



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO
SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO
45001:2018**

Samuel Alejandro Prado Delgado

Asesorado por la M.A. Inga. Ericka Nathalie López Torres

Guatemala, marzo de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO
SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO
45001:2018**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

SAMUEL ALEJANDRO PRADO DELGADO
ASESORADO POR LA M.A. INGA. ERICKA NATHALIE LÓPEZ TORRES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

GUATEMALA, MARZO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno (a.i.)
EXAMINADOR	Dr. Adolfo Narciso Gramajo Antonio
EXAMINADOR	Ing. Orlando Posadas Valdéz
EXAMINADOR	Ing. José Manuel Tay Oroxom
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO
SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO
45001:2018**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 16 de enero de 2021.

Samuel Alejandro Prado Delgado

Guatemala, Octubre 2020

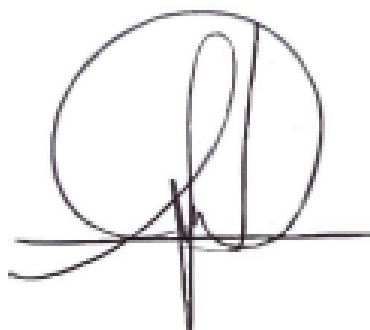
M.A. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Presente

Estimado M.A. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí

Por este medio informo a usted, que he revisado y aprobado el Protocolo de Trabajo de Graduación: **"DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO 45001:2018"** del estudiante **Samuel Alejandro Prado Delgado** del Programa de Maestría en Gestión Industrial, identificado con número de camé: 999004179.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large circle with a vertical line through it, and a horizontal line below it that extends to the left and right, with a vertical line extending downwards from the center of the circle.

Inga. Ericka Nathalie López Torres
Master en Negocios (MBA)
Colegiado No 10,613

Ref. EEPFI-0104-2021
Guatemala, 29 de enero de 2021

Director
Ing. Williams Guillermo Álvarez Mejía
Escuela de Ingeniería Química
Presente.

Estimado Ing. Álvarez:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO 45001:2018**, presentado por el estudiante **Samuel Alejandro Prado Delgado** carné número **200815263**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

Ericka Nathalia López Torres
Ingeniera Industrial
Colegiada No.10,813



Mtra. Ericka Nathalie López Torres
Asesora

"Id y Enseñad a Todos"



Mtro. Carlos Humberto Aroche
Coordinador de Maestría
Gestión Industrial – Fin de Semana

Edgar Darío Álvarez Cotí
Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





Ref.EEP.EIQ.003.2021

El Director de la Escuela de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO 45001:2018**, presentado por el estudiante universitario Samuel Alejandro Prado Delgado, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

"Id y Enseñad a Todos"



Ing. Williams G. Álvarez Méndez, M.Sc., M.U.I.E.
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Química

Guatemala, enero de 2021

DTG. 097.2021.

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO 45001:2018**, presentado por el estudiante universitario: **Samuel Alejandro Prado Delgado**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, marzo de 2021.

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por siempre estar y ser bueno, permitiéndome alcanzar una meta profesional más.
Madre	Rosa Prado, por haberme dado la vida y ser esa persona de ejemplo para ser perseverante.
Mis abuelos	Rosa de Prado y José Víctor Prado (q. e. p. d.) por su cuidado y consejos para la vida.
Mi bisabuela	Juana Fuentes (q. e. p. d.) por su dedicación, cuidados y consentirme en todo tiempo.
Familia	Flor, Miguel, Moises y Emily Luna, Mirna Prado, Josué y Daniel Morales, Dayhanny Feliz de Morales

AGRADECIMIENTO A:

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por ser la *alma mater* que me permitió nutrirme de conocimiento.

Facultad de Ingeniería

Por brindar los programas de post grados siempre bajo la misma línea de calidad en la academia superior.

Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería

Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este diseño de investigación.

Mi asesora

M.A. Inga. Ericka Nathalie López Torres, por su amistad, consejos y apoyo no solo con la guía de este trabajo de graduación si no para la vida.

Mis autoridades

Giuliana Colombo, José Peralta, Carlos Palacios, Pablo Chavac, David Abril y Cindi Barrios, por sus consejos, acompañamiento y su amistad durante estos últimos años.

Mi mejor amiga

Zue Alvarez, por tu amistad, cariño y consejos bendiciendo demasiado mi vida, gracias por existir.

Mi mejor amigo

Pablo Orellana, por su amistad incondicional desde la juventud y demostrar que un amigo no es el que siempre está presente, si no el que esta cuando más se le necesita.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3.1. Contexto general	9
3.2. Descripción del problema	9
3.3. Formulación del problema	9
3.4. Delimitación del problema	10
3.5. Viabilidad.....	10
3.6. Consecuencias de la investigación.....	10
4. JUSTIFICACIÓN	13
5. OBJETIVOS	15
5.1. General.....	15
5.2. Específicos	15
6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	17

7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1.	Industria de plástico	19
7.1.1.	Tipos de plástico	21
7.1.1.1	Polietileno.....	21
	7.1.1.1.1. Usos.....	23
7.1.1.2	PVC.....	23
	7.1.1.2.1. Usos.....	25
7.1.2.	Tubería de PVC.....	25
7.1.2.1.	Aditivos.....	26
7.1.2.2.	Extrusión Tubería de PVC.....	27
	7.1.2.2.1. Pila de calibración	28
	7.1.2.2.2. Puller.....	29
	7.1.2.2.3. Imprenta.....	29
	7.1.2.2.4. Sierra	29
7.2.	Calidad total	30
7.2.1.	Calidad	30
7.2.1.1	Características de la calidad	31
7.2.1.2	Beneficios de la calidad	31
7.2.2.	Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC)	32
7.2.2.1.	Sistema	33
7.2.2.2.	Proceso.....	33
7.2.2.3.	Actividad.....	33
7.2.2.4.	Desarrollo de un SGC	34
7.2.2.5.	Auditoría externa.....	35
7.2.3.	Gestión de la Calidad (GC)	37
7.2.3.1.	Auditoría interna ISO 9001:2015.....	38

7.2.4.	Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)	39
7.2.4.1.	Liderazgo en la gestión SST	40
7.2.4.2.	Mejora continua en la gestión SST..	40
7.3.	<i>Scrum</i>	40
7.3.1.	Individuos en <i>Scrum</i>	42
7.3.1.1.	El equipo <i>Scrum (Scrum Team)</i>	42
7.3.1.2.	Dueño de producto (<i>Product Owner</i>).....	43
7.3.1.3.	Equipo de Desarrollo (<i>Development Team</i>).....	43
7.3.1.4.	<i>Scrum Máster</i>	44
7.3.2.	Eventos.....	45
7.3.2.1.	<i>Sprint</i>	45
7.3.2.2.	Planificación (<i>Sprint Planning</i>).....	46
7.3.2.3.	Objetivos del <i>Sprint (Sprint Goal)</i>	47
7.3.2.4.	<i>Scrum Diario (Daily Scrum)</i>	47
7.3.2.5.	Revisión (<i>Sprint Review</i>)	48
7.3.2.6.	Retrospectiva (<i>Sprint Retrospective</i>)	48
7.3.3.	Artefactos	49
7.3.3.1.	Lista de Producto (<i>Product Backlog</i>)	49
7.3.3.2.	Lista de Pendientes del <i>Sprint (Sprint Backlog)</i>	50
7.3.3.3.	Incremento.....	50
7.3.3.4.	Definición de Terminado (DoD)	50

8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	51
9.	METODOLOGÍA	55
9.1.	Enfoque.....	55
9.2.	Diseño	55
9.3.	Tipo	55
9.4.	Alcance	56
9.5.	Variables e indicadores.....	56
9.5.1.	Variables dependientes.....	56
9.5.2.	Variables independientes	57
9.6.	Fases del estudio	57
9.6.1.	Fase I: revisión documental	58
9.6.2.	Fase II: desarrollo de la investigación	58
9.6.3.	Fase III: presentación de resultados	58
9.6.4.	Fase IV: análisis de resultados.....	59
9.7.	Población y muestra.....	59
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	61
11.	CRONOGRAMA	63
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO.....	65
13.	REFERENCIAS	67
14.	APÉNDICES	71
15.	ANEXOS.....	77

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Esquema de solución	18
2.	Producción mundial de plástico, 1950-2012.....	20
3.	Producción mundial de plástico por región económica	21
4.	Estructura química del polietileno	22
5.	Pellet de polietileno	22
6.	Estructura química del polimero de PVC.....	23
7.	Resina de PVC.....	24
8.	Material extruido de PVC	25
9.	Operario en un mezclador.....	27
10.	Línea de producción de tubería de PVC	28
11.	Proceso de auditoría	36
12.	Cronograma de trabajo	63

TABLAS

I.	Operativización de variables	57
II.	Presupuesto	66

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q	Quetzales moneda local

GLOSARIO

Auditoría	Procedimiento en el cual se evalúan los procesos, con el fin de determinar la estandarización de estos.
<i>Agile</i>	Se les denomina a todas las herramientas relacionadas que no marcan una metodología, sino una base a realizar las actividades de una manera más flexible y rápida en su ejecución.
Alta dirección	Es una persona o grupo de personas que dirigen, controlan y evalúan a una organización, para el cumplimiento de los objetivos a alto nivel.
ASTM	Asociación americana para las pruebas y materiales, normativos estipulados para la calidad de los materiales.

Marco de trabajo	Es el conjunto de actividades o herramientas que estandariza los conceptos de ejecución más no las actividades para llevar a cabo un procedimiento.
No conformidad mayor	Incumplimiento de un requisito a tal nivel que compromete al proceso a un nivel muy grave.
No conformidad menor	Incumplimiento de un requisito de tal manera que, solamente se detecta fallas mínimas a un procedimiento / proceso.
Organización	Es la manera de definir o referirse a una compañía / empresa
Polietileno	Polímero blando utilizado para la fabricación de bolsas o materiales de rotomoldeo o extrusión.
PVC	Polímero definido como Policloruro de Vinilo, utilizado en los procesos de inyección y extrusión.
Resina	Presentación de varias materias primas los diferentes materiales plásticos.

