesis (Título de Administrador de Empresas). Colombia: Universidad del Valle, 2018.
- (35) DEMIR, S. y THEIS, P. Agile design management - the application of Scrum in the design phase of construction projects. Conf. of the Int'l. Group for Lean Construction, 2016, (4), 13-22 pp.
- (36) HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ-COLLADO, C. y BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- (37) ESCUDERO, C. y CORTEZ, L. *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Ecuador: Universidad Técnica de Machala, 2018. ISBN: 978-9942-24-092-7.
- (38) DIAZ, R. Identificación y mejora de un proceso crítico utilizando gestión por procesos en la consultora en construcción COSANHER. Trabajo de Suficiencia Profesional (Título de Administrador de Empresas). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2017.
- (39) TERRAZAS, R. Modelo cuantitativo para la evaluación del clima laboral. *Perspectivas*, 2015, 8(1), 35-37 pp. ISSN: 1994-3733.
- (40) PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *PMBOK*. Estados Unidos: PMI, 2021.
- (41) AVENDAÑO, B., y otros. *Reference guide for non-expert researchers in multivariable statistics*. *Diversitas*, 2014, 10(1), 13-27 pp. ISSN: 1794-9998.
- (42) MOSSMAN, A. [En línea]. Uso de Plus/Delta para la retroalimentación y la mejora de los procesos sociales, 2009 [fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://leanconstructionblog.com/Using-Plus-Delta-for-Feedback-and-Improving-Social-Processes.html>.

ANEXOS

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Escala
Variable independiente: Scrum	Refiere a una de las metodologías catalogadas como entornos de trabajos ágiles, donde la flexibilidad es preponderante al sumir el proyecto en subproyectos, es decir, se incluye un aspecto altamente colaborativo entre los actores principales del desarrollo de proyectos. Así mismo, esta metodología de trabajo fomenta la comunicación continua con el dueño del producto, de tal manera, que se trazan continuamente entregas con mayor solvencia al contar con retroalimentación continua (6).	El sector construcción como tal ha realizado una escasa aplicación de la metodología Scrum, todos los proyectos en general cuentan con unas fases definidas y adaptables dentro del entorno de trabajo de la metodología, donde el Product Backlog (Planificación), Sprint (Ejecución) y Burn Down (Control) son las fases principales. En cuanto a los Sprint se indica un marco de reglas que ayudan a las personas, equipos y organizaciones a generar calor a través de soluciones adaptables para problemas complejos (7).	Reglas	Nivel de cumplimiento	Propuesta de implementación basado en Guía de trabajo ágil Scrum 2017.	Nominal
Variable dependiente: Gestión de expedientes técnicos	Desde que las tendencias por optimizar la rentabilidad social y minimizar las pérdidas en los proyectos de construcción, se han indicado pautas para una gestión de expediente técnicos que competen optimización eficiencia y calidad. De esta manera, la gestión de expedientes técnicos conlleva al desarrollo de las etapas de elaboración de expedientes cuidando cumplir con los aspectos anteriormente indicados (8).	Cuando se pretende asegurar la rentabilidad, eficiencia, calidad y máxima optimización de un proyecto, la elaboración de expedientes técnicos es clave, en todo caso se logran identificar tres indicadores principales para un mecanismo de gestión ágil: a) tiempos de espera, b) Incidencia de reprocesos o errores, y, c) clima laboral (9).	Tiempo de entrega	Cantidad de horas hombre (hh)	Ficha de observación, evaluación semanal.	Razón
			Reprocesos	Cantidad de reprocesos por colaborador	Entorno colaborativo Miro.	Razón
			Clima laboral	Nivel de clima laboral (Escala Likert)	Cuestionario Tipo Likert.	Ordinal 5. Muy malo 4. Malo 3. Regular 2. Bueno 1. Muy bueno

Anexo 2. Certificado de validación de expertos por instrumento.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
 GUIA DE ENTREVISTA: LOGRO DE BENEFICIO POR SCRUM**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad1		Objetividad2		Actualidad3		Organización4		Suficiencia5		Adecuación 6		Consistencia7		Coherencia8		Metodología9		Pertinencia10		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	Preguntas	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿QUE ES LO MAS BENEFICIOSO QUE SIENTES QUE SE HA LOGRADO CON LA IMPLEMENTACION DE SCRUM?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
2	¿PORQUE CREES QUE SE LOGRO ESE BENEFICIO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	¿LA EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACION FUE LA QUE ESPERABAS O QUE PROPONDRÍAS PARA QUE PUEDA MEJORAR EN UNA PROXIMA IMPLEMENTACION?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
4	¿QUE CONSIDERAS LO MAS DIFICIL DE HACER DE LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE HAN IMPLEMENTADO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
5	¿CREES QUE CON ESTA IMPLEMENTACION HA MEJORADO EL CLIMA LABORAL? ¿POR QUE?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
6	¿CREES QUE SE HA AHORRADO ALGO DE TIEMPO, COMPARANDOLO CON LOS PROCESOS QUE HABIAN ANTES EN LA EMPRESA? ¿POR QUE?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
7	¿TIENES ALGUNA SUGERENCIA ADICIONAL RESPECTO A LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE ESTAN REALIZANDO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
8	¿QUE PROCESOS O REPROCESOS SE HAN REDUCIDO O ELIMINADO DESPUES DE HABER REALIZADO LA IMPLEMENTACION SCRUM?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnóstico

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador:

DNI: 70458563

Ing. Civil Igor Choquenaira Paccosoncco

Especialidad del validador:

Magister de Administración y Dirección de Proyectos, certificado PMP



**MG. Ing. Igor
Choquenaira
Paccosoncco**

CIP: 154578

¹**Claridad:** Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales

²**Objetividad:** Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas en la satisfacción del beneficiario en todas las dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales

³**Actualidad:** El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas en la satisfacción de los beneficiarios

⁴**Organización:** Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable evaluación de las condiciones técnicas y económicas de los beneficiarios de manera que permiten hacer inferencias e función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación

⁵**Suficiencia:** Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores

⁶**Adecuación:** Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.

⁷**Consistencia:** La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad de estudio.

⁸**Coherencia:** Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas de la satisfacción

⁹**Metodología:** La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

¹⁰**Pertenencia:** La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
GUIA DE ENTREVISTA: LOGRO DE BENEFICIO POR SCRUM

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad1		Objetividad2		Actualidad3		Organización4		Suficiencia5		Adecuación 6		Consistencia 7		Coherencia8		Metodología9		Pertinencia10		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	Preguntas																					
1	¿QUE ES LO MAS BENEFICIOSO QUE SIENTES QUE SE HA LOGRADO CON LA IMPLEMENTACION DE SCRUM?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
2	¿PORQUE CREES QUE SE LOGRO ESE BENEFICIO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	¿LA EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACION FUE LA QUE ESPERABAS O QUE PROPONDRIAS PARA QUE PUEDA MEJORAR EN UNA PROXIMA IMPLEMENTACION?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
4	¿QUE CONSIDERAS LO MAS DIFICIL DE HACER DE LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE HAN IMPLEMENTADO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
5	¿CREES QUE CON ESTA IMPLEMENTACION HA MEJORADO EL CLIMA LABORAL? ¿POR QUE?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
6	¿CREES QUE SE HA AHORRADO ALGO DE TIEMPO, COMPARANDOLO CON LOS PROCESOS QUE HABIAN ANTES EN LA EMPRESA? ¿POR QUE?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
7	¿TIENES ALGUNA SUGERENCIA ADICIONAL RESPECTO A LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE ESTAN REALIZANDO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
8	¿QUE PROCESOS O REPROCESOS SE HAN REDUCIDO O ELIMINADO DESPUES DE HABER REALIZADO LA IMPLEMENTACION SCRUM?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnóstico

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador:

DNI: 70550083

Mg. Ing. Civil Romell Rodrigo Chayña Yupanqui

**Especialidad del validador:
Profesional Scrum Máster PSM**



**MG. Ing. Romell
Chayña Yupanqui
CIP: 163974**

¹**Claridad:** Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales

²**Objetividad:** Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas en la satisfacción del beneficiario en todas las dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales

³**Actualidad:** El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas en la satisfacción de los beneficiarios

⁴**Organización:** Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable evaluación de las condiciones técnicas y económicas de los beneficiarios de manera que permiten hacer inferencias e función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación

⁵**Suficiencia:** Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores

⁶**Adecuación:** Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.

⁷**Consistencia:** La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad de estudio.

⁸**Coherencia:** Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas de la satisfacción

⁹**Metodología:** La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

¹⁰**Pertenencia:** La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
GUIA DE ENTREVISTA: LOGRO DE BENEFICIO POR SCRUM

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad1		Objetividad2		Actualidad3		Organización4		Suficiencia5		Adecuación 6		Consistencia7		Coherencia8		Metodología9		Pertinencia10		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	Preguntas	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿QUE ES LO MAS BENEFICIOSO QUE SIENTES QUE SE HA LOGRADO CON LA IMPLEMENTACION DE SCRUM?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
2	¿PORQUE CREE QUE SE LOGRO ESE BENEFICIO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	¿LA EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACION FUE LA QUE ESPERABAS O QUE PROPONDRIAS PARA QUE PUEDA MEJORAR EN UNA PROXIMA IMPLEMENTACION?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
4	¿QUE CONSIDERAS LO MAS DIFICIL DE HACER DE LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE HAN IMPLEMENTADO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
5	¿CREE QUE CON ESTA IMPLEMENTACION HA MEJORADO EL CLIMA LABORAL? ¿POR QUE?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
6	¿CREE QUE SE HA AHORRADO ALGO DE TIEMPO, COMPARANDOLO CON LOS PROCESOS QUE HABIAN ANTES EN LA EMPRESA? ¿POR QUE?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
7	¿TIENES ALGUNA SUGERENCIA ADICIONAL RESPECTO A LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE ESTAN REALIZANDO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
8	¿QUE PROCESOS O REPROCESOS SE HAN REDUCIDO O ELIMINADO DESPUES DE HABER REALIZADO LA IMPLEMENTACION SCRUM?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnóstico

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador:

DNI: 28314506

Mg. Ing. Guisella Gutierrez Berrocal

Especialidad del validador:

Magister. Gestión y Administración de la construcción



Mg. Guisella Gutierrez Berrocal
INGENIERO CIVIL
CIP. 98730

¹**Claridad:** Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales

²**Objetividad:** Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas en la satisfacción del beneficiario en todas las dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales

³**Actualidad:** El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas en la satisfacción de los beneficiarios

⁴**Organización:** Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable evaluación de las condiciones técnicas y económicas de los beneficiarios de manera que permiten hacer inferencias e función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación

⁵**Suficiencia:** Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores

⁶**Adecuación:** Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.

⁷**Consistencia:** La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad de estudio.

⁸**Coherencia:** Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas de la satisfacción

⁹**Metodología:** La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

¹⁰**Pertenencia:** La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
GUIA DE ENTREVISTA: LOGRO DE BENEFICIO POR SCRUM

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad1		Objetividad2		Actualidad3		Organización4		Suficiencia5		Adecuación 6		Consistencia 7		Coherencia8		Metodología9		Pertinencia10		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	Preguntas																					
1	¿QUE ES LO MAS BENEFICIOSO QUE SIENDES QUE SE HA LOGRADO CON LA IMPLEMENTACION DE SCRUM?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
2	¿PORQUE CREES QUE SE LOGRO ESE BENEFICIO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
3	¿LA EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACION FUE LA QUE ESPERABAS O QUE PROPONDRIAS PARA QUE PUEDA MEJORAR EN UNA PROXIMA IMPLEMENTACION?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
4	¿QUE CONSIDERAS LO MAS DIFICIL DE HACER DE LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE HAN IMPLEMENTADO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
5	¿CREES QUE CON ESTA IMPLEMENTACION HA MEJORADO EL CLIMA LABORAL? ¿POR QUE?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
6	¿CREES QUE SE HA AHORRADO ALGO DE TIEMPO, COMPARANDOLO CON LOS PROCESOS QUE HABIAN ANTES EN LA EMPRESA? ¿POR QUE?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
7	¿TIENES ALGUNA SUGERENCIA ADICIONAL RESPECTO A LOS PROCESOS NUEVOS QUE SE ESTAN REALIZANDO?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
8	¿QUE PROCESOS O REPROCESOS SE HAN REDUCIDO O ELIMINADO DESPUES DE HABER REALIZADO LA IMPLEMENTACION SCRUM?	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnóstico

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

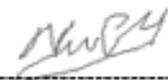
Apellidos y nombres del juez validador:

DNI: 41628075

Mg. Ing. Civil Juan Carlos Mayta Checasaca

Especialidad del validador:

**Catedrático UNI en Gestión de Proyectos de
Construcción, Organización y Dirección de Empresas**



**MG. Ing. Juan
Carlos Mayta
Checasaca
CIP: 113255**

¹**Claridad:** Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales

²**Objetividad:** Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas en la satisfacción del beneficiario en todas las dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales

³**Actualidad:** El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas en la satisfacción de los beneficiarios

⁴**Organización:** Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable evaluación de las condiciones técnicas y económicas de los beneficiarios de manera que permiten hacer inferencias e función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación

⁵**Suficiencia:** Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores

⁶**Adecuación:** Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.

⁷**Consistencia:** La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad de estudio.

⁸**Coherencia:** Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: evaluación de las condiciones técnicas y económicas de la satisfacción

⁹**Metodología:** La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

¹⁰**Pertenencia:** La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.

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

CERTIFICADO DE JUICIO DE EXPERTOS: FICHA DE OBSERVACIÓN TIEMPOS DE ENTREGA (TE)

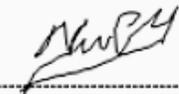
Item	INDICADORES	Criterio	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1	CLARIDAD	Los procedimientos son claros, no admiten ambigüedades				X	
2	OBJETIVIDAD	Su diseño permite medir el indicador esperado				X	
3	ACTUALIDAD	Es adecuado a la ciencia y tecnología				X	
4	ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					X
5	SUFICIENCIA	Comprende aspecto de cantidad y calidad				X	
6	ADECUACIÓN	Considera la influencia del objeto estudiado				X	
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la gestión					X
8	COHERENCIA	Existen relación entre los datos que se pretenden observar y el indicador					X
9	METODOLOGÍA	Responde al propósito del estudio y a los procesos planteados					X
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el tipo de estudio					X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnostico

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Juan Carlos Mayta Checasaca DNI: 41628075**

Especialidad del validador: **Ing. Civil . CIP: 113255**



Firma

Reseña de Experiencia: Ingeniero Civil con más de 16 años de experiencia en Planificación y Control de Gestión de Proyectos, generando valor en la implementación de Sistemas de Gestión con Visión Estratégica en los Negocios.

Experiencia en la implementación de Planeamientos Estratégicos, Sistemas de Planificación, Gestión y Control de Proyectos para el logro de los objetivos Organizacionales, desarrollando y aplicando de forma exitosa el Sistema Last Planner bajo la filosofía Lean Construcción, el Sistema de Control de Costos utilizando el Resultado Operativo y Earned Value Management, el Sistema de Dirección de Proyectos bajo la metodología del Project Management Institute (PMI), Control de Gestión por indicadores KPI's bajo la metodología Balanced Scorecard (BSC), e implementación de Procesos innovadores para el desarrollo de la Gestión del Conocimiento. Docente actual en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en los cursos Gestión de Proyectos de Construcción, Organización y Dirección de Empresas

CERTIFICADO DE JUICIO DE EXPERTOS: FICHA DE OBSERVACIÓN TIEMPOS DE ENTREGA (TE)

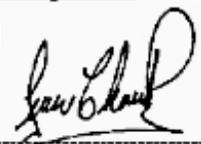
Item	INDICADORES	Criterio	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1	CLARIDAD	Los procedimientos son claros, no admiten ambigüedades				X	
2	OBJETIVIDAD	Su diseño permite medir el indicador esperado			X		
3	ACTUALIDAD	Es adecuado a la ciencia y tecnología				X	
4	ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					X
5	SUFICIENCIA	Comprende aspecto de cantidad y calidad				X	
6	ADECUACIÓN	Considera la influencia del objeto estudiado				X	
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la gestión					X
8	COHERENCIA	Existen relación entre los datos que se pretenden observar y el indicador					X
9	METODOLOGÍA	Responde al propósito del estudio y a los procesos planteados				X	
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el tipo de estudio					X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnóstico

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Igor Choquenaira Paccosoncco DNI: 70458563

Especialidad del validador: Ing. Civil . CIP: 154578



Firma

Reseña de Experiencia: Ingeniero Civil con más de 9 años de experiencia laboral en construcción en edificaciones de viviendas y oficinas, en el área de planeamiento, programación, producción y dirección. Magister de Administración y Dirección de Proyectos de la UPC, certificado por el PMI® como Project Management Professional (PMP)®, actualmente realizando el Doctorado en Ingeniería Civil

CERTIFICADO DE JUICIO DE EXPERTOS: FICHA DE OBSERVACIÓN TIEMPOS DE ENTREGA (TE)

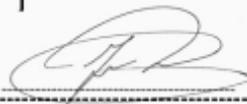
Item	INDICADORES	Criterio	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1	CLARIDAD	Los procedimientos son claros, no admiten ambigüedades				X	
2	OBJETIVIDAD	Su diseño permite medir el indicador esperado					X
3	ACTUALIDAD	Es adecuado a la ciencia y tecnología				X	
4	ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					X
5	SUFICIENCIA	Comprende aspecto de cantidad y calidad				X	
6	ADECUACIÓN	Considera la influencia del objeto estudiado				X	
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la gestión					X
8	COHERENCIA	Existen relación entre los datos que se pretenden observar y el indicador					X
9	METODOLOGÍA	Responde al propósito del estudio y a los procesos planteados					X
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el tipo de estudio					X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnóstico

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Romell Rodrigo Chayña Yupanqui DNI: 70550083

Especialidad del validador: Ing. Civil . CIP: 163974



Firma

Reseña de Experiencia: Master en Gerencia de la construcción Universidad Politécnica de Catalunya, maestría en dirección en la construcción Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Ingeniero Civil de Universidad Católica de Santa María – Arequipa, Project Management Professional PMP®, Certificación PMO-CP, Six Sigma Yellow Belt (SSYB™), Profesional Scrum Master PSM I con más de 10 años de experiencia en proyectos de edificaciones: vivienda, oficinas y hoteles. Especialización en Lean Construcción como Lean Leader en formación respaldado por el Capítulo de Lean Construction LCI Perú.

CERTIFICADO DE JUICIO DE EXPERTOS: FICHA DE OBSERVACIÓN INCIDENCIA DE REPROCESOS (IC)

Item	INDICADORES	Criterio	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1	CLARIDAD	Los procedimientos son claros, no admiten ambigüedades				X	
2	OBJETIVIDAD	Su diseño permite medir el indicador esperado					X
3	ACTUALIDAD	Es adecuado a la ciencia y tecnología				X	
4	ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					X
5	SUFICIENCIA	Comprende aspecto de cantidad y calidad					X
6	ADECUACIÓN	Considera la influencia del objeto estudiado				X	
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la gestión					X
8	COHERENCIA	Existen relación entre los datos que se pretenden observar y el indicador					X
9	METODOLOGÍA	Responde al propósito del estudio y a los procesos planteados					X
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el tipo de estudio					X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnostico

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Juan Carlos Mayta Checasaca DNI: 41628075**

Especialidad del validador: **Ing. Civil . CIP: 113255**



Firma

Reseña de Experiencia: Ingeniero Civil con más de 16 años de experiencia en Planificación y Control de Gestión de Proyectos, generando valor en la implementación de Sistemas de Gestión con Visión Estratégica en los Negocios.

Experiencia en la implementación de Planeamientos Estratégicos, Sistemas de Planificación, Gestión y Control de Proyectos para el logro de los objetivos Organizacionales, desarrollando y aplicando de forma exitosa el Sistema Last Planner bajo la filosofía Lean Construcción, el Sistema de Control de Costos utilizando el Resultado Operativo y Earned Value Management, el Sistema de Dirección de Proyectos bajo la metodología del Project Management Institute (PMI), Control de Gestión por indicadores KPI's bajo la metodología Balanced Scorecard (BSC), e implementación de Procesos innovadores para el desarrollo de la Gestión del Conocimiento. Docente actual en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en los cursos Gestión de Proyectos de Construcción, Organización y Dirección de Empresas

CERTIFICADO DE JUICIO DE EXPERTOS: FICHA DE OBSERVACIÓN TIEMPOS DE ENTREGA (IC)

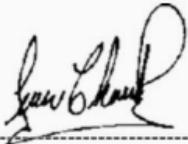
Item	INDICADORES	Criterio	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1	CLARIDAD	Los procedimientos son claros, no admiten ambigüedades				X	
2	OBJETIVIDAD	Su diseño permite medir el indicador esperado					X
3	ACTUALIDAD	Es adecuado a la ciencia y tecnología					X
4	ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					X
5	SUFICIENCIA	Comprende aspecto de cantidad y calidad				X	
6	ADECUACIÓN	Considera la influencia del objeto estudiado					X
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la gestión					X
8	COHERENCIA	Existen relación entre los datos que se pretenden observar y el indicador					X
9	METODOLOGÍA	Responde al propósito del estudio y a los procesos planteados				X	
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el tipo de estudio					X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnostico

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Igor Choquenaira Paccosoncco DNI: 70458563

Especialidad del validador: Ing. Civil . CIP: 154578



Firma

Reseña de Experiencia: Ingeniero Civil con más de 9 años de experiencia laboral en construcción en edificaciones de viviendas y oficinas, en el área de planeamiento, programación, producción y dirección. Magister de Administración y Dirección de Proyectos de la UPC, certificado por el PMI® como Project Management Professional (PMP)®, actualmente realizando el Doctorado en Ingeniería Civil

CERTIFICADO DE JUICIO DE EXPERTOS: FICHA DE OBSERVACIÓN TIEMPOS DE ENTREGA (IC)

Item	INDICADORES	Criterio	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1	CLARIDAD	Los procedimientos son claros, no admiten ambigüedades					X
2	OBJETIVIDAD	Su diseño permite medir el indicador esperado					X
3	ACTUALIDAD	Es adecuado a la ciencia y tecnología				X	
4	ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					X
5	SUFICIENCIA	Comprende aspecto de cantidad y calidad					X
6	ADECUACIÓN	Considera la influencia del objeto estudiado				X	
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la gestión					X
8	COHERENCIA	Existen relación entre los datos que se pretenden observar y el indicador					X
9	METODOLOGÍA	Responde al propósito del estudio y a los procesos planteados					X
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el tipo de estudio					X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): La información considerada en el instrumento es suficiente para ser aplicada para el diagnostico

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Romell Rodrigo Chayña Yupanqui** **DNI: 70550083**

Especialidad del validador: **Ing. Civil . CIP: 163974**



Firma

Reseña de Experiencia: Master en Gerencia de la construcción Universidad Politécnica de Catalunya, maestría en dirección en la construcción Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Ingeniero Civil de Universidad Católica de Santa María – Arequipa, Project Management Professional PMP®, Certificación PMO-CP, Six Sigma Yellow Belt (SSYB™), Profesional Scrum Master PSM I con más de 10 años de experiencia en proyectos de edificaciones: vivienda, oficinas y hoteles. Especialización en Lean Construcción como Lean Leader en formación respaldado por el Capítulo de Lean Construction LCI Perú.

Anexo 3. Diagramas Gantt del estudio.

Proyecto tipo pistas y veredas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Semana 2				
SPRINT PLANNING		Sprint 1					Sprint 2				
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
0	Sprint Review y Restrospective										
0	Dayli Scrum										
1	Formatos										
1.1	Formato N°07-A										
1.2	Formato N°08-A										
1.3	Formato N°12-B										
2	Resumen Ejecutivo										
3	Memoria Descriptiva										
4	Estudios Básicos										
4.1	Estudio Topográfico										
4.2	Estudio de Tráfico										
4.3	Estudio de Mecánica de Suelos, Diseño de Mezcla, Estudio de Canteras y Fuentes de Agua										
4.4	Estudio de Seguridad Vial y Señalización										

8	Cronograma												
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)												
8.2	Programas de Ejecución de Obras (PERT-CPM)												
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado												
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales												
9	Anexos												
9.1	Panel Fotográfico												
9.2	Plan de Desvío Vehicular												
9.3	Certificado de Existencia y Operatividad de la Infraestructura Sanitaria												
9.4	Acreditación de Cantera												
9.5	Acta de Compromiso de Operación y Mantenimiento del Proyecto												
9.6	Plan de Monitoreo Arqueológico												
9.7	Resolución de Aprobación de Expediente Técnico												
9.8	Padrón de Beneficiarios												
9.9	Cuadro de Brechas												
10	Planos de Obra												
10.1	Índice												
10.2	Plano de Ubicación y Localización												
10.3	Plano de Ubicación de Calicatas												
10.4	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero												
10.5	Plano de Mitigación Ambiental												
10.6	Plano de Desvío Vehicular												

Proyectos tipo parques.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
0	Sprint Review y Restrospective																				
0	Dayli Scrum																				
1	Código único de inversiones																				
2	Resumen ejecutivo																				
3	Memoria Descriptiva																				
4	Estudios Básicos																				
4.1	Estudios Topográficos																				
4.2	Estudios de Mecánica de Suelos																				
4.3	Estudios de Seguridad Vial y Señalización																				
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo																				
4.5	Estudio de Impacto ambiental																				
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos																				
5	Especificaciones Técnicas																				
6	Sustento de Metrados																				
6.1	Itemizado de Metrados																				
6.2	Planilla de Metrados																				

7	Costos y Presupuestos																			
7.1	Análisis de Costos Unitarios																			
7.2	Itemizado del Presupuesto																			
7.3	Presupuesto Actualizado																			
7.4	Desagregado de Gastos generales																			
7.5	Listado de Insumos																			
7.6	Cálculo de Movilización y desmovilización de equipos																			
7.7	Cotizaciones																			
8	Cronograma																			
8.1	Cronograma físico (diagrama de Gantt)																			
8.2	Programas de Ejecución de Obras (Perit-CPM)																			
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado																			
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales y usos de equipos																			
9	Anexos																			
10	Panel Fotográfico																			
11	Planos de Obra																			
11.1	Índice																			
11.2	Plano de Ubicación y localización																			
11.3	Plano Planteamiento general																			
11.4	Instalaciones Eléctricas																			
11.5	Instalaciones Sanitarias																			

Proyecto tipo losas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Semana 2					Semana 3				
SPRINT PLANNING		Sprint 1					Sprint 2					Sprint 3				
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
0	Sprint Review y Restrospective															
0	Dayli Scrum															
1	Resumen Ejecutivo															
2	Código Único de Inversiones															
3	Memoria Descriptiva															
4	Especificaciones Técnicas															
5	Metrados															
5.1	Itemizado de Metrados															
5.2	Planilla de Metrados															
6	Presupuesto															
6.1	Resumen de Presupuesto															
6.2	Presupuesto															
6.3	Análisis de Costos Unitarios															
6.4	Listado de Insumos															
6.5	Fórmula Polinómica															
6.6	Desagregado de Gastos Generales															
6.7	Desagregados de Gastos por Supervisión															
6.8	Presupuesto Analítico															
7	Cronogramas de Obra															

Proyectos de saneamiento.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
0	Sprint Review y Restrospective																				
0	Daily Scrum																				
1	Formatos																				
2	Resumen Ejecutivo																				
3	Memoria Descriptiva																				
4	Estudios Básicos																				
4.1	Estudio Topográfico																				
4.2	Estudio de Mecánica de Suelos																				
4.3	Cálculo Hidráulico																				
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo																				
4.5	Estudio de Impacto Ambiental																				
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos																				
5	Especificaciones Técnicas																				
6	Metrados																				
6.1	Itemizado de Metrados																				
6.2	Planilla de Metrados																				

7	Presupuesto																		
7.1	Resumen de Presupuesto																		
7.2	Presupuesto Actualizado																		
7.3	Análisis de Costos Unitarios																		
7.4	Listado de Insumos																		
7.5	Fórmula Polinómica																		
7.6	Desagregado de Gastos Generales																		
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión																		
7.8	Presupuesto Analítico																		
8	Cronogramas de Obra																		
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)																		
8.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado																		
8.3	Cronograma de Adquisición de Materiales																		
9	Panel Fotográfico																		
10	Anexos																		
10.1	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Equipos																		
10.2	Cotizaciones																		
10.3	Cuadro Comparativo de Precios																		

10.4	Manual de Operación y Mantenimiento																			
10.5	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos																			
11	Planos de Obra																			
11.1	Índice																			
	Planos Generales																			
11.2	Plano de Ubicación y Localización																			
11.3	Plano Topográfico General																			
11.4	Plano Topográfico - CC.PP. San Pablo																			
11.5	Plano Topográfico - CC.PP. Los Álamos																			
11.6	Plano Topográfico - CC.PP. El Pilar																			
11.7	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero																			
11.8	Plano de Estructuras Existentes General																			
11.9	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. San Pablo																			
11.10	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. Los Álamos																			
11.12	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. El Pilar																			
11.13	Plano de Beneficiarios Directos																			

	Red Alcantarillado																			
11.14	Plano Clave Red Alcantarillado General																			
11.15	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. San Pablo																			
11.16	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. Los Álamos																			
11.17	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. El Pilar																			
11.18	Plano de Red de Alcantarillado - Colector																			
11.19	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. San Pablo																			
11.20	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. Los Álamos																			
11.21	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. El Pilar																			
11.22	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. San Pablo																			
11.23	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. Los Álamos																			
11.24	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. El Pilar																			

11.39	Plano Clave de Red Agua Potable																			
11.40	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. San Pablo																			
11.41	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. Los Álamos																			
11.42	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. El Pilar																			
11.43	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. San Pablo																			
11.44	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. Los Álamos																			
11.45	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. El Pilar																			
11.46	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. San Pablo																			
11.47	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. Los Álamos																			
11.48	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. El Pilar																			
11.49	Plano de Detalle de Válvulas, Accesorios y Grifos																			
11.50	Plano de Detalle de Conexiones Domiciliarias																			

Anexo 4. Fichas de control.

Tiempos de entrega.

Proyecto tipo pistas y veredas.