RESUMEN

Para las empresas contar con Sistemas de Gestión implementados y acreditados cada vez es más importante en un mundo globalizado, esto debido que los clientes y/o consumidores buscan siempre contar con la misma experiencia al consumir un producto o servicio, con los mismos estándares sin importar la temporada.

Los Sistemas de Gestión en su mayoría son desarrollados por medio de la metodología de PHVA, esto siendo propuesto por la misma institución de acreditación ISO, el detalle con esta manera de implementación, en su mayoría se deja toda la carga y responsabilidad a una sola persona o dos a lo sumo, lo cual genera que sea un trabajo pesado y engorroso, por lo tanto se ha considerado la propuesta de desarrollo de un marco de trabajo *scrum*, lo cual llevara el trabajo de dos persona a un equipo de desarrollo de entre 8-12 personas, haciendo así un trabajo más ágil y productivo.

El presente diseño de investigación busca sentar las bases para desarrollar la documentación y seguimiento de la estandarización de los procesos por medio del marco de trabajo *scrum*, con lo cual un proyecto que era desarrollado en un lapso de un año o más, pueda ser ejecutado en menos de un año con mejores resultados y menos esfuerzos.

Se desarrolla el marco de trabajo con la ejecución y seguimiento de la norma internacional ISO 45001:2018 siendo este un Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

El presente diseño de investigación es una sistematización para el proceso de elaboración del sistema documental para la acreditación de una norma internacional ISO 45001:2015 en una empresa de manufactura de plásticos de extrusión.

Se ha detectado que existe una dificultad de entendimiento para iniciar una ejecución de los programas de acreditación, por lo cual se da la propuesta de la ejecución de un marco de trabajo *scrum*, demostrando que con un equipo de 5 a 11 personas se puede ejecutar de una manera apropiada la implementación de un sistema de gestión en tiempos más cortos de lo acostumbrado, involucrando equipos multidisciplinarios y autorganizados de varias áreas de trabajo de la misma organización, por lo tanto, se tiene la necesidad de una manera ágil de poder desarrollar el sistema documental para el control, registro y seguimiento de los procesos durante la preparación y seguimiento de una acreditación de una norma internacional ISO, siempre rápida y eficaz.

La importancia para una empresa de pertenecer a un sector industrial que ofrece un producto y/o servicio de calidad y adicionalmente teniendo el cuidado del personal de todas las áreas productivas y administrativas, brindan una identificación del cliente hacia la empresa de *confort* y satisfacción que, no solo productos de calidad y estandarizados están recibiendo, sino que también cuentan con la seguridad que las personas involucradas durante el proceso cuentan con ambientes agradables y seguros para trabajar.

Debido a lo anterior se realiza este diseño de investigación para reducir tiempo y aumentar la eficiencia durante todo el proceso de la elaboración del sistema documental de una norma internacional ISO a acreditar.

El beneficio que se obtiene con este diseño de investigación es la aplicación de un marco de trabajo *scrum*, proporcionando una mejora continua dentro de la creación y ejecución de sus procedimientos, reduciendo los tiempos muertos durante cada etapa del proceso de acreditación.

El apoyo de este marco de trabajo brinda un aporte a las compañías con la formación de equipos multidisciplinados y autoorganizados, con lo cual empodera a los asociados internos de las empresas y genera una herramienta para poder implementaren otras actividades de la compañía.

Se espera tener como resultados los porcentajes de cumplimiento al inicio y al final de la elaboración de la documentación de los procesos a acreditar, como un mejor rendimiento de ejecución en relación con otras metodologías con relación al tiempo de ejecución, un gráfico de mejora entre cada *sprint* durante la ejecución de cada *sprint* y un gráfico de satisfacción de parte de los involucrados, evaluando la experiencia de la utilización de la herramienta.

El esquema de solución se desarrolla con base en la identificación de las actividades involucradas para la elaboración documental, para el cumplimiento de la Norma Internacional ISO 45001:2018, teniendo como propuesta el desarrollo de un marco de trabajo *scrum*, realizando varios eventos *sprint* y así ejecutando en menor tiempo y con mayor eficacia la documentación y puesta en marcha de los procedimientos acreditables.

El presente diseño de investigación tiene una metodología con enfoque mixto, ya que tiene variables cuantitativas y cualitativas, un diseño no experimental, un tipo de alcance descriptivo, porque se hará la recolección de datos y solamente es una propuesta.

El presente diseño de investigación se divide en tres capítulos. El primero; corresponde al marco teórico, donde se expone la revisión documental relacionada a la industria de plástico, enfatizado en la extrusión de PVC, sistemas de gestión, su importancia, características y aportes que tiene un Sistema de Gestión de Calidad en un Sistema de Gestión de la Seguridad, salud en el trabajo y por último lo relacionado con el marco de trabajo *scrum* con los roles, eventos y artefactos de la herramienta.

En el segundo capítulo; se realizará la presentación de resultados.

En el tercer capítulo; se discutirán los resultados.

2. ANTECEDENTES

Las empresas en Guatemala cada vez observan, que es más necesario la implementación y desarrollo de acreditaciones de Sistemas de Gestión para tener competencias para ser una empresa sostenible, rentable y con estándares de calidad, por lo cual se buscan las herramientas óptimas con bajos costos y resultados altos para su ejecución y desarrollo de proyecto, por lo cual se propone el desarrollo de un marco de trabajo *scrum* para la aprobación de acreditaciones ISO.

Escobar y González (2016) realizaron el trabajo de graduación, presentando los resultados: *La aplicación de un sistema de gestión de la calidad NC-ISO 9001 a la dirección del posgrado académico*, deja plasmado como deben de aplicarse los principios y requisitos ISO 9001 en un proceso de Gestión de Calidad para la industria de salud, este estudio brinda una guía esencial de los pasos según ISO 9001, de cómo debería de realizarse la implementación, basándose en metodologías propuestas por la misma norma, basado en un DMAIC.

El aporte que brinda este diseño de investigación es tener un parámetro de la manera más común de implementar una norma ISO, estando basado en una metodología DMAIC.

Luis Pereira (2018) en su trabajo de graduación posgrado, elaboró el estudio de *Diseño del área de producción basado en la norma ISO 22000 para la inocuidad de alimentos*, esta investigación brinda la información de cómo diseñar parámetros de una planta y diseño del proceso, siendo desarrollada en

base a una norma ISO 22000, presentando la implementación por medio de una metodología DMAIC, dejando entre las conclusiones más importantes el beneficio en contar con la estandarización del proceso con la adecuada fabricación de las instalaciones.

El aporte que brinda el trabajo mencionado anteriormente es la herramienta DMAIC la cual es estipulada por la norma y así tener un parámetro de comparación con los resultados obtenidos por el aporte de un marco de trabajo *scrum*.

Javier Apat (2017) en el artículo publicado en una revista colombiana enmarca *la propuesta de aplicaciones móviles para estudiantes a través de desing thinking y scrum*. Este artículo brinda la base del desarrollo de dos marcos de trabajo ágiles y como es utilizado en tecnología y sus óptimos resultados en cortos tiempos y como el tener equipos de desarrollo *scrum*, siendo autoorganizados y multidisciplinarios permite empoderar a los asociados y/o involucrados para la ejecución de los proyectos, debido que este artículo tomo como equipo de desarrollo a estudiantes con diferentes competencias que, entre ellos se complementaran y presentando un producto *Owner* guiado por un *scrum Master* y así ejecutando de la una manera óptima el proyecto y/o producto.

Esto aporta uno de los beneficios esencial de *scrum* para cualquier compañía y proceso, ya que demuestra que se debe elegir al equipo de desarrollo por sus competencias individuales que, como equipo de desarrollo serán complementados entre sí para la ejecución de un proyecto y/o producto, no necesariamente el proyecto y/o servicios que se quiera ejecutar, debe de ser en relación con tecnología.

Ardila y Castaño (2014) en su trabajo de graduación, realizó la *propuesta de modelo para llevar a cabo un proceso de consultoría BPO, bajo estándares internacionales ISO, lineamientos PMI y mejores prácticas de proveedores de servicios de talla mundial*. Esta investigación cuenta con la información de desarrollo de una acreditación de la norma ISO, siendo ejecutada por medio de una metodología PMI; construyendo modelos de valoración de proyectos y evaluando cada paso.

La investigación aporta los lineamientos de una metodología PMI para ejecución de proyectos en la índole de la acreditación de normas ISO, realizando procedimientos y documentación en algunos casos innecesarios.

Schwaber y Sutherland (2017) en su libro *Scrum Guide*, realizan las bases del marco de trabajo *scrum*, el cual es la base de la investigación para educar y acreditar al equipo de desarrollo en medio del marco de trabajo *scrum*, brindando la definición de cada rol de personas, actividades, artefactos y tiempos de ejecución de los eventos.

Es un aporte sustancial con el cual deja clara la formación y ejecución del marco de trabajo *scrum*.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto general

Dificultad en el entendimiento y ejecución de las bases de un Sistema de Gestión de Seguridad basado en la norma internacional ISO 45001:2018 como norma acreditable en una industria de plástico.

3.2. Descripción del problema

Siempre que se desea implementar una norma acreditable de Sistemas de Gestión, en muchas ocasiones no se cuenta con la base adecuada de por donde iniciar la ejecución de los Sistemas de Gestión, por lo tanto, se ve la oportunidad de mejora del desarrollo de un marco de trabajo.

Con la propuesta de este marco de trabajo se puede demostrar que con un equipo de 5 a 11 personas se puede ejecutar de una manera apropiada la implementación de un Sistema de Gestión en tiempos más cortos de lo acostumbrado, involucrando equipos multidisciplinarios y autoorganizados, teniendo a personas de varias áreas de trabajo de la misma organización.