FICHA CONTROL DE TIEMPOS DE ENTREGA														
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa							
M.SER.TVP	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	29/02/2020	PRE							
EXP1	Tiempos de entrega PRE SCRUM													
Ficha de control: horas hombre (hh)		Semana 1					Rev1	Semana 2					Rev2	Total hh
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		
		L	M	X	J	V	L	M	X	J	V			
1	Formatos	25	30				55						0	55
1.1	Formato N°07-A	9	10				19						0	19
1.2	Formato N°08-A	8	11				19						0	19
1.3	Formato N°12-B	8	9				17						0	17
2	Resumen Ejecutivo						0	9	9	10	11	10	49	49
3	Memoria Descriptiva			8	11	7	26	9	9	8	9	9	44	70

4	Estudios Básicos	9	24	14	27	50	124	28	52	23			103	227
4.1	Estudio Topográfico	9	11				20						0	20
4.2	Estudio de Tráfico		13	14			27						0	27
4.3	Estudio de Mecánica de Suelos, Diseño de Mezcla, Estudio de Canteras y Fuentes de Agua				10	14	24						0	24
4.4	Estudio de Seguridad Vial y Señalización				9	11	20						0	20
4.5	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo						0	9	13				22	22
4.6	Estudio de Impacto Ambiental						0		9	10			19	19
4.7	Estudio de Gestión de Riesgos				8	11	19						0	19
4.8	Memoria de Cálculo Diseño Geométrico					14	14	11	9				20	34
4.9	Memoria de Cálculo Diseño de Pavimentos y Juntas						0	8	11				19	19
4.1	Memoria de Cálculo Estructuras						0		10	13			23	23
5	Especificaciones Técnicas					8	8	8	8	9	8	11	44	52
6	Sustento de Metrados						0	18	19	19	30	9	95	95
6.1	Resumen de Metrados						0				10	9	19	19
6.2	Planilla de Metrados						0	9	10	9	11		39	39
6.3	Planilla de Metrados de Movimiento de Tierra						0	9	9	10	9		37	37
7	Presupuesto	32	37	40	43	36	188	33	35	43	27	24	162	350

7.1	Resumen de Presupuesto						0				8	8	16	16
7.2	Presupuesto Actualizado						0				10	8	18	18
7.3	Análisis de Costos Unitarios						0	8	9	10			27	27
7.4	Listado de Insumos	8	9	10	11	8	46						0	46
7.5	Fórmula Polinómica						0	9	8	12	9	8	46	46
7.6	Desagregado de Gastos Generales	8	9	10	8	11	46						0	46
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión						0	8	9	10			27	27
7.8	Cálculo de Movimiento y Desmovilización de Equipos						0	8	9	11			28	28
7.9	Cotizaciones	8	9	10	12	9	48						0	48
7.1	Cuadro Comparativo de Precios	8	10	10	12	8	48						0	48
8	Cronograma						0	8	18	40	30	26	122	122
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)						0		8	9	9	10	36	36
8.2	Programas de Ejecución de Obras (PERT-CPM)						0	8	10	10			28	28
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado						0			11	12	8	31	31
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales						0			10	9	8	27	27
9	Anexos						0		91	93	89	8	281	281
9.1	Panel Fotográfico						0		9	10	11	8	38	38
9.2	Plan de Desvío Vehicular						0		8	9	8		25	25

9.3	Certificado de Existencia y Operatividad de la Infraestructura Sanitaria						0		8	9	8		25	25
9.4	Acreditación de Cantera						0		10	11	8		29	29
9.5	Acta de Compromiso de Operación y Mantenimiento del Proyecto						0		13	8	9		30	30
9.6	Plan de Monitoreo Arqueológico						0		11	14	12		37	37
9.7	Resolución de Aprobación de Expediente Técnico						0		12	12	12		36	36
9.8	Padrón de Beneficiarios						0		9	11	12		32	32
9.9	Cuadro de Brechas						0		11	9	9		29	29
10	Planos de Obra	8	8	32	34	34	116	58	61	133	124	133	509	625
10.1	Índice	8	8	8	8	8	40						0	40
10.2	Plano de Ubicación y Localización			8	8	8	24						0	24
10.3	Plano de Ubicación de Calicatas			8	9	8	25						0	25
10.4	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero			8	9	10	27						0	27
10.5	Plano de Mitigación Ambiental						0	8	10				18	18
10.6	Plano de Desvío Vehicular						0	11	12				23	23
10.7	Plano de Beneficiarios Directos						0	12	14				26	26
10.8	Plano Topográfico						0	10	9				19	19
10.9	Plano de Servicios Existentes						0	9	8				17	17

10.1	Plano de Demolición de Veredas						0	8	8				16	16
10.11	Plano Fotográfico						0			8	11	13	32	32
10.12	Plano de Secciones de Vías Existentes						0			8	9	10	27	27
10.13	Plano de Pavimentos y Progresivas						0			11	9	8	28	28
10.14	Plano de Perfil Longitudinal						0			8	10	10	28	28
10.15	Plano de Secciones Transversales						0			10	8	8	26	26
10.16	Plano Clave						0			11	8	9	28	28
10.17	Plano de Veredas, Rampas y Martillos						0			12	8	8	28	28
10.18	Plano de Sardineles						0			10	8	10	28	28
10.19	Plano de Señalizaciones						0			9	8	8	25	25
10.2	Plano de Áreas Verdes						0			9	10	11	30	30
10.21	Plano de Graderías						0			10	8	8	26	26
10.22	Plano de Muros de Contención						0			11	8	12	31	31
10.23	Plano de Cierre de Brechas						0			8	8	10	26	26
10.24	Plano de Catastro o COFOPRI						0			8	11	8	27	27
	hh total por día	74	99	94	115	135	517	171	302	378	328	230	1409	1926

FICHA CONTROL DE TIEMPOS DE ENTREGA														
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa							
M.SER.TVP	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	13/03/2020	POST							
EXP1	Tiempos de entrega esperado													
Ficha de control: horas hombre (hh)		Semana 1					Rev1	Semana 2					Rev2	Total hh
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		
		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		
1	Formatos	24	21				45						0	45
1.1	Formato N°07-A	8	7				15						0	15
1.2	Formato N°08-A	8	7				15						0	15
1.3	Formato N°12-B	8	7				15						0	15
2	Resumen Ejecutivo						0	8	7	7	8	8	38	38
3	Memoria Descriptiva			8	8	8	24	8	7	7	8	8	38	62
4	Estudios Básicos	8	16	8	24	32	88	24	35	16	0	0	75	163
4.1	Estudio Topográfico	8	8				16						0	16
4.2	Estudio de Tráfico		8	8			16						0	16

4.3	Estudio de Mecánica de Suelos, Diseño de Mezcla, Estudio de Canteras y Fuentes de Agua				8	8	16						0	16
4.4	Estudio de Seguridad Vial y Señalización				8	8	16						0	16
4.5	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo						0	8	7				15	15
4.6	Estudio de Impacto Ambiental						0		7	8			15	15
4.7	Estudio de Gestión de Riesgos				8	8	16						0	16
4.8	Memoria de Cálculo Diseño Geométrico					8	8	8	7				15	23
4.9	Memoria de Cálculo Diseño de Pavimentos y Juntas						0	8	7				15	15
4.1	Memoria de Cálculo Estructuras						0		7	8			15	15
5	Especificaciones Técnicas					8	8	8	7	8	8	8	39	47
6	Sustento de Metrados						0	16	16	16	24	8	80	80
6.1	Resumen de Metrados						0				8	8	16	16
6.2	Planilla de Metrados						0	8	8	8	8		32	32
6.3	Planilla de Metrados de Movimiento de Tierra						0	8	8	8	8		32	32
7	Presupuesto	32	32	32	32	32	160	32	32	32	24	24	144	304
7.1	Resumen de Presupuesto						0				8	8	16	16
7.2	Presupuesto Actualizado						0				8	8	16	16
7.3	Análisis de Costos Unitarios						0	8	8	8			24	24

7.4	Listado de Insumos	8	8	8	8	8	40						0	40
7.5	Fórmula Polinómica						0	8	8	8	8	8	40	40
7.6	Desagregado de Gastos Generales	8	8	8	8	8	40						0	40
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión						0	8	8	8			24	24
7.8	Cálculo de Movimiento y Desmovilización de Equipos						0	8	8	8			24	24
7.9	Cotizaciones	8	8	8	8	8	40						0	40
7.1	Cuadro Comparativo de Precios	8	8	8	8	8	40						0	40
8	Cronograma						0	8	16	28	24	24	100	100
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)						0		8	7	8	8	31	31
8.2	Programas de Ejecución de Obras (PERT-CPM)						0	8	8	7			23	23
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado						0			7	8	8	23	23
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales						0			7	8	8	23	23
9	Anexos						0		70	63	71	8	212	212
9.1	Panel Fotográfico						0		8	7	8	8	31	31
9.2	Plan de Desvío Vehicular						0		8	7	8		23	23
9.3	Certificado de Existencia y Operatividad de la Infraestructura Sanitaria						0		8	7	8		23	23
9.4	Acreditación de Cantera						0		8	7	8		23	23

9.5	Acta de Compromiso de Operación y Mantenimiento del Proyecto						0		8	7	8		23	23
9.6	Plan de Monitoreo Arqueológico						0		8	7	7		22	22
9.7	Resolución de Aprobación de Expediente Técnico						0		8	7	8		23	23
9.8	Padrón de Beneficiarios						0		7	7	8		22	22
9.9	Cuadro de Brechas						0		7	7	8		22	22
10	Planos de Obra	8	8	28	31	30	105	47	42	112	98	99	398	503
10.1	Índice	8	8	7	8	8	39						0	39
10.2	Plano de Ubicación y Localización			7	7	8	22						0	22
10.3	Plano de Ubicación de Calicatas			7	8	7	22						0	22
10.4	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero			7	8	7	22						0	22
10.5	Plano de Mitigación Ambiental						0	8	7				15	15
10.6	Plano de Desvío Vehicular						0	8	7				15	15
10.7	Plano de Beneficiarios Directos						0	8	7				15	15
10.8	Plano Topográfico						0	8	7				15	15
10.9	Plano de Servicios Existentes						0	7	7				14	14
10.1	Plano de Demolición de Veredas						0	8	7				15	15
10.11	Plano Fotográfico						0			8	7	7	22	22

10.12	Plano de Secciones de Vías Existentes						0			8	7	7	22	22
10.13	Plano de Pavimentos y Progresivas						0			8	7	7	22	22
10.14	Plano de Perfil Longitudinal						0			8	7	7	22	22
10.15	Plano de Secciones Transversales						0			8	7	7	22	22
10.16	Plano Clave						0			8	7	7	22	22
10.17	Plano de Veredas, Rampas y Martillos						0			8	7	7	22	22
10.18	Plano de Sardineles						0			8	7	7	22	22
10.19	Plano de Señalizaciones						0			8	7	7	22	22
10.2	Plano de Áreas Verdes						0			8	7	7	22	22
10.21	Plano de Graderías						0			8	7	8	23	23
10.22	Plano de Muros de Contención						0			8	7	7	22	22
10.23	Plano de Cierre de Brechas						0			8	7	7	22	22
10.24	Plano de Catastro o COFOPRI						0			8	7	7	22	22
	hh total por día	72	77	76	95	110	430	151	232	289	265	187	1124	1554

Proyecto creación de parque recreacional.

FICHA CONTROL DE TIEMPOS DE ENTREGA																															
SIGLAS	Proyecto:	Versión					Elabor.					Rev.					Aprobación					Fecha					Etapa				
C.PARQ.REC	CREACION DE PARQUE RECREACIONAL	1.0					J.L.M.					Área de gerencia					Área de gerencia					11/04/2020					PRE				
EXP2	Tiempos de entrega PRE SCRUM																														
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Rev1	Semana 2					Rev2	Semana 3					Rev3	Semana 4					Rev4	Total hh					
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		16	17	18	19	20							
		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V							
1	Código único de inversiones	9	9	10	8		36						0						0						0						36
2	Resumen ejecutivo						0						0						0	8	9	9	10	36						36	
3	Memoria Descriptiva			8	9	9	26	8	8	8	9	9	42	8	8	9	8	8	41	8	9	8	10	11	46						155
4	Estudios Básicos	8	8	16	24	16	72	8	8	16	8	8	48	8	8	8			24						0						144
4.1	Estudios Topográficos	8	8	8	8		32						0						0						0						32
4.2	Estudios de Mecánica de Suelos			8	8	8	24						0						0						0						24
4.3	Estudios de Seguridad Vial y Señalización				8	8	16						0						0						0						16
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo						0	8	8	8			24						0						0						24

4.5	Estudio de Impacto ambiental						0						0	8	8	8			24					0	24	
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos						0			8	8	8	24						0					0	24	
5	Especificaciones Técnicas					8	8	8	8	8	8	8	40	10	11	10	12	10	53	9	8	10	9	8	44	145
6	Sustento de Metrados						0	8	8	8	8	8	40	8	8	8	8	8	40					0	80	
6.1	Itemizado de Metrados						0	8	8	8	8	8	40					0					0	40		
6.2	Planilla de Metrados						0						0	8	8	8	8	8	40					0	40	
7	Costos y Presupuestos	23	22	19	17	16	97	20	17	23	19	16	95	8	11	12	9	8	48	19	18	20	9	8	74	314
7.1	Análisis de Costos Unitarios						0	9	9	11	10	8	47					0					0	47		
7.2	Itemizado del Presupuesto						0	11	8	12	9	8	48					0					0	48		
7.3	Presupuesto Actualizado						0						0					0	11	10	12	9	8	50	50	
7.4	Desagregado de Gastos generales						0						0	8	11	12	9	8	48					0	48	
7.5	Listado de Insumos	11	10	9	8	8	46						0					0					0	46		
7.6	Cálculo de Movilización y desmovilización de equipos						0						0					0	8	8	8			24	24	
7.7	Cotizaciones	12	12	10	9	8	51						0					0					0	51		

8	Cronograma						0						0	8	9	10	27	29	83	24	28	24	8	8	92	175
8.1	Cronograma físico (diagrama de Gantt)						0						0						0	8	8	8	8	8	40	40
8.2	Programas de Ejecución de Obras (Pertt-CPM)						0						0	8	9	10	11	11	49						0	49
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado						0						0				8	9	17	8	8	8			24	41
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales y usos de equipos						0						0				8	9	17	8	12	8			28	45
9	Anexos						0						0						0	8	8	8	8	8	40	40
10	Panel Fotográfico						0						0						0	8	8	8	8	8	40	40
11	Planos de Obra	8	9	17	20	21	75	9	8	10	9	8	44	28	30	34	26	26	144	16	19	19	16	17	87	350
11.1	Índice	8	9	8	9	11	45						0						0						0	45
11.2	Plano de Ubicación y localización			9	11	10	30						0						0						0	30
11.3	Plano Planteamiento general						0	9	8	10	9	8	44	9	11	12	9	8	49						0	93
11.4	Instalaciones Eléctricas						0						0	10	9	12	9	8	48	8	10	11	8	8	45	93
11.5	Instalaciones Sanitarias						0						0	9	10	10	8	10	47	8	9	8	8	9	42	89
	hh total por día	39	39	60	70	70	278	61	57	73	61	57	309	78	85	91	90	89	433	92	98	97	68	68	423	1443

FICHA CONTROL DE TIEMPOS DE ENTREGA																																									
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.					Rev.					Aprobación					Fecha	Etapa																						
C.PARQ.R EC	CREACION DE PARQUE RECREACIONAL	1.0	J.L.M.					Área de gerencia					Área de gerencia					15/06/2020	POST																						
EXP2	Tiempos de entrega POST SCRUM																																								
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Rev1	Semana 2					Rev2	Semana 3					Rev3	Semana 4					Rev4	Total hh															
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		16	17	18	19	20																	
		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V																	
1	Código único de inversiones	8	7	7	8																						30	0						0						0	30
2	Resumen ejecutivo																										0	0						0	6	7	7	8	28	28	
3	Memoria Descriptiva			8	8	7	23	8	9	10	7	7	41	10	7	7	7	6	37	5	8	9	4	7	33	134															
4	Estudios Básicos	8	10	15	21	15	69	8	8	16	7	7	46	8	6	7			21						0	136															
4.1	Estudios Topográficos	8	10	7	6		31						0						0						0	31															
4.2	Estudios de Mecánica de Suelos			8	7	7	22						0						0						0	22															
4.3	Estudios de Seguridad Vial y Señalización				8	8	16						0						0						0	16															
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo						0	8	8	8			24						0						0	24															
4.5	Estudio de Impacto ambiental						0						0	8	6	7			21						0	21															

4.6	Estudio de Gestión de Riesgos						0			8	7	7	22					0					0	22		
5	Especificaciones Técnicas					8	8	8	8	8	8	8	40	8	9	7	8	6	38	7	6	8	7	6	34	120
6	Sustento de Metrados						0	8	8	8	8	8	40	8	9	10	7	6	40					0	80	
6.1	Itemizado de Metrados						0	8	8	8	8	8	40					0					0	40		
6.2	Planilla de Metrados						0						0	8	9	10	7	6	40					0	40	
7	Costos y Presupuestos	16	12	12	13	16	69	16	14	14	12	11	67	8	7	6	7	8	36	16	15	15	8	8	62	234
7.1	Análisis de Costos Unitarios						0	8	7	7	6	6	34					0					0	34		
7.2	Itemizado del Presupuesto						0	8	7	7	6	5	33					0					0	33		
7.3	Presupuesto Actualizado						0						0					0	8	7	7	8	8	38	38	
7.4	Desagregado de Gastos generales						0						0	8	7	6	7	8	36					0	36	
7.5	Listado de Insumos	8	6	5	7	8	34						0					0					0	34		
7.6	Cálculo de Movilización y desmovilización de equipos						0						0					0	8	8	8			24	24	
7.7	Cotizaciones	8	6	7	6	8	35						0					0					0	35		
8	Cronograma						0						0	8	8	8	23	23	70	22	22	24	8	8	84	154

Proyectos losas multiusos.

FICHA CONTROL DE TIEMPOS DE ENTREGA																				
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa													
C.LSM.PR	CREACIÓN DE LOSA DE RECREACIÓN MULTIUSO Y PARQUE RECREACIONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	05/07/2020	PRE													
EXP3	Tiempos de entrega esperado																			
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Rev1	Semana 2					Rev1	Semana 3					Rev1	Total hh
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		
		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		
1	Resumen Ejecutivo						0			8	9	8	25	8	12	11	9	8	48	73
2	Código Único de Inversiones	10	9	8			27						0						0	27
3	Memoria Descriptiva			9	8	7	24	9	9	10	11	8	47	8	8	9	9	8	42	113
4	Especificaciones Técnicas						0	9	10	11	8	8	46	8	11	10	8	8	45	91
5	Metrados						0	8	11	10	9	8	46	9	8				17	63
5.1	Itemizado de Metrados						0	8	11	10	9	8	46						0	46
5.2	Planilla de Metrados						0						0	9	8				17	17
6	Presupuesto	8	10	11	9	8	46	26	27	29	36	33	151	34	37	37	20	16	144	341
6.1	Resumen de Presupuesto						0	8	10	11	9	8	46						0	46
6.2	Presupuesto Actualizado						0						0	9	9	10	11	8	47	47

6.3	Análisis de Costos Unitarios						0	8	8	9	9	8	42						0	42
6.4	Listado de Insumos	8	10	11	9	8	46						0						0	46
6.5	Fórmula Polinómica						0						0	8	9	11	9	8	45	45
6.6	Desagregado de Gastos Generales						0	10	9	9	10	8	46						0	46
6.7	Desagregados de Gastos por Supervisión						0				8	9	17	9	10	8			27	44
6.8	Presupuesto Analítico						0						0	8	9	8			25	25
7	Cronogramas de Obra						0				17	17	34	26	25	28	8	8	95	129
7.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)						0						0	8	9	10	8	8	43	43
7.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado						0				9	8	17	10	8	9			27	44
7.3	Cronograma de Adquisición de Materiales						0				8	9	17	8	8	9			25	42
8	Estudios Básicos de Ingeniería	16	18	25	30	24	113	16	21	24	19	17	97	9	9	8			26	236
8.1	Estudio de Identificación y Evaluación de Riesgos	8	9	9	10	8	44						0						0	44
8.2	Estudio Topográfico	8	9	8	10	8	43						0						0	43
8.3	Estudio de Impacto Ambiental			8	10	8	26	8	11	8			27						0	53
8.4	Estudio de Mecánica de Suelos						0	8	10	8	9	9	44						0	44

8.5	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo						0			8	10	8	26	9	9	8			26	52
9	Plano de Obra	8	9	31	36	32	116	80	88	120	92	90	470	142	154	125	79	73	573	1159
9.1	Índice	8	9	8	10	8	43						0						0	43
9.2	Plano de Ubicación y Localización			8	9	8	25	8	8	8			24						0	49
9.3	Plano Topográfico			7	9	8	24	8	10	8			26						0	50
9.4	Plano Ubicación de Calicatas						0	8	9	8	8	8	41						0	41
9.5	Plano de Ubicación de Canteras y Botaderos			8	8	8	24	8	10	8			26						0	50
9.6	Plano de Beneficiarios Directos						0			11	10	8	29	8	9	8			25	54
9.7	Planimetría General						0						0	8	11	8	9	8	44	44
9.8	Plano de Cartel de Obra						0						0	8	10	8	9	8	43	43
	Losa Deportiva						0						0						0	0
9.9	Plano Planeamiento General, Cortes y Elevaciones						0	8	8	10	8	8	42						0	42
9.1	Plano de Detalles de Implementos Deportivos						0	8	11	8	9	9	45						0	45
9.11	Plano de Detalles de Ventanas						0						0	8	8	8			24	24
9.12	Plano de Detalles de Puertas						0						0	9	9	9			27	27

9.13	Plano de Detalles de Mobiliario						0						0	8	11	10			29	29
9.14	Plano de Cobertura en Graderías						0						0	8	9	9			26	26
9.15	Plano de Cimentación						0	8	8	8	8	8	40						0	40
9.16	Plano de Aligerado						0						0	8	9	9	10	8	44	44
9.17	Plano de Detalle de Losa de Concreto						0						0	8	9	8	10	8	43	43
9.18	Plano de Detalle de Cerco Perimétrico						0	8	8	8	8	8	40						0	40
9.19	Plano de Instalaciones Sanitarias - Red de Agua						0						0	8	9	10	9	8	44	44
9.2	Plano de Instalaciones Sanitarias - Red de Desagüe						0						0	8	9	10	8	8	43	43
9.21	Plano de Instalaciones Eléctricas						0						0	9	8	9	8	8	42	42
	Parque						0						0						0	0
9.22	Plano Planteamiento General						0	8	8	8	8	8	40						0	40
9.23	Plano de Cortes y Elevaciones						0	8	8	8	8	8	40						0	40
9.24	Plano de Instalaciones Eléctricas						0						0	10	9	10	8	8	45	45

9.25	Plano de Instalaciones Sanitarias						0						0	8	8	9	8	9	42	42
9.26	Plano de Detalles de Mobiliario						0			10	8	8	26	10	8				18	44
9.27	Plano de Detalles de Pérgola Tipo I						0			8	9	8	25	8	9				17	42
9.28	Plano de Detalle de Pérgolas Tipo III						0			9	8	9	26	8	9				17	43
10	Anexos	8	10	9	10	8	45	28	27	26	25	25	131	16	19	18	18	16	87	263
10.1	Panel Fotográfico						0						0	8	10	8	10	8	44	44
10.2	Cuadro Comparativo de Precios						0	10	8	9	8	8	43						0	43
10.3	Cotizaciones	8	10	9	10	8	45						0						0	45
10.4	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Maquinarias y Equipos						0	10	8	8	9	9	44						0	44
10.5	Plan para la Prevención y Control COVID-19 en el Trabajo						0	8	11	9	8	8	44	8	9	10	8	8	43	87
	hh total por día	50	56	93	93	79	371	176	193	238	226	214	1047	260	283	246	151	137	1077	2495

FICHA CONTROL DE TIEMPOS DE ENTREGA																				
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa													
C.LSM.PR	CREACIÓN DE LOSA DE RECREACIÓN MULTIUSO Y PARQUE RECREACIONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	04/08/2020	POST													
EXP3	Tiempos de entrega esperado																			
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Rev1	Semana 2					Rev1	Semana 3					Rev1	Total hh
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		
		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		
1	Resumen Ejecutivo						0			8	9	8	25	8	11	10	9	8	46	71
2	Código Único de Inversiones	8	7	7			22						0						0	22
3	Memoria Descriptiva			9	7	7	23	8	6	10	8	8	40	8	8	9	7	7	39	102
4	Especificaciones Técnicas						0	9	8	8	8	8	41	8	9	10	8	8	43	84
5	Metrados						0	8	11	10	9	8	46	7	8				15	61
5.1	Itemizado de Metrados						0	8	11	10	9	8	46						0	46
5.2	Planilla de Metrados						0						0	7	8				15	15
6	Presupuesto	8	7	7	8	8	38	23	24	23	34	33	137	29	32	35	19	16	131	306
6.1	Resumen de Presupuesto						0	8	7	7	9	8	39						0	39
6.2	Presupuesto Actualizado						0						0	7	8	10	11	8	44	44

6.3	Análisis de Costos Unitarios						0	8	8	7	8	8	39						0	39
6.4	Listado de Insumos	8	7	7	8	8	38						0						0	38
6.5	Fórmula Polinómica						0						0	8	7	9	8	8	40	40
6.6	Desagregado de Gastos Generales						0	7	9	9	10	8	43						0	43
6.7	Desagregados de Gastos por Supervisión						0				7	9	16	7	8	8			23	39
6.8	Presupuesto Analítico						0						0	7	9	8			24	24
7	Cronogramas de Obra						0				17	17	34	24	25	28	8	8	93	127
7.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)						0						0	8	9	10	8	8	43	43
7.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado						0				9	8	17	8	8	9			25	42
7.3	Cronograma de Adquisición de Materiales						0				8	9	17	8	8	9			25	42
8	Estudios Básicos de Ingeniería	14	15	23	23	24	99	16	16	24	15	17	88	7	7	8			22	209
8.1	Estudio de Identificación y Evaluación de Riesgos	8	7	7	8	8	38						0						0	38
8.2	Estudio Topográfico	6	8	8	6	8	36						0						0	36
8.3	Estudio de Impacto Ambiental			8	9	8	25	8	9	8			25						0	50

8.4	Estudio de Mecánica de Suelos						0	8	7	8	7	9	39						0	39
8.5	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo						0			8	8	8	24	7	7	8			22	46
9	Plano de Obra	8	9	32	33	32	114	80	79	110	86	86	441	136	138	105	71	73	523	1078
9.1	Índice	8	9	8	10	8	43						0						0	43
9.2	Plano de Ubicación y Localización			8	7	8	23	8	7	8			23						0	46
9.3	Plano Topográfico			8	8	8	24	8	9	8			25						0	49
9.4	Plano Ubicación de Calicatas						0	8	8	8	8	8	40						0	40
9.5	Plano de Ubicación de Canteras y Botaderos			8	8	8	24	8	7	8			23						0	47
9.6	Plano de Beneficiarios Directos						0			8	9	8	25	8	9	8			25	50
9.7	Planimetría General						0						0	8	9	8	9	8	42	42
9.8	Plano de Cartel de Obra						0						0	8	9	8	9	8	42	42
	Losa Deportiva						0						0						0	0
9.9	Plano Planeamiento General, Cortes y Elevaciones						0	8	8	9	8	8	41						0	41
9.1	Plano de Detalles de Implementos Deportivos						0	8	8	8	9	9	42						0	42

9.11	Plano de Detalles de Ventanas						0						0	8	7	7			22	22
9.12	Plano de Detalles de Puertas						0						0	9	9	6			24	24
9.13	Plano de Detalles de Mobiliario						0						0	8	7	7			22	22
9.14	Plano de Cobertura en Graderías						0						0	8	9	9			26	26
9.15	Plano de Cimentación						0	8	8	8	8	7	39						0	39
9.16	Plano de Aligerado						0						0	8	9	6	7	8	38	38
9.17	Plano de Detalle de Losa de Concreto						0						0	8	9	8	7	8	40	40
9.18	Plano de Detalle de Cerco Perimétrico						0	8	8	8	7	7	38						0	38
9.19	Plano de Instalaciones Sanitarias - Red de Agua						0						0	8	7	8	7	8	38	38
9.2	Plano de Instalaciones Sanitarias - Red de Desagüe						0						0	8	7	7	8	8	38	38
9.21	Plano de Instalaciones Eléctricas						0						0	9	8	9	8	8	42	42
	Parque						0						0						0	0
9.22	Plano Planteamiento General						0	8	8	7	7	8	38						0	38

9.23	Plano de Cortes y Elevaciones						0	8	8	8	7	8	39						0	39
9.24	Plano de Instalaciones Eléctricas						0						0	7	8	7	8	8	38	38
9.25	Plano de Instalaciones Sanitarias						0						0	8	8	7	8	9	40	40
9.26	Plano de Detalles de Mobiliario						0			7	8	8	23	7	8				15	38
9.27	Plano de Detalles de Pérgola Tipo I						0			8	7	8	23	8	8				16	39
9.28	Plano de Detalle de Pérgolas Tipo III						0			7	8	7	22	8	7				15	37
10	Anexos	8	7	8	9	8	40	23	25	26	24	25	123	16	17	17	15	16	81	244
10.1	Panel Fotográfico						0						0	8	8	8	7	8	39	39
10.2	Cuadro Comparativo de Precios						0	7	8	9	8	8	40						0	40
10.3	Cotizaciones	8	7	8	9	8	40						0						0	40
10.4	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Maquinarias y Equipos						0	8	8	8	8	9	41						0	41
10.5	Plan para la Prevención y Control COVID-19 en el Trabajo						0	8	9	9	8	8	42	8	9	9	8	8	42	84
	hh total por día	46	45	86	80	79	336	167	169	219	210	210	975	243	255	222	137	136	993	2304

Proyectos de servicios de saneamiento.

FICHA CONTROL DE TIEMPOS DE ENTREGA																										
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.					Rev.					Aprobación					Fecha					Etapa			
MI.SER.AA	MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	1.0	J.L.M.					Área de gerencia					Área de gerencia					15/09/2020					PRE			
EXP4	Tiempos de entrega esperado																									
. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Rev1	Semana 2					Rev2	Semana 3					Rev3	Semana 4					Rev4	Total hh
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		16	17	18	19	20		
		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		
1	Formatos	9	9	10	8	9	45						0						0						0	45
2	Resumen Ejecutivo						0						0	8	9	10	11	8	46	9	10	11	8	8	46	92
3	Memoria Descriptiva			8	9	9	26	9	8	9	10	8	44	9	8	8	9	9	43	8	11	9	8	8	44	157
4	Estudios Básicos	8	16	32	32	32	120	42	45	50	34	35	206	16	18	19			53						0	379
4.1	Estudio Topográfico		8	8	8	8	32	8	9	10	8	9	44						0						0	76
4.2	Estudio de Mecánica de Suelos	8	8	8	8	8	40						0						0						0	40
4.3	Cálculo Hidráulico			8	8	8	24	8	9	9			26						0						0	50
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo			8	8	8	24	8	10	11	9	8	46						0						0	70

4.5	Estudio de Impacto Ambiental						0	10	8	12	8	9	47	8	8	8			24						0	71
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos						0	8	9	8	9	9	43	8	10	11			29						0	72
5	Especificaciones Técnicas						0	8	8	8	8	9	41	9	8	8	9	8	42	8	9	8	9	8	42	125
6	Metrados						0	9	8	8	9	8	42	8	9	8	9	8	42						0	84
6.1	Itemizado de Metrados						0	9	8	8	9	8	42						0						0	42
6.2	Planilla de Metrados						0						0	8	9	8	9	8	42						0	42
7	Presupuesto	8	8	10	9	8	43	16	19	19	16	16	86	16	20	19	18	16	89	24	27	26	26	24	127	345
7.1	Resumen de Presupuesto						0	8	9	10	8	8	43						0						0	43
7.2	Presupuesto Actualizado						0						0						0	8	10	8	8	8	42	42
7.3	Análisis de Costos Unitarios						0	8	10	9	8	8	43						0						0	43
7.4	Listado de Insumos	8	8	10	9	8	43						0						0						0	43
7.5	Fórmula Polinómica						0						0						0	8	8	8	9	8	41	41
7.6	Desagregado de Gastos Generales						0						0	8	10	11	9	8	46						0	46
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión						0						0	8	10	8	9	8	43						0	43
7.8	Presupuesto Analítico						0						0						0	8	9	10	9	8	44	44