3.3. Formulación del problema

Con lo anterior expuesto se plantea la pregunta principal del estudio: ¿Cómo un marco de trabajo basado en un marco de trabajo *Scrum* puede mejorar los resultados en la implementación, ejecución y seguimiento de una estandarización de los procesos?

Para responder a esta interrogante se deberán de contestar las siguientes preguntas auxiliares

- ¿Cómo se encuentran los procesos de seguridad ocupacional y higiene?
- ¿Qué procesos/áreas productivas se certificarán en el sistema integrado de gestión?
- ¿Qué ventajas brinda tener una certificación ISO 45001:2018?

3.4. Delimitación del problema

Aplicación de un marco de trabajo *scrum* para la implementación más ágil de los procedimientos para la elaboración de toda la documentación de un Sistema de Gestión de Calidad. Reduciendo los tiempos de implementación de las normas a un lapso de no más de un año.

3.5. Viabilidad

La empresa de manufactura dedicada a la producción de plástico acepta la ejecución del proyecto para su evaluación de implementación, sin que aparezca el nombre de la empresa. El financiamiento será mixto, con aportes de la empresa y el investigador.

3.6. Consecuencias de la investigación

Gran parte de los problemas que se pueden encontrar durante la implementación del Sistema de Gestión de Calidad es el no tener un procedimiento organizado y no contar con las bases necesarias para iniciar los primeros pasos.

Usualmente la implementación de las instrucciones, procedimientos, formularios, documentos y registros se mantienen en un tiempo de ejecución de implementación hasta más de un año, esto debido a que las condiciones de trabajo son cargadas a unas cuantas personas con múltiples tareas, con este método de trabajo se propone la elaboración de un equipo de 5 a 11 personas que estén totalmente enfocados en el desarrollo de este proyecto, para demostrar de tal manera que se puede llevar a cabo el mismo en menos de un año, teniendo metas objetivas de *sprint* mensuales, con los equipos autorganizados y autodisciplinados.

Con esta propuesta se puede demostrar que las implementaciones de Sistemas de Gestión de Calidad pueden ser ejecutadas en cortos plazos y de maneras puntuales con equipos de trabajo dedicados y comprometidos, enfocando los valores de *scrum* y la ejecución de los diferentes eventos y las diferentes herramientas que propone este.

4. JUSTIFICACIÓN

El presente diseño de investigación está basado en la línea de investigación de Gestión de la Calidad del Área de Sistemas Integrados de Gestión de la Maestría en Gestión Industrial. Los cursos relacionados con la línea de investigación son principios y fundamentos de calidad, tecnologías de la calidad e implementación de sistemas de calidad, en los cuales se adquieren las habilidades y estrategias para la evaluación de herramientas de calidad, así como técnicas para lograr evaluar y desarrollar con éxito cada una de las etapas durante el proceso de acreditación.

La importancia para una empresa es pertenecer al sector industrial que ofrece un producto y/o servicio de calidad, brindando siempre los mismos resultados debido a la estandarización de sus procedimientos productivos, bajo lineamientos internacionales de calidad, basado en normativas ISO, con el fin de ser competitivos en el mercado, obteniendo una mayor rentabilidad y adquisición de clientes expandiendo su presencia en el mercado, contando con altos estándares de calidad.

La necesidad que se tiene de realizar este diseño de investigación es debido a la alta cantidad de tiempo invertido en la creación, ejecución y correcciones durante todo el procedimiento de formación de un sistema de calidad, por lo cual se desea realizar la propuesta y desarrollo de un marco de trabajo *scrum*, para la reducir los tiempos de creación y ejecución durante un proceso de acreditación de normativas ISO, contando con resultados favorables en la reducción de No Conformidad, las cuales entran en la corrección para una auditoria de seguimiento.

La motivación de la investigación que suscribe el presente diseño, está en el interés de implementar nuevas herramientas internacionales en las empresas, y contribuir a la mejora continua dentro de los procesos de acreditación de normativas ISO, facilitando a todos los auditores internos, responsables de cada área y ayudar brindando un marco de trabajo *scrum* con mejores rendimientos, generando así mejores resultados durante todo el proceso de acreditación.

El beneficio que se obtiene con este diseño de investigación es la aplicación de un marco de trabajo *scrum*, proporcionando una mejora continua dentro de la creación y ejecución de sus procedimientos, reduciendo los tiempos muertos durante cada etapa del proceso de acreditación, con el apoyo de este marco de diseño fomenta la formación de equipos multidisciplinarios y autoorganizados, con lo cual empodera a los asociados internos de las empresas.

Los beneficiarios con este diseño de investigación son las empresas en busca de una acreditación en normas ISO, obteniendo buenos resultados desde el inicio los asociados internos, debido a que genera compromiso y empoderamiento de estos y al investigador, aumentando sus conocimientos en el marco de trabajo y generación de proyectos con resultados positivos.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Proponer un marco de trabajo *scrum* para una empresa en proceso de acreditación en normas ISO 45001:2018.

5.2. Específicos

- Determinar las necesidades de mejora en la seguridad ocupacional e higiene.
- Identificar los procesos para la acreditación.
- Evaluar el rendimiento de la ejecución de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad ISO.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

A partir del presente estudio se evaluará el poder desarrollar la documentación pertinente de un Sistema de Gestión de Calidad, basado en normas ISO; utilizando y proponiendo un marco de trabajo *scrum* para la facilidad del desarrollo e implementación de la documentación, obteniendo un resultado positivo en la auditoría de acreditación y así reduciendo la cantidad de No conformidades en una auditoría de seguimiento.

La necesidad de encontrar una forma rápida y sencilla de desarrollar toda la documentación para un Sistema de Gestión es debido a que la mayoría de tareas son recargadas a una sola persona, haciendo este proceso un trabajo pesado y tedioso, por lo tanto, la propuesta de un marco de trabajo *scrum* es minimizar las cargas de responsabilidad de una persona a un equipo de trabajo.

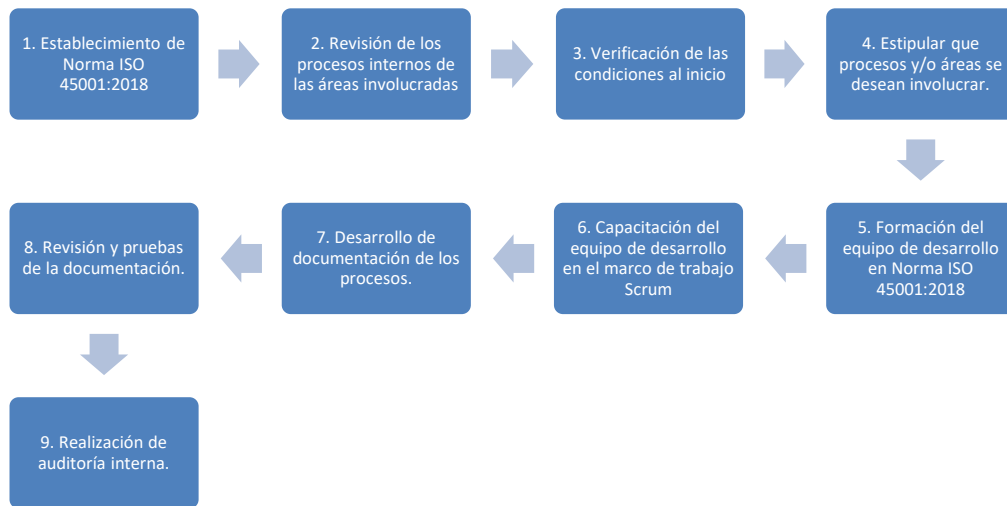
El presente trabajo aportará la información necesaria para que desarrollar un Sistema de Gestión sea más amigable y de mejores resultados.

A continuación, se presenta el esquema de solución a desarrollarse:

- Establecimiento de Norma ISO 45001:2018
- Revisión de los procesos internos de las áreas involucradas
- Verificación de las condiciones al inicio
- Estipular que procesos y/o áreas se desean involucrar
- Formación del equipo de desarrollo en Norma ISO 45001:2018
- Capacitación del equipo de desarrollo en el marco de trabajo *scrum*

- Desarrollo de documentación de los procesos
- Revisión y pruebas de la documentación
- Realización de auditoría interna

Figura 1. **Esquema de solución**



Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Industria de plástico

“Los plásticos son materiales que se pueden moldear para darles diversas formas, por lo regular mediante la aplicación de presión y calor, los materiales termoplásticos pueden volverse a moldear” (Brown, 2004, p. 458)

La industria del plástico ha ido evolucionando y siendo de mayor presencia en los sectores productivos y de consumo diario, está siendo utilizado a gran escala en la industria de la construcción como para los insumos del diario vivir.

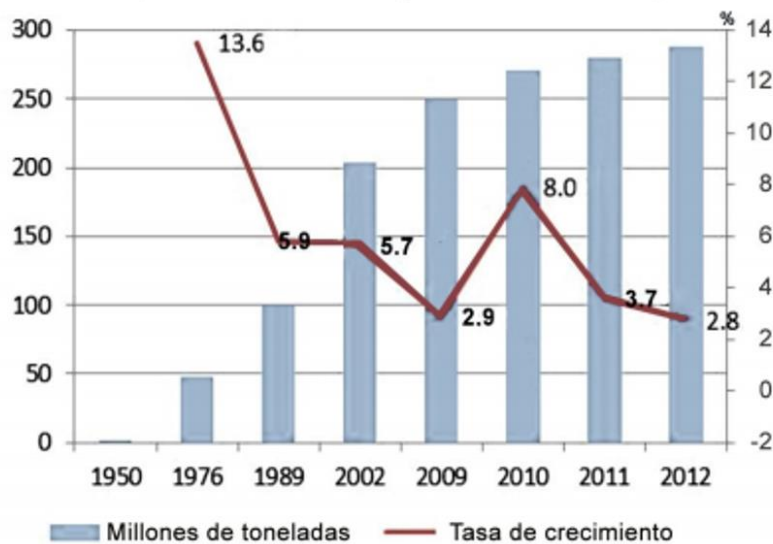
Góngora (2014) expresa lo siguiente

El efecto de los productos plásticos en una economía es fundamental: un consumidor promedio usa diversos productos plásticos de manera cotidiana, ya sea para consumo personal (ropa, muebles, artículos de oficina, utensilios de cocina, entre otros) o a través de otras actividades productivas, como la construcción, las comunicaciones, el transporte, el almacenamiento. (p. 1).