8	Cronogramas de Obra						0						0			16	17	17	50	25	25	10	11	8	79	129
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)						0						0						0	8	9	10	11	8	46	46
8.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado						0						0			8	9	8	25	9	8				17	42
8.3	Cronograma de Adquisición de Materiales						0						0			8	8	9	25	8	8				16	41
9	Panel Fotográfico						0						0						0	9	8	11	8	8	44	44
10	Anexos	11	8	10	9	8	46	19	16	18	19	16	88	8	9	10	8	8	43	8	9	10	8	8	43	220
10.1	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Equipos						0						0						0	8	9	10	8	8	43	43
10.2	Cotizaciones	11	8	10	9	8	46						0						0						0	46
10.3	Cuadro Comparativo de Precios						0	8	8	9	9	8	42						0						0	42
10.4	Manual de Operación y Mantenimiento						0						0	8	9	10	8	8	43						0	43
10.5	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos						0	11	8	9	10	8	46						0						0	46
11	Planos de Obra	48	53	59	52	51	263	97	107	113	146	134	597	142	155	180	152	156	785	125	139	133	101	94	592	2237

11.1	Índice	8	9	10	8	8	43																	0												0								0	43				
	Planos Generales						0																																						0	0			
11.2	Plano de Ubicación y Localización	8	11	10	9	9	47																																						0	47			
11.3	Plano Topográfico General	8	9	8	8	8	41																																						0	41			
11.4	Plano Topográfico - CC.PP. San Pablo	8	8	10	11	8	45																																							0	45		
11.5	Plano Topográfico - CC.PP. Los Álamos	8	8	12	8	10	46																																							0	46		
11.6	Plano Topográfico - CC.PP. El Pilar	8	8	9	8	8	41																																								0	41	
11.7	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero						0	8	9	8	8	8	41																																			0	41
11.8	Plano de Estructuras Existentes General						0	8	8	10	9	9	44																																			0	44
11.9	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. San Pablo						0	8	11	8	8	8	43																																			0	43
11.10	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. Los Álamos						0	8	8	8	12	8	44																																			0	44

11.12	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. El Pilar							0						0	9	11	8	8	8	44						0	44
11.13	Plano de Beneficiarios Directos							0						0	8	10	8	10	8	44						0	44
	Red Alcantarillado							0						0						0						0	0
11.14	Plano Clave Red Alcantarillado General							0	8	9	8	8	8	41						0						0	41
11.15	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. San Pablo							0	8	10	8	11	8	45						0						0	45
11.16	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. Los Álamos							0	8	8	9	8	8	41						0						0	41
11.17	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. El Pilar							0	8	8	9	10	8	43						0						0	43
11.18	Plano de Red de Alcantarillado - Colector							0			8	11	8	27	11	8	8			27						0	54
11.19	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. San Pablo							0				12	9	21	8	8	8			24						0	45

10.27	Plano de Perfil Longitudinal - Colector						0									0	8	9	8	12	8	45	45
10.28	Plano de Detalle de Buzones						0									0	8	9	8	8	11	44	44
10.29	Plano de Detalle de Entibado y Conexiones Domiciliarias						0									0	8	8	9	8	9	42	42
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales						0									0						0	0
11.30	Plano de Ubicación de PTAR						0				8	9	8	8	9	42						0	42
11.31	Plano de Planteamiento General						0				8	8	10	8	8	42						0	42
11.32	Plano de Distribución de Cerco Perimétrico						0				8	8	11	8	8	43						0	43
11.33	Plano de Planta de Tratamiento						0					8	12	9	29	8	10	9				27	56
11.34	Plano de Detalles						0					8	9	8	25	8	11	8				27	52
11.35	Plano de Cimentación						0					8	10	9	27	8	9	8				25	52
11.36	Plano de Aligerado						0					8	11	8	27	9	8	9				26	53
11.37	Plano de Instalaciones Eléctricas						0									0	10	11	8	10	8	47	47

FICHA CONTROL DE TIEMPOS DE ENTREGA																										
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.					Rev.					Aprobación					Fecha	Etapa							
MI.SER.AA	MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	1.0	J.L.M.					Área de gerencia					Área de gerencia					12/10/2020	POST							
EXP4	Tiempos de entrega esperado																									
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Semana 1					Rev1	Semana 2					Rev2	Semana 3					Rev3	Semana 4					Rev4	Total hh
ID	DESCRIPCION	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		16	17	18	19	20		
		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		L	M	X	J	V		
1	Formatos	7	7	7	7	7	35						0						0						0	35
2	Resumen Ejecutivo						0						0	8	8	9	10	8	43	9	8	8	8	8	41	84
3	Memoria Descriptiva			8	7	7	22	7	8	7	9	8	39	8	8	8	7	7	38	7	10	7	8	8	40	139
4	Estudios Básicos	8	16	32	32	32	120	40	37	43	30	30	180	16	15	17			48						0	348
4.1	Estudio Topográfico		8	8	8	8	32	8	7	9	8	8	40						0						0	72
4.2	Estudio de Mecánica de Suelos	8	8	8	8	8	40						0						0						0	40
4.3	Cálculo Hidráulico			8	8	8	24	8	7	8			23						0						0	47
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo			8	8	8	24	8	8	9	7	8	40						0						0	64
4.5	Estudio de Impacto Ambiental						0	8	8	9	8	7	40	8	8	8			24						0	64
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos						0	8	7	8	7	7	37	8	7	9			24						0	61
5	Especificaciones Técnicas						0	8	8	8	8	8	40	7	8	8	9	8	40	8	7	7	7	8	37	117
6	Metrados						0	9	8	8	9	8	42	8	7	8	9	8	40						0	82
6.1	Itemizado de Metrados						0	9	8	8	9	8	42						0						0	42

6.2	Planilla de Metrados						0						0	8	7	8	9	8	40						0	40
7	Presupuesto	8	8	7	7	8	38	16	16	16	16	16	80	16	15	18	14	16	79	24	25	23	22	24	118	315
7.1	Resumen de Presupuesto						0	8	8	9	8	8	41						0						0	41
7.2	Presupuesto Actualizado						0						0						0	8	9	7	8	8	40	40
7.3	Análisis de Costos Unitarios						0	8	8	7	8	8	39						0						0	39
7.4	Listado de Insumos	8	8	7	7	8	38						0						0						0	38
7.5	Fórmula Polinómica						0						0						0	8	8	7	7	8	38	38
7.6	Desagregado de Gastos Generales						0						0	8	8	10	7	8	41						0	41
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión						0						0	8	7	8	7	8	38						0	38
7.8	Presupuesto Analítico						0						0						0	8	8	9	7	8	40	40
8	Cronogramas de Obra						0						0			16	15	15	46	24	23	7	7	8	69	115
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)						0						0						0	8	8	7	7	8	38	38
8.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado						0						0			8	7	8	23	8	8				16	39
8.3	Cronograma de Adquisición de Materiales						0						0			8	8	7	23	8	7				15	38
9	Panel Fotográfico						0						0						0	9	8	9	8	8	42	42
10	Anexos	8	8	9	7	8	40	15	16	16	16	16	79	8	7	8	8	8	39	8	8	9	7	8	40	198
10.1	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Equipos						0						0						0	8	8	9	7	8	40	40

10.2	Cotizaciones	8	8	9	7	8	40						0					0						0	40	
10.3	Cuadro Comparativo de Precios						0	8	8	7	8	8	39					0						0	39	
10.4	Manual de Operación y Mantenimiento						0						0	8	7	8	8	8	39						0	39
10.5	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos						0	7	8	9	8	8	40						0						0	40
11	Planos de Obra	48	49	48	47	45	237	97	93	103	130	131	554	138	132	164	135	142	711	118	116	122	87	85	528	2030
11.1	Índice	8	9	8	8	7	40						0						0						0	40
	Planos Generales						0						0						0						0	0
11.2	Plano de Ubicación y Localización	8	9	9	7	7	40						0						0						0	40
11.3	Plano Topográfico General	8	7	8	7	8	38						0						0						0	38
11.4	Plano Topográfico - CC.PP. San Pablo	8	8	7	9	8	40						0						0						0	40
11.5	Plano Topográfico - CC.PP. Los Álamos	8	8	9	8	7	40						0						0						0	40
11.6	Plano Topográfico - CC.PP. El Pilar	8	8	7	8	8	39						0						0						0	39
11.7	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero						0	8	7	8	8	8	39						0						0	39
11.8	Plano de Estructuras Existentes General						0	8	8	9	9	9	43						0						0	43
11.9	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. San Pablo						0	8	7	8	8	8	39						0						0	39

11.10	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. Los Álamos						0	8	8	8	7	8	39									0						0	39	
11.12	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. El Pilar						0						0	9	8	8	8	8	41										0	41
11.13	Plano de Beneficiarios Directos						0						0	8	7	8	9	8	40										0	40
	Red Alcantarillado						0						0						0										0	0
11.14	Plano Clave Red Alcantarillado General						0	8	7	8	8	8	39						0										0	39
11.15	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. San Pablo						0	8	9	8	7	8	40						0										0	40
11.16	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. Los Álamos						0	8	8	7	8	8	39						0										0	39
11.17	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. El Pilar						0	8	8	7	7	8	38						0										0	38
11.18	Plano de Red de Alcantarillado - Colector						0			8	9	8	25	7	8	8			23										0	48
11.19	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. San Pablo						0				10	9	19	8	8	8			24										0	43
11.20	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. Los Álamos						0				8	9	17	8	7	8			23										0	40

11.21	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. El Pilar									8	9	17	8	8	8							24								0	41	
11.22	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. San Pablo											0	9	7	9	8	9						42								0	42
11.23	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. Los Álamos											0	8	8	8	9	8						41								0	41
11.24	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. El Pilar											0	8	8	7	8	7						38								0	38
11.25	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. San Pablo											0											0	8	7	8	8	7		38	38	
11.26	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. Los Álamos											0											0	8	7	10	8	8		41	41	
10.26	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. El Pilar											0											0	8	8	7	8	8		39	39	
10.27	Plano de Perfil Longitudinal - Colector											0											0	8	7	7	8	8		38	38	
10.28	Plano de Detalle de Buzones											0											0	8	9	8	8	7		40	40	
10.29	Plano de Detalle de Entibado y Conexiones Domiciliarias											0											0	8	8	9	8	7		40	40	
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales											0											0								0	0

11.44	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. Los Álamos						0						0	8	7	8	7	8	38							0	38
11.45	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. El Pilar						0						0	8	9	8	8	8	41							0	41
11.46	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. San Pablo						0						0						0	7	8	8	7	8	38	38	
11.47	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. Los Álamos						0						0						0	8	7	8	8	8	39	39	
11.48	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. El Pilar						0						0						0	7	8	9	9	8	41	41	
11.49	Plano de Detalle de Válvulas, Accesorios y Grifos						0						0	8	9	7	8	9	41							0	41
11.50	Plano de Detalle de Conexiones Domiciliarias						0						0	8	8	8	8	9	41							0	41
	hh total por día	72	81	104	100	100	457	192	186	201	218	217	1014	209	200	256	207	212	1084	207	205	192	154	157	915	3470	

Incidencia de reprocesos.

Proyecto tipo pistas y veredas.

FICHA CONTROL DE REPROCESOS								
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa	
M.SER.TVP	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	30/02/2020	PRE	
ID	ACTIVIDAD	Reprocesos observados						Total
		R-pre	R-pro	R-com	R-pln	R-eva	R-rev	
1	Formatos	1	2	4	1	1	0	9
1.1	Formato N°07-A		1	1				2
1.2	Formato N°08-A	1	1	2	1	1		6
1.3	Formato N°12-B			1				1
2	Resumen Ejecutivo			2			1	3
3	Memoria Descriptiva	4		1				5
4	Estudios Básicos	4	5	15	11	13	7	55
4.1	Estudio Topográfico		2	2				4
4.2	Estudio de Tráfico	1		1	1			3
4.3	Estudio de Mecánica de Suelos, Diseño de Mezcla, Estudio de Canteras y Fuentes de Agua					2	1	3
4.4	Estudio de Seguridad Vial y Señalización			1	2			3
4.5	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo	2	1	2	1			6
4.6	Estudio de Impacto Ambiental		2	2	1	1		6
4.7	Estudio de Gestión de Riesgos	1		1	1	3		6
4.8	Memoria de Cálculo Diseño Geométrico			2	1	1	1	5

4.9	Memoria de Cálculo Diseño de Pavimentos y Juntas			1	1	3	2	7
4.1	Memoria de Cálculo Estructuras			3	3	3	3	12
5	Especificaciones Técnicas	2		4		2		8
6	Sustento de Metrados	8	5	7	4	6	4	34
6.1	Resumen de Metrados	4	2	2	1	2	1	12
6.2	Planilla de Metrados		1	3	2	2	2	10
6.3	Planilla de Metrados de Movimiento de Tierra	4	2	2	1	2	1	12
7	Presupuesto	15	12	16	10	13	17	83
7.1	Resumen de Presupuesto	2	1	2	2	2	2	11
7.2	Presupuesto Actualizado	5	3		2			10
7.3	Análisis de Costos Unitarios	5	2	2		2	3	14
7.4	Listado de Insumos			2	1		2	5
7.5	Fórmula Polinómica		1	3	1	2	2	9
7.6	Desagregado de Gastos Generales	3		2		2		7
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión		2	1		2		5
7.8	Cálculo de Movimiento y Desmovilización de Equipos				2	1	3	6
7.9	Cotizaciones		1	2		2	2	7
7.1	Cuadro Comparativo de Precios		2	2	2		3	9
8	Cronograma	3	5	6	5	6	5	30
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)		2	2	2	2	2	10
8.2	Programas de Ejecución de Obras (PERT-CPM)	2	1	1	1	1	1	7
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado	1	1	2	1	2	1	8
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales		1	1	1	1	1	5
9	Anexos	5		2	6			13
9.1	Panel Fotográfico			1	1			2

9.2	Plan de Desvío Vehicular						1	1
9.3	Certificado de Existencia y Operatividad de la Infraestructura Sanitaria	2						2
9.4	Acreditación de Cantera				1		1	2
9.5	Acta de Compromiso de Operación y Mantenimiento del Proyecto		1					1
9.6	Plan de Monitoreo Arqueológico				2		1	3
9.7	Resolución de Aprobación de Expediente Técnico	3				1		4
9.8	Padrón de Beneficiarios			1	2			3
9.9	Cuadro de Brechas							0
10	Planos de Obra	12	13	18	29	27	20	119
10.1	Índice		1	1	1	1	1	5
10.2	Plano de Ubicación y Localización		1					1
10.3	Plano de Ubicación de Calicatas		3			1		4
10.4	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero		1			1		2
10.5	Plano de Mitigación Ambiental	2	1			1		4
10.6	Plano de Desvío Vehicular	1		1	3	1	1	7
10.7	Plano de Beneficiarios Directos				1			1
10.8	Plano Topográfico		1	1	1	1	1	5
10.9	Plano de Servicios Existentes		1		1	1		3
10.1	Plano de Demolición de Veredas			1	2			3
10.11	Plano Fotográfico	1			1			2
10.12	Plano de Secciones de Vías Existentes				1	1	1	3
10.13	Plano de Pavimentos y Progresivas			2	1	1	1	5
10.14	Plano de Perfil Longitudinal	2		1	2	2	2	9

10.15	Plano de Secciones Transversales			1	1	2	2	6
10.16	Plano Clave		2	2	2	2	2	10
10.17	Plano de Veredas, Rampas y Martillos	1						1
10.18	Plano de Sardineles			2	2	1	2	7
10.19	Plano de Señalizaciones				2	2		4
10.2	Plano de Áreas Verdes	3			1	2		6
10.21	Plano de Graderías			2	2	2	2	8
10.22	Plano de Muros de Contención	2		2	2	2	2	10
10.23	Plano de Cierre de Brechas							0
10.24	Plano de Catastro o COFOPRI		2	2	3	3	3	13
	TIPOS DE REPROCESOS	54	42	75	66	68	54	359

FICHA CONTROL DE REPROCESOS								
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa	
M.SER.TVP	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	14/03/2020	POST	
ID	ACTIVIDAD	Reprocesos observados						Total
		R-pre	R-pro	R-com	R-pln	R-eva	R-rev	
1	Formatos	1	1	2	1	1	0	6
1.1	Formato N°07-A		1	1				2
1.2	Formato N°08-A	1			1	1		3
1.3	Formato N°12-B			1				1
2	Resumen Ejecutivo			2			1	3
3	Memoria Descriptiva	4		1				5

4	Estudios Básicos	2	4	4	8	3	7	28
4.1	Estudio Topográfico		1					1
4.2	Estudio de Tráfico	1			1			2
4.3	Estudio de Mecánica de Suelos, Diseño de Mezcla, Estudio de Canteras y Fuentes de Agua						1	1
4.4	Estudio de Seguridad Vial y Señalización			1				1
4.5	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo		1		1			2
4.6	Estudio de Impacto Ambiental		2		1	1		4
4.7	Estudio de Gestión de Riesgos	1			1			2
4.8	Memoria de Cálculo Diseño Geométrico			2		1	1	4
4.9	Memoria de Cálculo Diseño de Pavimentos y Juntas			1	1	1	2	5
4.1	Memoria de Cálculo Estructuras				3		3	6
5	Especificaciones Técnicas	2		4		2		8
6	Sustento de Metrados	1	3	7	4	6	4	25
6.1	Resumen de Metrados			2	1	2	1	6
6.2	Planilla de Metrados	1	1	3	2	2	2	11
6.3	Planilla de Metrados de Movimiento de Tierra		2	2	1	2	1	8
7	Presupuesto	7	10	11	10	7	8	53
7.1	Resumen de Presupuesto	2	1	2	2		2	9
7.2	Presupuesto Actualizado	1	1		2			4
7.3	Análisis de Costos Unitarios	1	2					3
7.4	Listado de Insumos			2	1		2	5
7.5	Fórmula Polinómica		1	1	1	2	2	7
7.6	Desagregado de Gastos Generales	3		2				5
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión		2	1		2		5

7.8	Cálculo de Movimiento y Desmovilización de Equipos				2	1		3
7.9	Cotizaciones		1	2		2	2	7
7.1	Cuadro Comparativo de Precios		2	1	2			5
8	Cronograma	1	5	4	3	4	5	22
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)		2	2			2	6
8.2	Programas de Ejecución de Obras (PERT-CPM)		1	1	1	1	1	5
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado	1	1		1	2	1	6
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales		1	1	1	1	1	5
9	Anexos	2	1	2	2	1	2	10
9.1	Panel Fotográfico				1			1
9.2	Plan de Desvío Vehicular						1	1
9.3	Certificado de Existencia y Operatividad de la Infraestructura Sanitaria	1						1
9.4	Acreditación de Cantera				1			1
9.5	Acta de Compromiso de Operación y Mantenimiento del Proyecto	1	1	1				3
9.6	Plan de Monitoreo Arqueológico						1	1
9.7	Resolución de Aprobación de Expediente Técnico							0
9.8	Padrón de Beneficiarios			1		1		2
9.9	Cuadro de Brechas							0
10	Planos de Obra	2	6	8	7	7	5	35
10.1	Índice		1	1		1	1	4
10.2	Plano de Ubicación y Localización							0
10.3	Plano de Ubicación de Calicatas					1		1
10.4	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero		1					1

10.5	Plano de Mitigación Ambiental		1					1
10.6	Plano de Desvío Vehicular			1	1	1	1	4
10.7	Plano de Beneficiarios Directos							0
10.8	Plano Topográfico		1	1	1	1	1	5
10.9	Plano de Servicios Existentes							0
10.1	Plano de Demolición de Veredas							0
10.11	Plano Fotográfico	1						1
10.12	Plano de Secciones de Vías Existentes				1		1	2
10.13	Plano de Pavimentos y Progresivas			1	1		1	3
10.14	Plano de Perfil Longitudinal							0
10.15	Plano de Secciones Transversales			1		1		2
10.16	Plano Clave					1		1
10.17	Plano de Veredas, Rampas y Martillos	1						1
10.18	Plano de Sardineles			2	1	1		4
10.19	Plano de Señalizaciones							0
10.2	Plano de Áreas Verdes				1			1
10.21	Plano de Graderías		1	1				2
10.22	Plano de Muros de Contención							0
10.23	Plano de Cierre de Brechas							0
10.24	Plano de Catastro o COFOPRI		1		1			2
	TIPOS DE REPROCESOS	22	30	45	35	31	32	195

Proyecto tipo creación de parques recreacionales.

FICHA CONTROL DE REPROCESOS								
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa	
C.PARQ.REC	CREACION DE PARQUE RECREACIONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	12/05/2020	PRE	
ID	ACTIVIDAD	Reprocesos observados						Total
		R-pre	R-pro	R-com	R-pln	R-eva	R-rev	
1	Código único de inversiones	2	1	3		2	2	10
2	Resumen ejecutivo	2			3			5
3	Memoria Descriptiva	4	1	3	6	6	8	28
4	Estudios Básicos	5	3	5	8	6	6	33
4.1	Estudios Topográficos		1	1	2	2	2	8
4.2	Estudios de Mecánica de Suelos	1			2	2	2	7
4.3	Estudios de Seguridad Vial y Señalización	2		2	3			7
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo			2				2
4.5	Estudio de Impacto ambiental	2			1	1	1	5
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos		2			1	1	4
5	Especificaciones Técnicas			1	1	1	1	4
6	Sustento de Metrados	1	2	1	3			7
6.1	Itemizado de Metrados		2		3			5
6.2	Planilla de Metrados	1		1			1	3
7	Costos y Presupuestos	4	6	9	4	6	8	37
7.1	Análisis de Costos Unitarios			2		1	2	5

7.2	Itemizado del Presupuesto	2	1	3			1	7
7.3	Presupuesto Actualizado			1		2	2	5
7.4	Desagregado de Gastos generales	2	3		1			6
7.5	Listado de Insumos				2	1	2	5
7.6	Cálculo de Movilización y desmovilización de equipos		2	1		2		5
7.7	Cotizaciones			2	1		1	4
8	Cronograma	2	2	8	6	5	6	29
8.1	Cronograma físico (diagrama de Gantt)		1	2	2	2	2	9
8.2	Programas de Ejecución de Obras (Perit-CPM)		1	1	1	1	1	5
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado	2		2	1		1	6
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales y usos de equipos			3	2	2	2	9
9	Anexos	3		2		2	3	10
10	Panel Fotográfico	1	4	2			1	8
11	Planos de Obra	3	2	5	5	6	7	28
11.1	Índice				1	1	1	3
11.2	Plano de Ubicación y localización	1		3	2	2	2	10
11.3	Plano Planteamiento general	2				3		5
11.4	Instalaciones Eléctricas		1				2	3
11.5	Instalaciones Sanitarias		1	2	2		2	7
	TIPOS DE REPROCESOS	27	21	39	36	34	42	199

FICHA CONTROL DE REPROCESOS								
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapas	
C.PARQ.REC	CREACION DE PARQUE RECREACIONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	16/06/2020	POST	
ID	ACTIVIDAD	Reprocesos observados						Total
		R-pre	R-pro	R-com	R-pln	R-eva	R-rev	
1	Código único de inversiones		1			1		2
2	Resumen ejecutivo		2				1	3
3	Memoria Descriptiva	1	2	1	1	1	1	7
4	Estudios Básicos	2	1	4	3	3	4	17
4.1	Estudios Topográficos		1	1				2
4.2	Estudios de Mecánica de Suelos				2	2	2	6
4.3	Estudios de Seguridad Vial y Señalización	1						1
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo			2				2
4.5	Estudio de Impacto ambiental	1			1	1	1	4
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos			1			1	2
5	Especificaciones Técnicas			1	1	1	1	4
6	Sustento de Metrados	1	0	2	1	0		4
6.1	Itemizado de Metrados			1	1			2
6.2	Planilla de Metrados	1		1				2
7	Costos y Presupuestos	3	2	6	5	4	2	22
7.1	Análisis de Costos Unitarios			1	2			3

7.2	Itemizado del Presupuesto				1		1	2
7.3	Presupuesto Actualizado	1		1		1		3
7.4	Desagregado de Gastos generales		2					2
7.5	Listado de Insumos	1		2	1	1		5
7.6	Cálculo de Movilización y desmovilización de equipos	1			1	2	1	5
7.7	Cotizaciones			2				2
8	Cronograma	2	1	5	3	6	5	22
8.1	Cronograma físico (diagrama de Gantt)		1	2		2	2	7
8.2	Programas de Ejecución de Obras (Perit-CPM)	1		1	1		1	4
8.3	Calendario de Avance de Obra Valorizado	1				2		3
8.4	Cronograma de Adquisición de Materiales y usos de equipos			2	2	2	2	8
9	Anexos	1		1		1	1	4
10	Panel Fotográfico		1	1	1		1	4
11	Planos de Obra	2	2	5	3	5	5	22
11.1	Índice				1	1	1	3
11.2	Plano de Ubicación y localización	1		1	2	2		6
11.3	Plano Planteamiento general			2				2
11.4	Instalaciones Eléctricas	1	1				2	4
11.5	Instalaciones Sanitarias		1	2		2	2	7
	TIPOS DE REPROCESOS	12	12	26	18	22	21	111

Creación de losa de recreación multiuso.

FICHA CONTROL DE REPROCESOS								
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa	
C.LSM.PR	CREACIÓN DE LOSA DE RECREACIÓN MULTIUSO Y PARQUE RECREACIONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	06/07/2020	PRE	
ID	ACTIVIDAD	Reprocesos observados						Total
		R-pre	R-pro	R-com	R-pln	R-eva	R-rev	
1	Resumen Ejecutivo	2		1	1	1	1	6
2	Código Único de Inversiones		2	2		2		6
3	Memoria Descriptiva	3		2	1	2	1	9
4	Especificaciones Técnicas	1	4	1	1	1	1	9
5	Metrados	2	7	2	5	3	3	22
5.1	Itemizado de Metrados		3	1	1	1	1	7
5.2	Planilla de Metrados	2	4	1	4	2	2	15
6	Presupuesto	13	6	9	13	16	14	71
6.1	Resumen de Presupuesto	4	1	1	1	2	2	11
6.2	Presupuesto Actualizado	1	1	1	2	2	2	9
6.3	Análisis de Costos Unitarios	2			2	2	2	8
6.4	Listado de Insumos			3	2	2	2	9
6.5	Fórmula Polinómica	4	2	1	2	2	2	13
6.6	Desagregado de Gastos Generales	1		1		2		4
6.7	Desagregados de Gastos por Supervisión		2		1	2	2	7
6.8	Presupuesto Analítico	1		2	3	2	2	10
7	Cronogramas de Obra	3	1	2	4	4	5	19

7.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)			1	1	1	1	4
7.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado	3	1	1	1	1	2	9
7.3	Cronograma de Adquisición de Materiales				2	2	2	6
8	Estudios Básicos de Ingeniería	2	3	6	5	8	6	30
8.1	Estudio de Identificación y Evaluación de Riesgos		1	2	2	2	2	9
8.2	Estudio Topográfico				1	1	1	3
8.3	Estudio de Impacto Ambiental	1	2	1	1	1	1	7
8.4	Estudio de Mecánica de Suelos			1	1	2	2	6
8.5	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	1		2		2		5
9	Plano de Obra	22	32	35	45	42	45	221
9.1	Índice	1		1	1	1	1	5
9.2	Plano de Ubicación y Localización		3		1	1	1	6
9.3	Plano Topográfico			2	2	2	2	8
9.4	Plano Ubicación de Calicatas		1	2	2	2	2	9
9.5	Plano de Ubicación de Canteras y Botaderos	2		2	2	2	2	10
9.6	Plano de Beneficiarios Directos	1	1	2	2	2	2	10
9.7	Planimetría General		3	2	2	2	2	11
9.8	Plano de Cartel de Obra	2			2	1	3	8
	Losa Deportiva		2	2	2	2	2	10
9.9	Plano Planeamiento General, Cortes y Elevaciones	2	1	2	2	3	3	13
9.1	Plano de Detalles de Implementos Deportivos				1	1	1	3
9.11	Plano de Detalles de Ventanas			1	1	1	1	4
9.12	Plano de Detalles de Puertas	2	3		1	1	1	8
9.13	Plano de Detalles de Mobiliario			2	1	1	1	5

9.14	Plano de Cobertura en Graderías		2		1	1	1	5
9.15	Plano de Cimentación	2			2	2	2	8
9.16	Plano de Aligerado			1	2	2	2	7
9.17	Plano de Detalle de Losa de Concreto	3			2	2	2	9
9.18	Plano de Detalle de Cerco Perimétrico		1	3	1	1	1	7
9.19	Plano de Instalaciones Sanitarias - Red de Agua			1	1	1	1	4
9.2	Plano de Instalaciones Sanitarias - Red de Desagüe	1	3	1	1	1	1	8
9.21	Plano de Instalaciones Eléctricas		1	1	1	1	1	5
	Parque			2	2	2	2	8
9.22	Plano Planteamiento General	2	3	2	2	2	2	13
9.23	Plano de Cortes y Elevaciones		3	2	2	2	2	11
9.24	Plano de Instalaciones Eléctricas		1		1	1	1	4
9.25	Plano de Instalaciones Sanitarias	2		2	1	1	1	7
9.26	Plano de Detalles de Mobiliario		3		1	1	1	6
9.27	Plano de Detalles de Pérgola Tipo I	2						2
9.28	Plano de Detalle de Pérgolas Tipo III		1	2	3		1	7
10	Anexos	5	2	3	7	8	8	33
10.1	Panel Fotográfico			1	1	1	1	4
10.2	Cuadro Comparativo de Precios	1		1	1	1	1	5
10.3	Cotizaciones		2	1	1	2	2	8
10.4	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Maquinarias y Equipos	2			2	2	2	8
10.5	Plan para la Prevención y Control COVID-19 en el Trabajo	2			2	2	2	8
	TIPOS DE REPROCESOS	53	57	63	82	87	84	426

FICHA CONTROL DE REPROCESOS								
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa	
C.LSM.PR	CREACIÓN DE LOSA DE RECREACIÓN MULTIUSO Y PARQUE RECREACIONAL	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	05/08/2020	POST	
ID	ACTIVIDAD	Reprocesos observados						Total
		R-pre	R-pro	R-com	R-pln	R-eva	R-rev	
1	Resumen Ejecutivo			1			1	2
2	Código Único de Inversiones		1					1
3	Memoria Descriptiva	1				1	1	3
4	Especificaciones Técnicas		1			1	1	3
5	Metrados	1	1	1		1	3	7
5.1	Itemizado de Metrados		1			1	1	3
5.2	Planilla de Metrados	1		1			2	4
6	Presupuesto	4	4	4	2	2	3	19
6.1	Resumen de Presupuesto	2	1	1				4
6.2	Presupuesto Actualizado		1	1				2
6.3	Análisis de Costos Unitarios				1		1	2
6.4	Listado de Insumos	1		1				2
6.5	Fórmula Polinómica	1				1		2
6.6	Desagregado de Gastos Generales		1	1				2
6.7	Desagregados de Gastos por Supervisión				1			1
6.8	Presupuesto Analítico		1			1	2	4
7	Cronogramas de Obra	1	1	2	4	4	5	17
7.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)			1	1	1	1	4