El plástico cuenta con clasificaciones como plástico natural, semisintético y sintético, esto siendo clasificado por medio de su forma de obtención, “naturales extraídos de algunas resinas de árboles(...) semisintéticos derivados de producto natural y siendo modificados entre si(...) sintéticos todo aquel derivado de alteraciones estructurales moleculares” (Gongorá, 2014, p. 1).

La producción de plásticos a nivel mundial para 2012, se puede observar en un crecimiento por toneladas anuales en general de la industria y por países como se muestra en los siguientes gráficos.

Figura 2. **Producción mundial de plástico, 1950-2012**

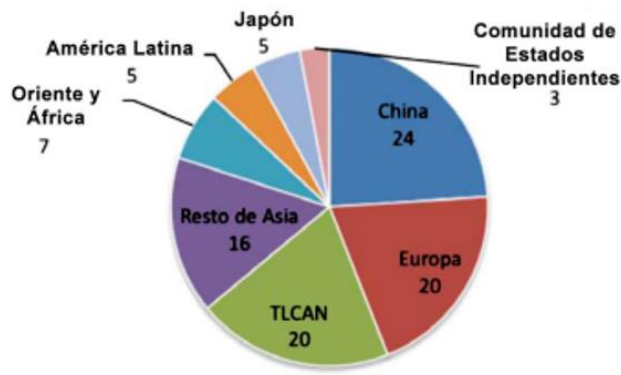


Fuente: Gongorá. (2014). *La industria del plástico en México y el mundo*.

Entre la variedad de plásticos producidos o procesados a nivel mundial, en la figura anterior la lista es: “Polietileno; tanto Baja Densidad (PEBD), Lineal Baja Densidad (PELBD) y Alta Densidad (PEAD), Polipropileno (PP), Policloruro de Vinilo (PVC), Poliestireno Sólido (PS) y Expandido (PS-E), Polietileno Tereftalato (PET) y Poliuretano (PUR)” (Gongorá, 2014, p. 7), numerándolos en su importancia de manipulación a nivel mundial.

También se puede observar el aporte que presentan algunos países o regiones en su producción de plástico a nivel mundial valorado porcentualmente.

Figura 3. **Producción mundial de plástico por región económica**



Fuente: Gongorá. (2014). *La industria del plástico en México y el mundo*

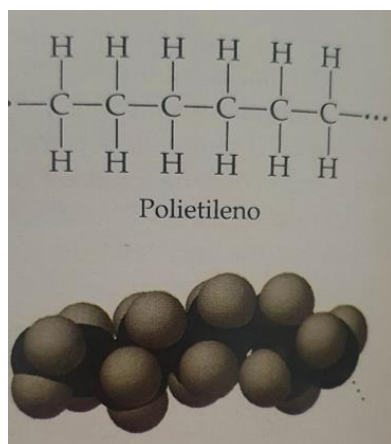
7.1.1. Tipos de plástico

Existe gran variedad de plásticos en el mundo, los cuales son utilizados en la industria, para la elaboración de productos de construcción, alimentos, ornamentación, entre otros. El enfoque estará en el polietileno y PVC como sus procesos de manufactura.

7.1.1.1 Polietileno

“Se conoce como polietileno (PE) o polimetileno al más simple de los polímeros desde un punto de vista químico, compuesto por una unidad lineal y repetitiva de átomos de carbono e hidrógeno” (Estela, 2020, <https://bit.ly/3dGYTkq>), como se observa en la siguiente imagen, se muestra la simplicidad de la estructura química.

Figura 4. **Estructura química del polietileno**



Fuente: Brown. (2014). *Química la ciencia central*.

Como una gran característica de este material es su cero reactividad con otros compuestos, es decir; es inerte químicamente y cómo se puede observar en la siguiente figura su aspecto es muy blanco y translúcido.

Figura 5. **Pellet de polietileno**



Fuente: American Chemistry. *Concepto de Polietileno*. Consultado el 15 de septiembre de 2020. Recuperado de: <https://bit.ly/3dGYTkq>

7.1.1.1. Usos

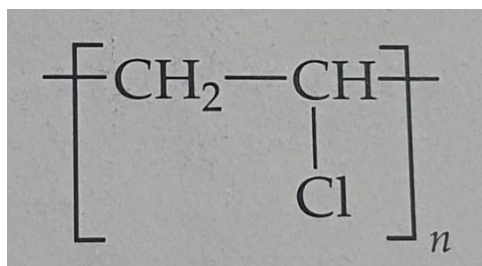
El polietileno tiene muchísimas aplicaciones en la industria en el diario vivir, los enlista “Bolsas plásticas, láminas para envasado alimenticio y farmacéutico, contenedores herméticos, tubería para riego, tubos de almacenamiento, filme de cocina, piezas mecánicas, guías de cadena, juguetes, base de pañales, cubos de agua, recubrimientos, canales y depósitos de agua, et.” (Estela, 2020, <https://bit.ly/3dGYTkq>)

7.1.1.2 PVC

El policloruro de vinil o más conocido como PVC, es un plástico utilizado para la fabricación de tubería para agua pluvial, drenaje y sanitario. El PVC es un material utilizado en la industria de la construcción como el material por excelencia, sustituyendo a las tuberías de cemento, hierro o cualquier otro metal, esto debido al bajo costo del producto, como sus características de resistencia física y lugar duración de vida del producto.

En la siguiente figura se puede observar la estructura química elemental de dicho polímero.

Figura 6. Estructura química del polímero de PVC



Fuente: Brown. (2004). *Química la ciencia central*.

“El PVC cuenta con una combinación deseable de resistencia química, buena resistencia a largo plazo y alta rigidez hace que se haya convertido en un material muy popular para muchas aplicaciones de presión y sin presión.” (Uni-Bell, 1993, p. 2).

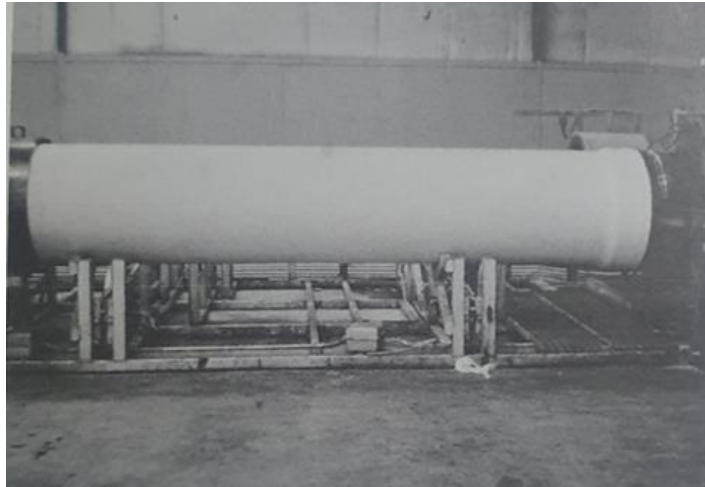
Uno de los mejores usos del PVC es en tubería, debido a su resistencia a las presiones hidrostáticas; según las características de la tubería y sus normas a cumplir, y esto es impresionante debido a que, el material virgen es una resina, la cual por condiciones de temperatura y presión es transformada a un material sólido / rígido como se puede observar en las siguientes figuras.

Figura 7. **Resina de PVC**



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Material extruido de PVC**



Fuente: Uni-bell. (1993). *Handbook of PVC Pipe*.

7.1.1.2.1. Usos

El PVC ha sido utilizado en muchas aplicaciones a nivel mundial, *American Chemistry Council* (2020) enlistan estas aplicaciones: “Edificación y construcción, revestimiento y ventanas, cableado y cables, tuberías de agua, envasado, cuidado de la salud y productos para el hogar”. (p. 5)

7.1.2. Tubería de PVC

Para un proceso de extrusión, primero debe tenerse el conocimiento de los diferentes aditivos que debe de contener los compuestos que serán operados en la maquinaria sin provocar daños en la misma, sobre todo en las zonas de calentamiento y presión.

7.1.2.1. Aditivos

Padilla (2005) indica “los aditivos son sustancias que se agregan al plástico y le imparten propiedades que el plástico por sí mismo no tiene o las tienen en valores que no son convenientes para una aplicación determinada” (p.4).

Los aditivos utilizados pueden ser:

- Antibloqueo
- Deslizantes
- Antiestáticos
- Protectores UV
- Antioxidantes
- Mejoradores de propiedades barrera
- Absorbentes de oxígeno
- Antiniebla
- Pigmentos
- Clarificantes
- Antimicrobianos

Todos estos aditivos según sean las necesidades de los productos, deberán ser mezclados en gran variedad de porcentajes, según lo solicitado de los clientes al contar con los materiales mezclados, se obtiene un compuesto preparado para ser utilizado en el proceso de extrusión.

Figura 9. **Operario en un mezclador**



Fuente: Uni-bell. (1993). *Handbook of PVC pipe*.

7.1.2.2. Extrusión Tubería de PVC

El proceso de manufactura de la tubería de PVC consta de varias etapas tomando en cuenta desde la fundición del material y siendo este trasladado por una línea de producción para sus diferentes manipulaciones hasta su formado de campana y así poder ser despachado.