7.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado			1	1	1	2	5
7.3	Cronograma de Adquisición de Materiales	1	1		2	2	2	8
8	Estudios Básicos de Ingeniería	2	3	3	3	3	6	20
8.1	Estudio de Identificación y Evaluación de Riesgos		1	2			2	5
8.2	Estudio Topográfico				1	1	1	3
8.3	Estudio de Impacto Ambiental	1	2		1		1	5
8.4	Estudio de Mecánica de Suelos	1		1	1	2	2	7
8.5	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo							0
9	Plano de Obra	7	9	8	12	13	12	61
9.1	Índice			1	1		1	3
9.2	Plano de Ubicación y Localización		1			1		2
9.3	Plano Topográfico	1					1	2
9.4	Plano Ubicación de Calicatas		1	1		2		4
9.5	Plano de Ubicación de Canteras y Botaderos				2	2		4
9.6	Plano de Beneficiarios Directos				2			2
9.7	Planimetría General					2	1	3
9.8	Plano de Cartel de Obra	1						1
	Losa Deportiva		2					2
9.9	Plano Planeamiento General, Cortes y Elevaciones		1		1			2
9.1	Plano de Detalles de Implementos Deportivos			2				2
9.11	Plano de Detalles de Ventanas	1			1	1	1	4
9.12	Plano de Detalles de Puertas							0
9.13	Plano de Detalles de Mobiliario		1		1			2
9.14	Plano de Cobertura en Graderías							0

9.15	Plano de Cimentación	1						1
9.16	Plano de Aligerado		2			1	1	4
9.17	Plano de Detalle de Losa de Concreto			1				1
9.18	Plano de Detalle de Cerco Perimétrico	1				1	1	3
9.19	Plano de Instalaciones Sanitarias - Red de Agua			1			1	2
9.2	Plano de Instalaciones Sanitarias - Red de Desagüe	1	1				1	3
9.21	Plano de Instalaciones Eléctricas				1		1	2
	Parque			1				1
9.22	Plano Planteamiento General					1	1	2
9.23	Plano de Cortes y Elevaciones			1			1	2
9.24	Plano de Instalaciones Eléctricas	1			1	1		3
9.25	Plano de Instalaciones Sanitarias				1		1	2
9.26	Plano de Detalles de Mobiliario				1	1		2
9.27	Plano de Detalles de Pérgola Tipo I							0
9.28	Plano de Detalle de Pérgolas Tipo III							0
10	Anexos	2	1	3	3	1	4	14
10.1	Panel Fotográfico			1			1	2
10.2	Cuadro Comparativo de Precios	1		1				2
10.3	Cotizaciones				1	1		2
10.4	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Maquinarias y Equipos	1		1			2	4
10.5	Plan para la Prevención y Control COVID-19 en el Trabajo		1		2		1	4
	TIPOS DE REPROCESOS	18	21	22	24	26	36	147

Mejoramiento e instalación de servicio de agua potable y alcantarillado.

FICHA CONTROL DE REPROCESOS								
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa	
MI.SER.AA	MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	15/09/2020	PRE	
ID	ACTIVIDAD	Reprocesos observados						Total
		R-pre	R-pro	R-com	R-pln	R-eva	R-rev	
1	Formatos			2	2	1	2	7
2	Resumen Ejecutivo	1		1	1	1	1	5
3	Memoria Descriptiva	2		2	2	1	1	8
4	Estudios Básicos	4	4	6	5	8	5	32
4.1	Estudio Topográfico			1	1	1	1	4
4.2	Estudio de Mecánica de Suelos	2	3	2	2	2	2	13
4.3	Cálculo Hidráulico	1		2	2	2	2	9
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo		1					1
4.5	Estudio de Impacto Ambiental			1		2		3
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos	1				1		2
5	Especificaciones Técnicas	2	1	2	2	2	1	10
6	Metrados	3	3	4	4	4	4	22
6.1	Itemizado de Metrados	2	3	2	2	2	2	13
6.2	Planilla de Metrados	1		2	2	2	2	9

7	Presupuesto	5	6	10	12	8	8	49
7.1	Resumen de Presupuesto		1	2	3	2	2	10
7.2	Presupuesto Actualizado		1		2		2	5
7.3	Análisis de Costos Unitarios	1	1			2		4
7.4	Listado de Insumos			2	3			5
7.5	Fórmula Polinómica	3	1	1		2	2	9
7.6	Desagregado de Gastos Generales	1		3	1			5
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión		1		2	2	1	6
7.8	Presupuesto Analítico		1	2	1		1	5
8	Cronogramas de Obra	1	1	2	3	2	3	12
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)	1			1	1	1	4
8.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado		1	1	2		1	5
8.3	Cronograma de Adquisición de Materiales			1		1	1	3
9	Panel Fotográfico	10	4	4	10	10	6	44
10	Anexos	5	2	2	5	5	3	22
10.1	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Equipos	1		1	1	1		4
10.2	Cotizaciones		1					1
10.3	Cuadro Comparativo de Precios	3	1		1	3	2	10
10.4	Manual de Operación y Mantenimiento			1	2		1	4
10.5	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos	1			1	1		3
11	Planos de Obra	34	41	71	76	83	72	377
11.1	Índice				1	1	1	3

	Planos Generales	2	1	2	2	2	2	11
11.2	Plano de Ubicación y Localización		1	2	3	4	2	12
11.3	Plano Topográfico General	3	1		2	2	2	10
11.4	Plano Topográfico - CC.PP. San Pablo		1	2	4		2	9
11.5	Plano Topográfico - CC.PP. Los Álamos	2	1			2	2	7
11.6	Plano Topográfico - CC.PP. El Pilar		1	2	2	2	2	9
11.7	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero	1	1		1	1	1	5
11.8	Plano de Estructuras Existentes General			2	2			4
11.9	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. San Pablo		1	2		2	2	7
11.10	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. Los Álamos		1	1	3	2	2	9
11.12	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. El Pilar		1	2	1		2	6
11.13	Plano de Beneficiarios Directos	2		2	2	2		8
	Red Alcantarillado		1	1	1	2	2	7
11.14	Plano Clave Red Alcantarillado General		1	2	2	2	2	9
11.15	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. San Pablo					2	2	4
11.16	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. Los Álamos	2	1	2	2		2	9
11.17	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. El Pilar	2	1	1	2	2	2	10
11.18	Plano de Red de Alcantarillado - Colector		1	2	2	2	2	9
11.19	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. San Pablo	2	1	2				5
11.20	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. Los Álamos		1		2	2	2	7
11.21	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. El Pilar		1	2	2	2	2	9

11.22	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. San Pablo	1	1	2	2	2	2	10
11.23	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. Los Álamos			2			2	4
11.24	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. El Pilar		1		2	2	2	7
11.25	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. San Pablo	2	1	2	2	2	2	11
11.26	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. Los Álamos			2	2		2	6
10.26	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. El Pilar		1	2		2	2	7
10.27	Plano de Perfil Longitudinal - Colector		1	2	2	2	1	8
10.28	Plano de Detalle de Buzones				2	2		4
10.29	Plano de Detalle de Entibado y Conexiones Domiciliarias	1	1	2	2	2		8
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		1	2	2	2	1	8
11.30	Plano de Ubicación de PTAR					2	2	4
11.31	Plano de Planteamiento General	1	1	2	2	2	2	10
11.32	Plano de Distribución de Cerco Perimétrico		1			2		3
11.33	Plano de Planta de Tratamiento		1	2		2		5
11.34	Plano de Detalles	2		2	1		2	7
11.35	Plano de Cimentación		1	2	2	2	1	8
11.36	Plano de Aligerado			2		2	2	6
11.37	Plano de Instalaciones Eléctricas	1	1	1	1	2	2	8
11.38	Plano de Instalaciones Sanitarias		1	2	2	1		6
	Red de Agua Potable	2	2		1	2	2	9

11.39	Plano Clave de Red Agua Potable	2		2	1	2		7
11.40	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. San Pablo		1	2	2	2	1	8
11.41	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. Los Álamos	1	2			1	1	5
11.42	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. El Pilar		1		2	2		5
11.43	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. San Pablo	2		2	2	2		8
11.44	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. Los Álamos			2			2	4
11.45	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. El Pilar	1	1			2	1	5
11.46	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. San Pablo			2	2			4
11.47	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. Los Álamos		1		2	2	2	7
11.48	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. El Pilar			1		1		2
11.49	Plano de Detalle de Válvulas, Accesorios y Grifos	2	1	2	2	2	2	11
11.50	Plano de Detalle de Conexiones Domiciliarias		1		2			3
	TIPOS DE REPROCESOS	67	62	106	122	125	106	588

FICHA CONTROL DE REPROCESOS								
SIGLAS	Proyecto:	Versión	Elabor.	Rev.	Aprobación	Fecha	Etapa	
MI.SER.AA	MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	1.0	J.L.M.	Área de gerencia	Área de gerencia	12/10/2020	POST	
ID	ACTIVIDAD	Reprocesos observados						Total
		R-pre	R-pro	R-com	R-pln	R-eva	R-rev	
1	Formatos			1			1	2
2	Resumen Ejecutivo	1		1	1		1	4
3	Memoria Descriptiva	1	1					2
4	Estudios Básicos	2	2	3	4	2	1	14
4.1	Estudio Topográfico	1		1	1	1		4
4.2	Estudio de Mecánica de Suelos			1				1
4.3	Cálculo Hidráulico		1		1		1	3
4.4	Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo		1		1			2
4.5	Estudio de Impacto Ambiental	1		1		1		3
4.6	Estudio de Gestión de Riesgos				1			1
5	Especificaciones Técnicas	1	1		1	1		4
6	Metrados	1	1	1	2	2	1	8
6.1	Itemizado de Metrados	1		1	1	1		4
6.2	Planilla de Metrados		1		1	1	1	4
7	Presupuesto	2	5	5	4	4	2	22

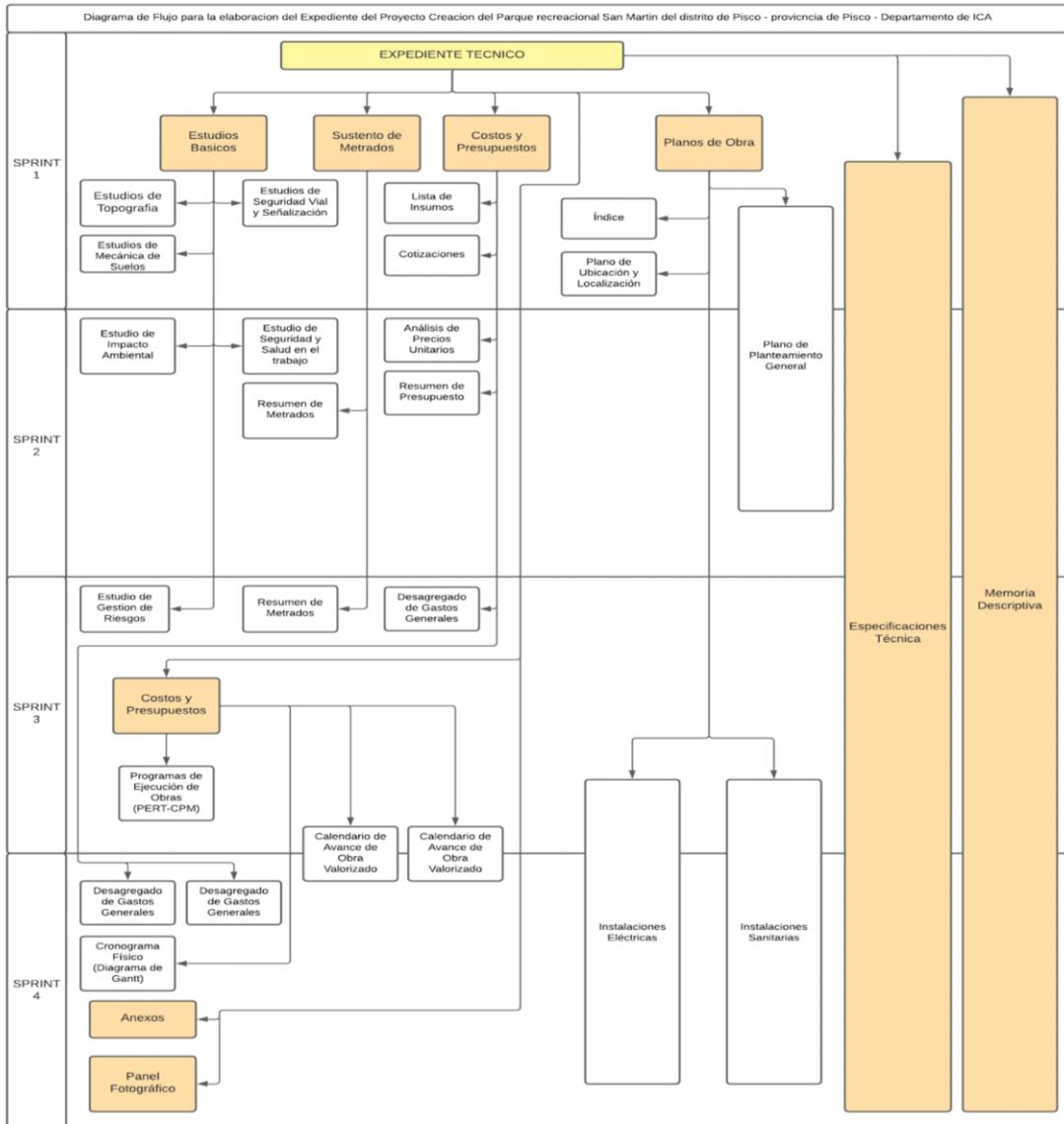
7.1	Resumen de Presupuesto		1	2	1			4
7.2	Presupuesto Actualizado		1					1
7.3	Análisis de Costos Unitarios					1		1
7.4	Listado de Insumos	1						1
7.5	Fórmula Polinómica		1	1		2	1	5
7.6	Desagregado de Gastos Generales	1			1			2
7.7	Desagregado de Gastos por Supervisión		1		1	1	1	4
7.8	Presupuesto Analítico		1	2	1			4
8	Cronogramas de Obra	1	1	1	1	1	2	7
8.1	Cronograma Físico de Obra (Diagrama de Gantt)		1		1		1	3
8.2	Calendario de Avance de Obra Valorizado			1				1
8.3	Cronograma de Adquisición de Materiales	1				1	1	3
9	Panel Fotográfico		1	4	4	2	4	15
10	Anexos	2	1	2	2	1	2	10
10.1	Cálculo de Movilización y Desmovilización de Equipos			1		1		2
10.2	Cotizaciones	1						1
10.3	Cuadro Comparativo de Precios		1		1		1	3
10.4	Manual de Operación y Mantenimiento	1		1			1	3
10.5	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos				1			1
11	Planos de Obra	13	35	21	29	23	35	156
11.1	Índice				1	1	1	3

	Planos Generales		1	1	1			3
11.2	Plano de Ubicación y Localización		1					1
11.3	Plano Topográfico General	1	1					2
11.4	Plano Topográfico - CC.PP. San Pablo		1	2	2	1	1	7
11.5	Plano Topográfico - CC.PP. Los Álamos		1					1
11.6	Plano Topográfico - CC.PP. El Pilar		1	2		2		5
11.7	Plano de Ubicación de Canteras y Botadero	1	1		1	1	1	5
11.8	Plano de Estructuras Existentes General			1				1
11.9	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. San Pablo		1					1
11.10	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. Los Álamos		1	1	2	2	1	7
11.12	Plano de Estructuras Existentes - CC.PP. El Pilar		1		1			2
11.13	Plano de Beneficiarios Directos	1			1	2		4
	Red Alcantarillado		1	1	1			3
11.14	Plano Clave Red Alcantarillado General							0
11.15	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. San Pablo					1		1
11.16	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. Los Álamos		1		1		2	4
11.17	Plano de Red Alcantarillado - CC.PP. El Pilar		1	1				2
11.18	Plano de Red de Alcantarillado - Colector	1			1	1	2	5
11.19	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. San Pablo							0
11.20	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. Los Álamos				2			2
11.21	Plano de Diagrama de Flujo - CC.PP. El Pilar		1	2			2	5