Manual de Extrusión explica:

La extrusión termoplástica consiste en difundir y comprimir las partículas plásticas, mientras son forzadas mediante un tornillo, que gira, dentro de una cavidad llamada cañón o barril, para conducir las hasta el extremo de esas cavidades que desemboca en un dado que le da al flujo fundido una determinada configuración, de acuerdo con la sección definida de ese dispositivo, forma que vuelve permanente al solidificarse, por enfriamiento de la masa termoplástica fundida. (Anónimo, 2006, p. 2)

Figura 10. **Línea de producción de tubería de PVC**

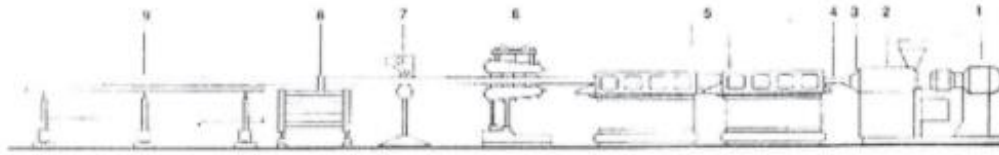


Diagrama 1-2

LÍNEA COMPLETA DE EXTRUSION

1. Unidad de calentamiento y estabilización de temperatura
2. Extrusor
3. Cabezal de Extrusión de tubería
4. Dado calibrador
5. Pila de enfriamiento
6. Haladora tipo caterpillar
7. Imprenta
8. Sierra
9. Mesa volteadora

Fuente: Anónimo. (2006). *Manual de Extrusión*.

Los equipos auxiliares en la línea de extrusión son tan importantes como la extrusora, con la cual cada equipo cuenta con su tarea específico. A continuación, se describirán.

7.1.2.2.1. Pila de calibración

Este equipo permite la calibración, tanto de diámetro como del espesor de la tubería, definiendo así las características principales de los productos. Manual de extrusión dice “el PVC sale derretido del cabezal, tiene una temperatura de 375 y 390 °F. El PVC tiene que ser enfriado para poder darle forma. Esto se hace rociándole agua al tubo o por cámaras de vacío”. (Anónimo, 2006, p. 4)

7.1.2.2.2. Puller

Manual de extrusión explica

El *puller* es una máquina automática, dotada de orugas neumáticas y motorizadas; ambas parejas de orugas introducidas en el interior de un bastidor portante montan una catenaria compuesta de una cadena de aletas en la que están enroscadas una serie de tapones de goma vulcanizadas para adherir el tubo. (Anónimo, 2006, p. 5)

7.1.2.2.3. Imprenta

Es uno de los equipos más básico, pero de gran importancia, debido a que función es colocar toda la información de trazabilidad del producto, dimensiones, características, país de origen, empresa maquiladora, fecha, hora y personal a cargo.

7.1.2.2.4. Sierra

Manual de extrusión explica

Es la encargada de cortar el tubo a la medida establecida según sea el caso del producto que se está fabricando. Un interruptor de final de carrera es colocado a lo largo de una plataforma guía en la campeadora si esta forma parte de la línea de producción. (Anónimo, 2006, p. 7)

7.2. Calidad total

Puede definirse como la excelencia por medio de una estrategia de gestión por parte de las organizaciones, teniendo como objetivo el satisfacer de una manera adecuada de ambas partes empresa/cliente la entrega de los productos/servicios a proporcionar.

7.2.1. Calidad

Esta rama es designada a la cantidad de conjuntos de atributos o propiedades de un producto/servicio, el cual pueda cumplir o satisfacer las necesidades del cliente, “La calidad está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie (...)” (Maldonado, 2018, p. 5)

Cuando se busca que exista la calidad total o cuando se habla de dicho término, se refiere llegar a tener la capacidad de parte de la organización en poder cumplir las necesidades del cliente, sin importar las diferencias de cada región/país, Según Maldonado (2018), “La calidad total es un concepto, una filosofía, una estrategia, un modelo de hacer negocios y está enfocado hacia el cliente”. (p. 6)

7.2.1.1 Características de la calidad

Se le llama así a todas las propiedades y funciones que buscan satisfacer las necesidades del cliente por medio de los productos o servicios, José Maldonado (2018) dice: "... la calidad de un producto en la medida en que posee las características que buscamos en él, o, dicho en otras palabras, en la medida en que es funcional". (p. 18), por lo cual se busca la funcionalidad y satisfacción del cliente por medio de los productos y servicios brindados.

Entre las características de la calidad se encuentran factores negativos y positivos, los que en conjunto hará rentable a los productos y servicios; José Maldonado (2018) describe "como factores negativos encontramos; precios razonables, economía, duración, fácil de usar y que no represente peligro a quien lo usa y que no sean perjudiciales al medio ambiente". (p. 18), adicionalmente también se encuentra los factores positivos "los factores positivos como; buen diseño, alguna característica especial por la cual el producto sea superior al de la competencia, buena apariencia, en algunos casos busca la originalidad y cierta exclusividad". (Maldonado, 2018, p. 18)

7.2.1.2 Beneficios de la calidad

El poder brindar un producto o servicio de calidad siempre, se verá reflejado en la satisfacción del cliente, pero a su vez genera mejor rentabilidad para la organización, José Maldonado (2018) dice: "que la calidad que satisface plenamente genera innumerables beneficios; trae mayor productividad, conquista y asegura la fidelidad de clientes; garantiza un espacio de mercado para la empresa o institución; permite que ella permanezca fiel a sus objetivos". (p. 20), por lo tanto; el poder brindar productos y servicios de calidad asegura una mejor posición en mercado como organización y proveedor selectivo.

Alcanzar los beneficios de la calidad puede ser alcanzado por medio de 8 pasos según José Maldonado (2018)

1. Evalúe el nivel de calidad que actualmente tiene, 2. Piense en los artículos desde el punto de vista del cliente, 3. Establezca su calidad de forma independiente, 4. Registre cualquier cambio en la manera en que su clientela expresa la valoración de su nivel de calidad, 4. Procure que sus productos sean fáciles de emplear, 6. Conviértase en un perro guardián de la calidad, 7. Informe a sus empleados de cómo se usa su producto y 8. Esté atento a las opiniones de los clientes. (p. 23-29)

7.2.2. Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC)

A nivel mundial las normas están regidas por la Organización Internacional de normalización (ISO), es el responsable de realizar las actualizaciones de las versiones de las normas en SG de toda índole, ISO (2015) estipula: “el trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité”. (p. iv)

Los SGC son herramientas industriales y de servicios, donde busca estandarizar los procesos y generar mejora continua de los procesos para mantener un cumplimiento con los interesados, ISO (2015) define: “... de los productos y servicios de una organización está determinada por la capacidad para satisfacer a los clientes, y por el impacto previsto y el no previsto sobre las partes interesadas pertinentes.” (p. 2)

Durante el desarrollo de un SGC las organizaciones, tendrán como objetivo el atraer y conservar a los clientes y de otras partes interesadas pertinentes para que se gane la confianza del consumo del producto y/o servicio.

El liderazgo es de suma importancia, ya que los mismos generan las condiciones de trabajo, definen los objetivos en la organización, con lo cual se establecen estrategias, políticas, procesos y recursos.

7.2.2.1. Sistema

ISO (2015) define la importancia de un sistema "... desarrollo del SGC para lograr la sostenibilidad de la organización. Las salidas de un proceso pueden ser las entradas de otro proceso y están interconectados en una red total." (Norma Internacional ISO 9000:2015, p. 9)

7.2.2.2. Proceso

ISO (2015) define que: "un proceso que pueden definirse, medirse y mejorarse. Estos procesos interactúan para proporcionar resultados coherentes con los objetivos de la organización y cruzan límites funcionales." (Norma Internacional ISO 9000:2015, p. 9)

7.2.2.3. Actividad

ISO (2015) dice que: "... Algunas actividades están prescritas y dependen de la comprensión de los objetivos de la organización, mientras otras no lo están y reaccionan con estímulos externos para determinar su naturaleza y ejecución." (p. 9)

7.2.2.4. Desarrollo de un SGC

El desarrollo de un SGC es poder tener sistemas dinámicos que sin importar el tiempo de los períodos de mejora continua siempre puedan seguir evolucionando y perfeccionándose, siempre deberá ser necesario determinar y definir las actividades existentes durante cada proceso dentro de las organizaciones, con el fin de adecuar las relaciones con el contexto de la organización.

La ISO (2015) estipula que: “Un SGC es un conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan entre sí” (p. 17), por lo cual siempre se debe tener integrado y como conocimiento de toda la organización las siguientes definiciones:

- Visión: es la aspiración que toda organización quiere alcanzar.
- Misión: propósito con el que existe la organización.
- Estrategia: son los planes a largo plazo para alcanzar los objetivos.
- Objeto: son todos aquellos ítems que podrán ser ajustados a cumplirse.
- Calidad: ISO (2015) define como: “grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos” (p. 19)
- Clase: serán tomadas como categorías o rangos de diferentes requisitos.
- Requisito: son todas las generalidades que se tienen como necesidad por parte de la norma teniendo la expectativa establecida para el cumplimiento a la norma.
- Requisito de calidad: está enfocado a todo lo que se deba de cumplir en relación con las necesidades de cada ámbito de la norma en ejecución.
- Requisito legal: serán todas las actividades para cumplirse en ámbitos legales dentro del país que se encuentra dicha organización.

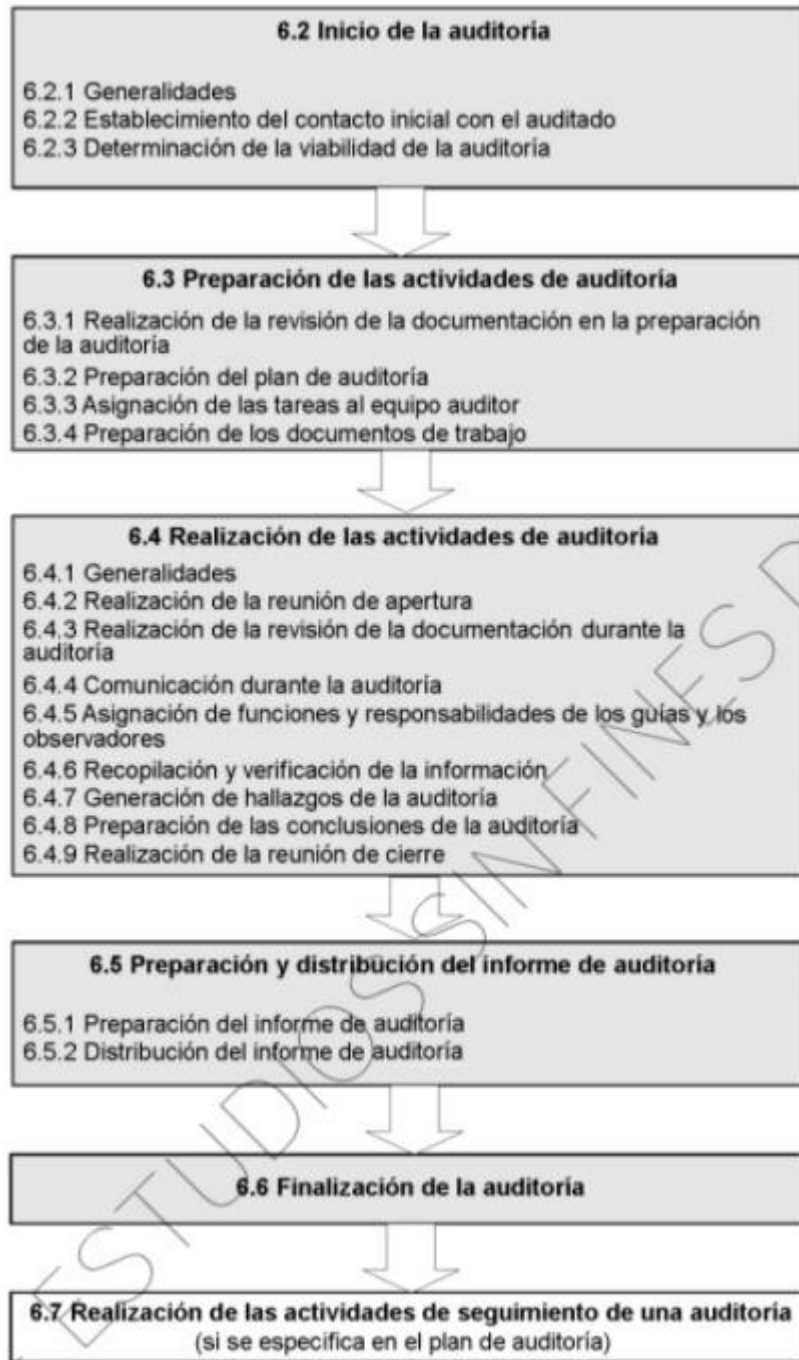
- Requisito reglamentario: es un requisito obligatorio que es establecido por autoridades gubernamentales del país donde se encuentra la organización.
- No conformidad: ISO (2015) define “incumplimiento de un requisito” (p. 19)
- Conformidad: ISO (2015) define “cumplimiento de un requisito” (p. 19)
- Trazabilidad: se toma como la capacidad con la que cuenta la organización para darle un seguimiento a los productos/servicios proporcionados por la organización a los diferentes clientes internos/externos.
- Confiabilidad: es la capacidad para desempeñar cómo y cuándo se requiera una trazabilidad de alguna o varias etapas de procesos/productos/servicios.

7.2.2.5. Auditoría externa

Es necesaria y aplicable a toda organización que desea realizar auditoría interna o externa, con el cual cumplir un seguimiento de cualquier norma acreditable para las organizaciones.

Las auditorias deben de generarse en base a las necesidades del SGC y viendo el programa de auditoría, como se muestra en la imagen.

Figura 11. **Proceso de auditoría**



Fuente: ISO. (2011). ISO 19011:2011.

7.2.3. Gestión de la Calidad (GC)

Se encuentra basado en las capacidades de proporcionar con regularidad y satisfacción para con el cliente, legales y reglamentos aplicables en la entrega de los productos y servicios a los clientes, entregando siempre aplicaciones eficaces para el cumplimiento. ISO (2015) dice: “Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones, sin importar su tipo o tamaño, o los productos y servicios suministrados” (p. 1)

En la GC la organización debe velar por la determinación de los límites y las aplicaciones para poder alcanzar lo establecido en los objetivos. ISO (2015) dice: “El alcance del Sistema de Gestión de la Calidad de la organización debe estar disponible y mantenerse como información documentada” (p. 2)

Durante la GC se debe de tener presente la importancia del liderazgo de la alta dirección, objetivos, recursos, competencias, comunicación, información documentada, operación, requerimientos de las características de productos, requerimientos legales.

ISO (2015) pone como importancia que: “la organización debe establecer, implementar y mantener un proceso de diseño y desarrollo que sea adecuado para asegurarse de la posterior provisión de productos y servicios” (p. 11), con lo cual indica que, se debe de diseñar las entradas, salidas, controles y seguimiento de la mejora continua de dichos procesos y servicios durante todo el tiempo para la satisfacción del cliente.

La GC cuenta también con una etapa de evaluación de desempeño de procesos, personal, producto y servicios proporcionados, ISO (1015) “la organización debe realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas”. (p. 17)

7.2.3.1. Auditoría interna ISO 9001:2015

ISO (2015) dice: “que la organización debe llevar a cabo auditorías internas en intervalos planificados para proporcionar información acerca de si el Sistema de Gestión de Calidad es conforme con los requisitos propios de la organización para su Sistema de Gestión de Calidad; los requisitos de esta norma internacional” (p. 18-19)

Durante una auditoria habrá varias alternativas de resultados, como lo puede ser una No conformidad Menor, No conformidad mayor, Hallazgo y Observación dependiente del grado de importancia que se tenga el hallazgo durante una auditoría según como se halla estipulado el proceso podrá evaluarse con el equipo auditor si debe ser una mejora o una acción correctiva de nulo, bajo o alto riesgo para el incumplimiento de la norma, por lo cual, ISO (2015) recomienda:

“La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad. La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades”. (p. 20)

Para esta etapa es muy importante avocarse a las directrices de la ISO 9011:2015, la cual son las directrices para auditar un SG, ISO (2015) “(...) proporciona orientación sobre la auditoría de los sistemas de gestión, incluyendo los principios de la auditoría, la gestión de un programa de auditoría y la realización de auditorías de sistemas de gestión” (p. 1)

7.2.4. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

En el 2018 ISO propone la 1ra. versión ISO 45001, la cual se propone desarrollar ambiente saludable y seguro en una organización, ISO (2018) dice que: “la adopción de un Sistema de Gestión de la SST tiene como objetivo permitir a una organización, proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, prevenir lesiones y deterioro de la salud, relacionados con el trabajo y mejorar continuamente su desempeño de la SST”. (p. vii)

Como toda norma ISO presenta el contexto, liderazgo agregando como parte importante a los trabajadores, planificación, apoyo, operación y como partes importantes de toda norma ISO contara con un enfoque de la evaluación del desempeño y mejora de procesos relacionados al tipo de gestión que se esté desarrollando. La gestión SST tiene como comprensión y expectativa de los trabajadores, mantener su vida y salud dentro de las cargas internar en la organización, generando indirectamente una consciencia para su vida diaria, trasladando el cuidado de la salud, inclusive fuera de la organización; ISO (2018) estipula que: “la organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un Sistema de Gestión de la SST, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de la norma”. (p. 10)

7.2.4.1. Liderazgo en la gestión SST

En esta gestión se debe nombrar la responsabilidad a la persona correcta para el manejo del liderazgo, compromiso y responsabilidades para que todo marche de la mejor manera, ISO (2018) dice que el liderazgo “(...) es total responsabilidad y rendición de cuentas para la prevención de las lesiones y el deterioro de la salud relacionados con el trabajo” (p. 10)

7.2.4.2. Mejora continua en la gestión SST

La organización debe siempre estar al pendiente de mejorar el desempeño de los procesos, promover la cultura que apoye la gestión, promover la participación y comunicación entre las partes interesadas y mantener la información documentada como evidencia de la mejorar continua.

7.3. Scrum

Entre el 2010 al 2020 se ha estado iniciando el desarrollo de *framework* o marcos de trabajo ágiles, entre ellos se encuentra scrum, el cual sirven para desarrollar productos complejos, desarrollado por Ken Schwaber y Jeff Sutherland.

“*Scrum* es un marco de trabajo, por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente.” (Schwaber yy Sutherland,2017, p. 3)

Scrum no está catalogado como técnica, proceso o método para desarrollar cualquier procedimiento, realizando tareas al pie de la letra, al contrario, ya que se define como *framework*, con el cual pueden emplearse procesos y/o técnicas, *scrum* muestra la eficiencia de gestionar productos y técnicas de trabajo que mejoran los mismos y el ambiente de trabajo.

En *scrum* básicamente se encuentran las reglas a seguir que respetan los roles, artefactos y eventos que rigen las bases del *framework*.

Scrum fue desarrollado para ejecutar productos complejos, Schwaber y Sutherland (2017) en listan:

Investigar e identificar mercados viables, tecnologías y capacidades de productos; desarrollar productos y mejoras; liberar productos y mejorar tantas veces como sea posible durante el día; desarrollar y mantener ambientes en la nube (en línea o demanda) y otros entornos operacionales para el uso de productos; mantener y renovar productos / servicios. (p. 3)

Scrum como esencia, es el trabajar con grupos pequeños de personas, siendo equipos individuales altamente flexibles y adaptativos.