11.22	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. San Pablo		1	1		1		3
11.23	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. Los Álamos			1			2	3
11.24	Plano de Conexiones Domiciliarias - CC.PP. El Pilar	1	1		1	1	1	5
11.25	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. San Pablo		2			1		3
11.26	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. Los Álamos							0
10.26	Plano de Perfil Longitudinal - CC.PP. El Pilar		1			2	2	5
10.27	Plano de Perfil Longitudinal - Colector		1	1			1	3
10.28	Plano de Detalle de Buzones							0
10.29	Plano de Detalle de Entibado y Conexiones Domiciliarias	1	1		1			3
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		1	1	2		1	5
11.30	Plano de Ubicación de PTAR							0
11.31	Plano de Planteamiento General	1	2	1			1	5
11.32	Plano de Distribución de Cerco Perimétrico		1				1	2
11.33	Plano de Planta de Tratamiento		1					1
11.34	Plano de Detalles				1		2	3
11.35	Plano de Cimentación	1	1	1	1		1	5
11.36	Plano de Aligerado						2	2
11.37	Plano de Instalaciones Eléctricas		1	1	1	1		4
11.38	Plano de Instalaciones Sanitarias		1			1		2

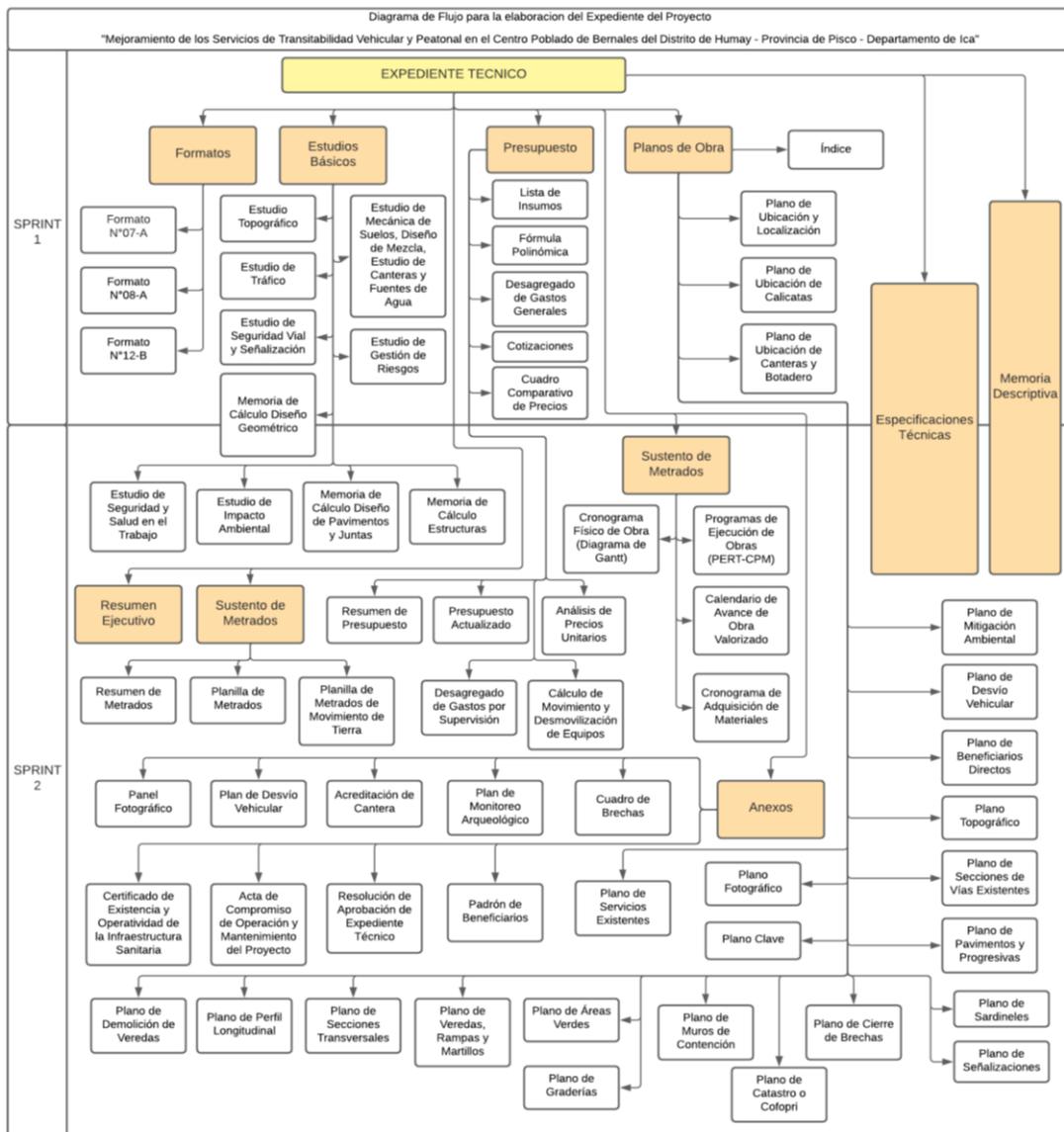
	Red de Agua Potable	1			1		2	4
11.39	Plano Clave de Red Agua Potable				1			1
11.40	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. San Pablo	1	2		1		1	5
11.41	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. Los Álamos					1	1	2
11.42	Plano de Red de Agua Potable - CC.PP. El Pilar		1			1		2
11.43	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. San Pablo				1	1		2
11.44	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. Los Álamos	1		1			2	4
11.45	Plano Esquemático de Agua Potable - CC.PP. El Pilar		1			1	1	3
11.46	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. San Pablo				1			1
11.47	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. Los Álamos		1		1		2	4
11.48	Plano de Conexiones Domiciliarias Agua Potable - CC.PP. El Pilar	1		1		1		3
11.49	Plano de Detalle de Válvulas, Accesorios y Grifos		1	1	1		2	5
11.50	Plano de Detalle de Conexiones Domiciliarias	1			1			2
	TIPOS DE REPROCESOS	24	48	39	48	36	49	244

Anexo 5. Flujogramas Miro.



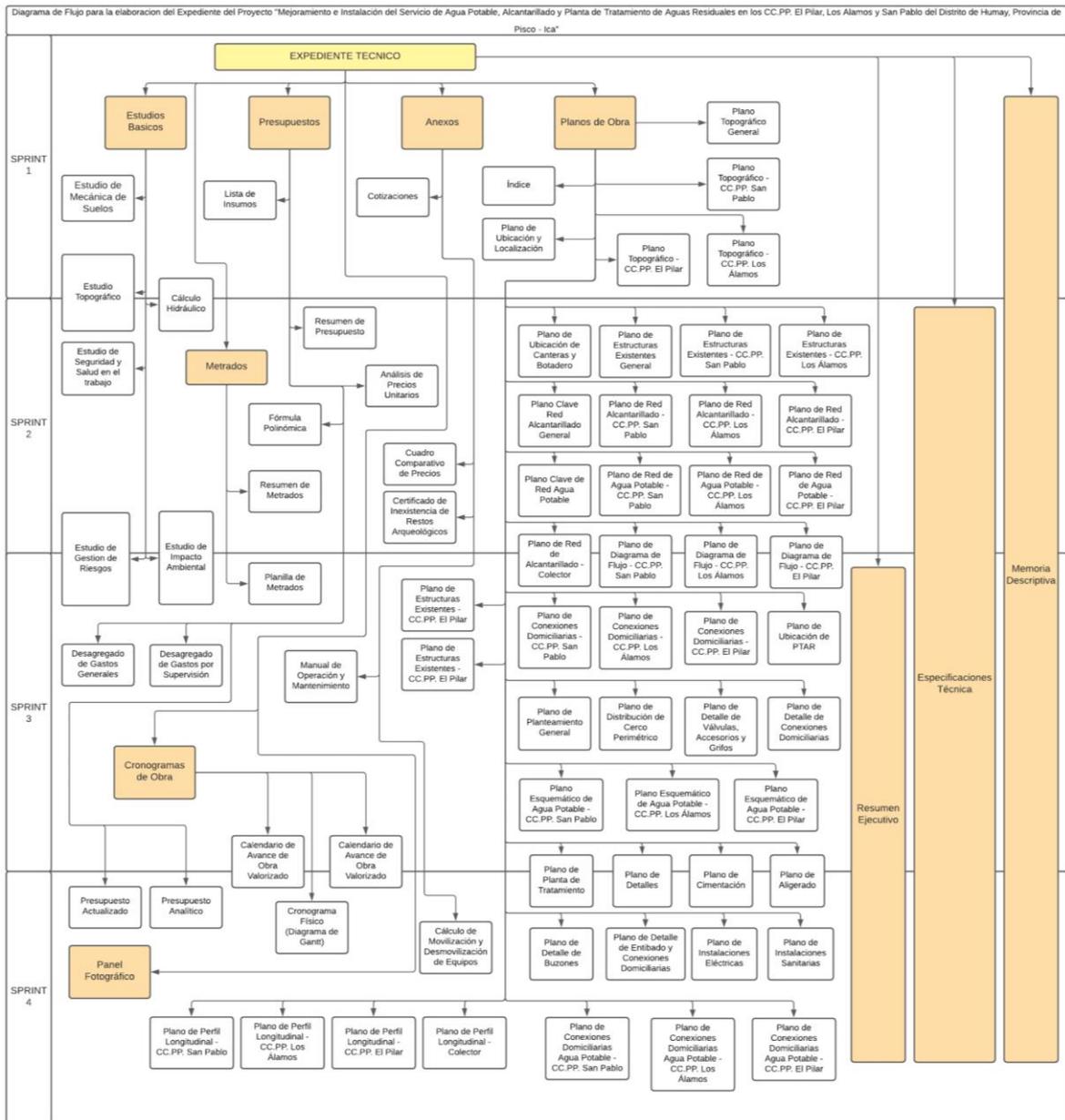
Flujograma del Proyecto Mejoramiento de los Servicios de Transitabilidad Vehicular y Peatonal en el Centro Poblado de Bernales del Distrito de Humay - Provincia de Pisco - Departamento de Ica usando Scrum.

En el flujograma se observa el desarrollo de un proyectos de pistas y veredas, el cual en su desarrollo tiene menos sprints, por la complejidad del mismo, de acuerdo a lo revisado con la compañía los tiempos estimados para este tipo de proyectos tienen entre 2 y 3 semanas, dependiendo del largo del tramo a ejecutar, al tener solo dos sprints se generó que prácticamente todos los entregables formen parte de la ruta crítica del proyecto, lo bueno es que la plantilla para estos proyectos es típica y mucho para completar esta ya previamente desarrollado en proyectos anteriores.



Flujograma del Proyecto Creación del Parque recreacional San Martín del distrito de Pisco - provincia de Pisco - Departamento de ICA usando Scrum.

En el flujograma se indica el proyecto de losa de un parque que es otro de los proyectos tipo que tiene la empresa ASB INGENIEROS, al respecto también se tomó en cuenta los entregables por sprint y en el tablero colaborativo se asignan los responsables de estos, en este caso se aprecia una mayor cantidad de entregables, por lo que la designación de responsabilidades tiene que ser controlada de una manera más minuciosa.



Flujograma del Proyecto de Mejoramiento e Instalación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en los CC.PP. El Pilar, Los Alamos y San Pablo del Distrito de Humay, Provincia de Pisco - Ica usando Scrum.

Lo mostrado corresponde a un flujo de información por entregable, así los miembros actuales y futuros miembros del equipo reconocen los procesos, entregables que depende de otros y restricciones que se pueden generar, de esta manera el identificar reprocesos se hace más fácil porque salen del gráfico para evolucionar los flujogramas conforme avancen las labores del proyecto serán más fáciles. Aquí algunos ejemplos de los procesos que al elaborar el flujograma se eliminaron:

- Revisiones de estado situacional de proyectos, cuando se los ha dejado por unas semanas.
- Ratios o detalles se encuentran en el tablero por lo que el flujograma ya no involucra salir del tablero, sino que la información ya se encuentra en el mismo.
- Se omiten empezar procesos de planificación desde el inicio, para nuevos proyectos, ya que el flujograma sirve de plantilla para comenzar a armar las actividades por sprint en cada proyecto nuevo.

Anexo 6. Panel fotográfico.



Fotografía 1. Scrum Master indicando la forma de trabajo basada en Scrum.



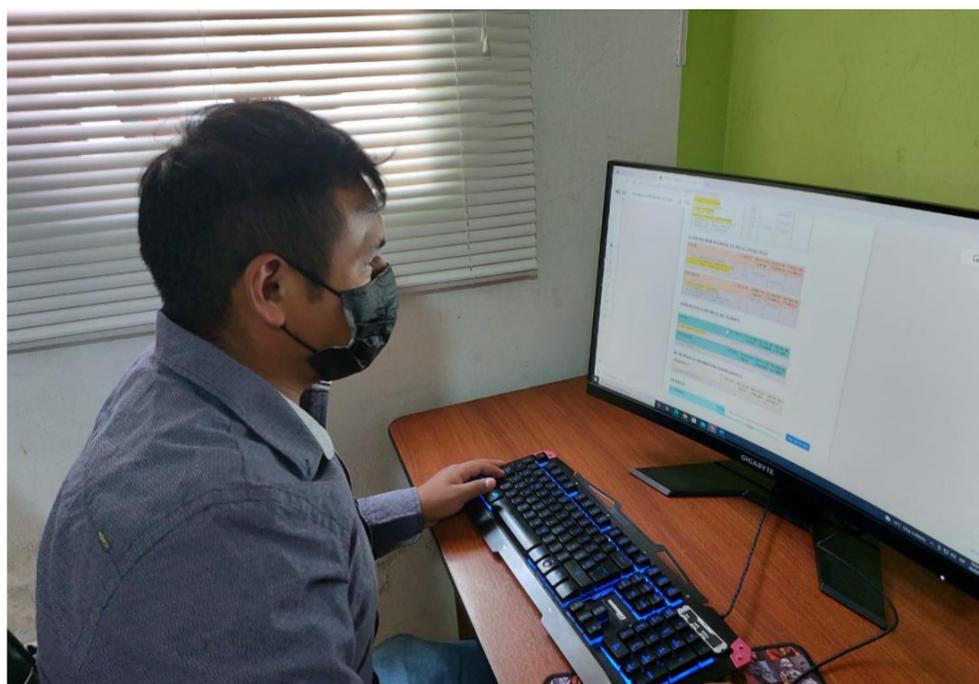
Fotografía 2. Equipo de desarrollo para la implementación de Scrum.



Fotografía 3. Capacitación Scrum y arranque de procesos bajo este marco de trabajo.



Fotografía 4. Explicación del proceso del Daily Scrum stand up.



Fotografía 5. Revisión de avance semanal de cada Sprint.

Anexo 7. Análisis estadístico de la entrevista.

OPCIÓN	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo	Control y Cierre	
Pregunta 1	0 %	0 %	50 %	50 %	0 %	100 %
Cantidad	0	0	7	7	0	15

OPCIÓN	Procesos	Personas	Visión Empresarial	
Pregunta 2	66.7 %	25.0 %	8.3 %	100.0 %
Cantidad	10	4	1	15

OPCIÓN	Plus	Delta	
Pregunta 3	58.3 %	41.7 %	100.0 %
Cantidad	9	6	15

OPCIÓN	Sprint Planning	Daily Scrum	Review	Retrospective	No Aplica	
Pregunta 4	0.0 %	75.0 %	8.3 %	0.0 %	16.7 %	100.0 %
Cantidad	0	11	1	0	3	15

OPCIÓN	Si, mejoró	Sigue igual	No mejoró	No se / no opina	
Pregunta 5	83.3 %	8.3 %	0.0 %	8.3 %	100.0 %
Cantidad	13	1	0	1	15

OPCIÓN	Si	No	
Pregunta 6	83.3 %	16.7 %	100.0 %
Cantidad	13	2	15

OPCIÓN	Procesos	Personas	Visión Empresarial	No aplica	
Pregunta 7	58.3 %	33.3 %	0.0 %	8.3 %	100.0 %
Cantidad	9	5	0	1	15