Schwaber y Sutherland (2017) basan Scrum en 3 pilares que son
Transparencia: Todo aspecto significativo del proceso debe ser visible para aquellos que son responsables del resultado; Inspección: se debe mantener un control en la inspección de los artefactos de *scrum* y el progreso hacia un objetivo, para detectar variaciones indeseadas; Adaptación: si se determina que uno o más aspectos de un proceso se desvían de límites aceptables y que el producto resultante será inaceptable, el proceso o el material que está siendo procesado deben ajustarse. (p. 4-5).

Adicionalmente se cuentan con valores de *Scrum*, los cuales se ven representados en:

- Compromiso
- Coraje
- Foco
- Apertura
- Respeto

El uso exitoso de *scrum* es cuando los miembros tienen el coraje para hacer las cosas bien y determinando que trabajos se encuentra fuera de la prioridad.

7.3.1. Individuos en *Scrum*

Los miembros del equipo de trabajo *scrum* se respetan entre sí, ya que son equipos autoorganizados y auto disciplinados, para ejecutar y desarrollar cada aspecto de los artefactos y los eventos.

7.3.1.1. El equipo *Scrum* (*Scrum Team*)

Scrum Team (ST) consiste en equipos autoorganizados que eligen la mejor opción para trabajar sin permitir que personas ajenas al equipo los dirija, y son equipos multifuncionales, teniendo las capacidades necesarias para que sean parte del ST.

El ST está diseñado para optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad demuestran ser cada vez más efectivo para todas las tareas mencionadas con anterioridad y cualquier trabajo complejo, desarrollan las entregas de producto incrementalmente, maximizando las oportunidades, siempre estará disponible una versión potencialmente útil y funcional del producto / servicio. (Schwaber y Sutherland, 2017, p.6)

Los ST están conformados por:

7.3.1.2. Dueño de producto (*Product Owner*)

Product Owner (PO) es el que tiene la total responsabilidad de pulir al máximo el valor del producto / servicio elaborado por el equipo de desarrollo, él es el único rol responsable de la lista del producto.

Dicha gestión incluye: Expresar claramente los elementos de la lista del producto, ordenar los elementos en la lista del producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible, optimizar el valor del trabajo que el equipo de desarrollo realiza, asegurar que la lista del producto es visible, transparente y clara para todos y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación, asegurar que el equipo de desarrollo entiende los elementos de la lista del producto al nivel necesario. (Schwaber y Sutherland, 2017, p. 7)

Cabe resaltar que el PO es único en el rol, no es un grupo de personas ni mucho menos un consenso, entre sus atribuciones también se cuenta como parte del canal de comunicación de los deseos de un comité a los intereses del listado del producto.

7.3.1.3. Equipo de Desarrollo (*Development Team*)

Development Team (DT) son todos aquellos profesionales que ejecutaran el desarrollo de los incrementos de producto Terminado, los cuales se producen al termina un *sprint*.

Debe quedar claro que la compañía es la encargada de la formación y empoderamiento del DT.

Schwaber y Sutherland (2017) deja estipulado que:

El tamaño de los DT debe ser lo suficientemente pequeño como para permanecer ágil y lo suficientemente grande como para completar una cantidad de trabajo significativo. Debe ser de entre 3 a 9 miembros, si se cuentan con menos de tres miembros se reduce la interacción, resultando en ganancias de productividad pequeñas, mientras que si son más de nueve miembros requiere demasiada coordinación, generando demasiada complejidad en un proceso empírico. (Schwaber y Sutherland, 2017, p. 7)

7.3.1.4. Scrum Máster

Scrum Máster (SM) tiene como principal tarea el educar y fomentar *Scrum*, esto para que se comprenda la teoría, prácticas, reglas y valores de *Scrum*.

Schwaber y Sutherland (2017) dice que: “El SM es un líder y ayuda a las personas externas del ST a entender que interacciones con el ST pueden ser útiles y cuáles no, tiene como enfoque ayudar a todos a modificar estas interacciones para maximizar el valor creado por el ST.” (p. 8)

7.3.2. Eventos

En *Scrum* existen varios tipos de eventos, los cuales según Schwaber y Sutherland (2017) dicen: “Todos los eventos son bloques de tiempo (*time-boxes*), de tal modo que todos tienen una duración máxima.” (p. 9), dichos *time-boxes* medias vez hayan iniciado por ningún motivo serán interrumpidos a menos que el mismo DT lo defina con causa justificada bajo las necesidades del marco de trabajo Scrum.

Los eventos están definidos en:

- *Sprint*
- Planificación (*Sprint Planning*)
- Scrums Diarios (*Daily Scrums*)
- Revisión (*Sprint Review*)
- Retrospectiva (*Sprint retrospective*)

7.3.2.1. *Sprint*

Este evento está catalogado como el corazón vital de *Scrum*, “el *sprint* es un *Time-Box* de un mes o menos, durante el cual se crea un incremento de producto Terminado utilizable y potencialmente desplegable.” (Schwaber y Sutherland, 2017, p. 9)

Se de tener presente que durante un *sprint* se deben de respetar las siguientes reglas:

- No se deben realizar cambios que puedan afectar a los objetivos del *Sprint* (*Sprint Goal*).

- Los objetivos definidos no deberán de reducirse a menos que quede obsoleto en el *Product Backlog*.
- Los alcances se pueden calificar y renegociar entre el PO y el DT a medida que se va aprendiendo más.
- Solamente el PO tiene la potestad de cancelar un *Sprint*.

Schwaber y Sutherland (2017) dicen: “que un *sprint* puede considerarse un proyecto con un horizonte no mayor de un mes” (p. 9), estos siempre deberán tener una meta en común, la cual es diseñar, construir o tener flexibilidad para un plan.

7.3.2.2. Planificación (*Sprint Planning*)

Sprint Planning (SP) Schwaber y Sutherland (2017) definen el *time-box* “Tiene un máximo de duración de ocho horas para un *Sprint* de un mes. Para *sprint* más cortos el evento es usualmente más corto” (p. 10), esto debe ser controlado por parte del SM con el fin de que entiendan el propósito del evento y enseñen al ST a mantenerse dentro del *time-box*.

El objetivo principal de este evento es que al finalizar el ST debe ser capaz de explicar al PO y al SM cómo se pretende trabajar, siguiendo los principios de un equipo auto organizado.

7.3.2.3. Objetivos del *Sprint* (*Sprint Goal*)

Sprint Goal (SG) esto se encuentra catalogado como un artefacto del evento *Sprint*, el cual se desarrolla durante el SP, el cual debe tener flexibilidad con relación a la funcionalidad de los *Sprint*. Schwaber y Sutherland (2017) dice “el objetivo puede representar otro nexo que haga que el DT trabaje en conjunto y no en iniciativas separadas” (p. 12)

7.3.2.4. *Scrum* Diario (*Daily Scrum*)

Es un evento/reunión estipulado en un *time-box* de quince minutos, el mismo se realiza previo al *Sprint* con el DT, el cual su función es establecer que se hizo bien ayer, que se hará ahora que pueda efectuar desarrollo y logros en los SG.

Schwaber y Sutherland (2017) cuestionan “¿Qué hice ayer que ayudó al DT a lograr el Objetivo del *Sprint*?, ¿Qué haré hoy para ayudar al DT a lograr el Objetivo del *Sprint*?, ¿Veo algún impedimento que evite que el DT o yo logremos el Objetivo del *Sprint*?” (p. 12)

El papel importante del SM en este evento es asegurar que el DT tenga la reunión, enseñando a respetar el *time-box* de 15 minutos y que no sea interrumpida. Schwaber y Sutherland (2017) dice que: “los beneficios se ven representados en la mejora de la comunicación, eliminan la necesidad de realizar otras reuniones, identifican impedimentos a remover *Sprint Goal*, resaltan y promueven la toma rápida de decisiones y mejoran el nivel de conocimiento del DT” (p. 12)

7.3.2.5. Revisión (*Sprint Review*)

Sprint Review (SR): este evento es realizado diariamente al finalizar cada DS con el fin de inspeccionar y ajustar la *Product Backlog* de ser necesario, durante ese evento el SM continúa su labor de enseñar el manejo del tiempo de los *time-box* y demostrando la importancia de las entregas Terminado presentando los incrementos para su retroalimentación y fomentar la colaboración.

Al final este evento se presenta en una *Product Backlog* revisado que marca las prioridades para el siguiente *Sprint*.

7.3.2.6. Retrospectiva (*Sprint Retrospective*)

“*Sprint Retrospective* tiene lugar después de la *Sprint Review* y antes de la siguiente *Sprint Planning*. Se trata de una reunión de, a lo sumo, tres horas para *Sprints* de un mes”. (Schwaber y Sutherland, 2017, p. 14)

En este evento el SM fomenta el trabajo en equipo y a su mejora, el desarrollo debe ser efectivas y amenas para cada *Sprint*. Adicionalmente el ST se organiza para la mejora y la calidad del producto, tomando en cuenta siempre como parámetro estándar la definición de Terminado (*Definition of “Done” DoD*) apegado a la solicitud del cliente u organización.

7.3.3. Artefactos

En *Scrum* los artefactos son parte de las herramientas diarias a utilizar durante todo el *Sprint*, son diferentes formas de proporcionar la transparencia y la oportunidad durante el trabajo de las inspecciones y adaptaciones. Schwaber y Sutherland (2017) dice que: “están diseñadas específicamente para cumplir el objetivo. es la maximización de la transparencia de la información clave, necesaria para asegurar que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto.” (p. 15).

7.3.3.1. Lista de Producto (*Product Backlog*)

Esta herramienta es un listado ordenado por prioridades de todas las tareas que se deberían de cumplir durante el *sprint* para la satisfacción del entregable para el cliente, siendo así un DoD. Las personas que trabajan en ella es el DT, depurando tareas y ejecutando las mismas hasta presentar una tarea DoD, adicional a ellos el PO tiene toda la responsabilidad de que la *Product Backlog* (*PB*) se encuentre al día y priorizada a las necesidades del cliente.

Un factor que se debe de tener presente es que, la *PB* debe irse puliendo y mejorando en sus entregables o DoD. La *PB* debe ser dinámico; esta siempre estará cambiando, con lo cual permite identificar lo que el cliente va necesitando y adecuándose para ser competitivo y útil.

Schwaber y Sutherland (2017) dice:

La Lista de Producto enumera todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a realizarse sobre el producto para entregas futuras. Los elementos de la *Product Backlog* tienen descripción, orden, estimación y valor. (p. 15).

7.3.3.2. Lista de Pendientes del *Sprint* (*Sprint Backlog*)

Este artefacto / herramienta, es utilizada para que la información esté conjunta en la PB, la cual es de gran ayuda para el DT para definir las prioridades en las tareas pendientes a realizar.

7.3.3.3. Incremento

“Es la suma de todos los elementos de la Lista de Producto completados durante un *Sprint* y el valor de los incrementos de todos los *Sprints* anteriores... Un incremento es un cuerpo de trabajo inspeccionable y Terminado que respalda el empirismo al final del *Sprint*.” (Schwaber y Sutherland, 2017, p. 17)

7.3.3.4. Definición de Terminado (DoD)

Un DoD o un incremento Terminado, deben ser de entendimiento para todo el ST, donde el SM apoya a cada miembro para dejar en claro y determinar que será un DoD con la relación del cumplimiento con las necesidades del cliente.

Schwaber y Sutherland (2017) aclaran también dejan en claro que: “Si DoD para un incremento no es una convención de la organización de desarrollo, del DT se deberá especificar una definición de DoD apropiada para el producto. Si hay múltiples ST trabajando en la entrega del sistema o producto, los DT en todos los ST deben definir en conjunto la definición de DoD”. (p. 18).

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Industria de plástico

1.1.1. Tipos de plástico

1.1.1.1. Polietileno

1.1.1.1.1. Usos

1.1.1.2. PVC

1.1.1.2.1. Usos

1.1.2. Tubería de PVC

1.1.3. Aditivos

1.1.4. Extrusión de tubería de PVC

1.1.5. Pilas de calibración

1.1.6. Puller

1.1.7. Imprenta

1.1.8. Sierra

1.2. Calidad total

- 1.2.1. Calidad
 - 1.2.1.1. Características de la calidad
 - 1.2.1.2. Beneficios de la calidad
- 1.2.2. Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC)
 - 1.1.1.1. Sistema
 - 1.1.1.2. Proceso
 - 1.1.1.3. Actividad
 - 1.1.1.4. Desarrollo de un SGC
 - 1.1.1.5. Auditoría externa
- 1.2.3. Gestión de la calidad
 - 1.2.3.1. Auditoría interna para ISO 9001:2015
- 1.2.4. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST)
 - 1.2.4.1. Liderazgo en la gestión SST
 - 1.2.4.2. Mejora continua en la gestión SST
- 1.3. Scrum
 - 1.3.1. Individuos en *Scrum*
 - 1.3.1.1. El equipo Scrum (Scrum Team)
 - 1.3.1.2. Dueño de producto (*Product Owner*)
 - 1.3.1.3. Equipo de Desarrollo (*Development Team*)
 - 1.3.1.4. Scrum Master
 - 1.3.2. Eventos
 - 1.3.2.1. Sprint
 - 1.3.2.2. Planificación (Sprint Planning)
 - 1.3.2.3. Objetivos del Sprint (Sprint Goal)
 - 1.3.2.4. Scrum Diario (Daily Scrum)
 - 1.3.2.5. Revisión (Sprint Review)
 - 1.3.2.6. Retrospectiva (Sprint Retrospective)

1.3.3. Artefactos

1.3.3.1. Lista de Producto (*Product Backlog*)

1.3.3.2. Lista de Pendientes del *Sprint* (*Sprint Backlog*)

1.3.3.3. Incremento

1.3.3.4. Definición de Terminado (DoD)

2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

9.1. Enfoque

Será del tipo mixto, cualitativo y cuantitativo. Cualitativo porque se determinará por medio de la revisión documental del Sistema de Gestión ya existente, se evaluará que procesos faltan para el cumplimiento de la nueva integración al mismo, teniendo presente la mejora de la salud y seguridad ocupacional e higiene y cuantitativamente, porque se evaluará el rendimiento de la ejecución de la documentación en razón al tiempo de desarrollo comparado a las experiencias anteriores del sistema de gestión.

9.2. Diseño

Es no experimental, debido a que no se hará manipulación de variables en laboratorio de variables para su análisis. Para la determinación de la mejora y desarrollo del marco de trabajo no sufrirá modificación durante la investigación. Adicionalmente a ellos es del tipo longitudinal en virtud que la recolección de datos para su análisis será recolectada en varias etapas del desarrollo para evaluar el rendimiento de los incrementos durante la investigación.

9.3. Tipo

El tipo de estudio es descriptivo, el cual pretende medir y elaborar la recolección de la información con relación a la experiencia de la herramienta *scrum* para la facilidad y agilidad de la ejecución de una norma ISO.

9.4. Alcance

El alcance de diseño es descriptivo, debido que se recolectaran los datos del incremento del desarrollo durante varias ocasiones con la finalidad de observar el crecimiento del marco de trabajo durante la investigación.

9.5. Variables e indicadores

El presente diseño de investigación contara con dos tipos de variables, las cuales darán el sustento principal de la evaluación del beneficio de la utilización de un marco de trabajo *Scrum*.

El primer objetivo se evaluará con la variable de porcentaje de cumplimiento al inicio, el segundo objetivo se evaluará por medio de un porcentaje de procesos ejecutados, por último, el tercer objetivo será evaluado por medio de un porcentaje de uso de la herramienta, porcentaje de avance de documentación por *sprint* y una encuesta de satisfacción de la implementación de *Scrum*.

9.5.1. Variables dependientes

- Cantidad de documentos al inicio
- Procesos ejecutados.
- Utilización de herramienta (*Product Backlog*)
- Cantidad de documentación por *sprint*
- Satisfacción

9.5.2. Variables independientes

La tabla I. Operativización de variables define la base de cómo se tomarán, clasificarán, evaluarán y se analizará el desarrollo de cada uno de los objetivos planteados en esta investigación.

Tabla I. Operativización de variables

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnicas	Plan de tabulación
Determinar las necesidades de mejora en la seguridad ocupacional y higiene.	Cantidad de documentos al inicio al inicio.	Cuantitativa, discreta. Dependiente.	Porcentaje de cumplimiento al inicio.	Observación directa. Tabulación.	Tabulación de datos.
Identificar los procesos para la acreditación.	Cantidad de procesos ejecutados	Cuantitativa, continua. Dependiente.	Porcentaje de Procesos ejecutados.	Observación directa.	Tabulación de datos.
Evaluar el rendimiento de la ejecución de la documentación del sistema de gestión de calidad ISO.	Utilización de herramienta (Producto Backlog). Cantidad de Documentos por Sprint. Satisfacción	Cualitativa, continua. Cuantitativa dependiente. Cualitativa Independiente.	Cantidad del uso de la herramienta. Rendimiento de cantidad de documentación por sprint. Porcentaje de satisfacción	Tabulación. Encuesta.	Product Backlog. Tabulación de datos. Gráficos.

Fuente: elaboración propia.

9.6. Fases del estudio

Se cuenta con cuatro fases para este trabajo de investigación, las cuales abarcan una revisión documental, desarrollo de la investigación, presentación de resultados y el análisis de los resultados.

9.6.1. Fase I: revisión documental

En la fase de revisión se verificará toda la documentación recopilada de libros, artículos científicos, tesis, el propio sistema de gestión ya existente y toda información relacionada al tema de investigación.

9.6.2. Fase II: desarrollo de la investigación

En esta fase se llevará a cabo un análisis de los procesos ya cubiertos por el sistema de gestión existente, para evaluar las actividades/procesos que deberán incorporarse al sistema de gestión con relación a la seguridad y salud ocupacional e higiene, involucrando también la ejecución de cada actividad con los respectivos involucrados y sus tiempos directos e indirectos en relación con el desarrollo del marco de trabajo.

9.6.3. Fase III: presentación de resultados

Los resultados serán presentados con la demostración de la facilidad y prontitud de la ejecución del levantamiento de la documentación de las actividades internas y externas de los involucrados; para así determinar los beneficios del desarrollo de un marco de trabajo con relación al tiempo de ejecución de las tareas.

9.6.4. Fase IV: análisis de resultados

Para la realización del análisis de los resultados se planteará a continuación una serie de pasos para el desarrollo de los resultados y su adecuada interpretación.

- Observar y medir la cantidad de documentación durante el tiempo del *sprint*.
- Eliminar los desperdicios durante el cambio de cada *sprint* para evaluar las mejoras.
- Estandarizar la utilización de los eventos de *Scrum*.
- Estandarizar los nuevos procesos en el sistema de gestión.
- Evaluar el rendimiento de todo el proceso de desarrollo.

Esta información se recolectará por medio de una encuesta de satisfacción del uso de la herramienta por parte del equipo *scrum*, adicionalmente se tomará en cuenta la recolección de la documentación elaborada para realizar el comparativo del rendimiento de ejecución de esta en comparación a otras herramientas.

Se realizarán gráficos, comparando los resultados y rendimiento entre cada *sprint*, con lo cual se evaluará el avance de la ejecución.

9.7. Población y muestra

No se tomará una muestra, ya que la población será un equipo de 12 personas, las cuales forman parte de un equipo *Scrum* como se encuentra estipulado en el *Scrum Guide*.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

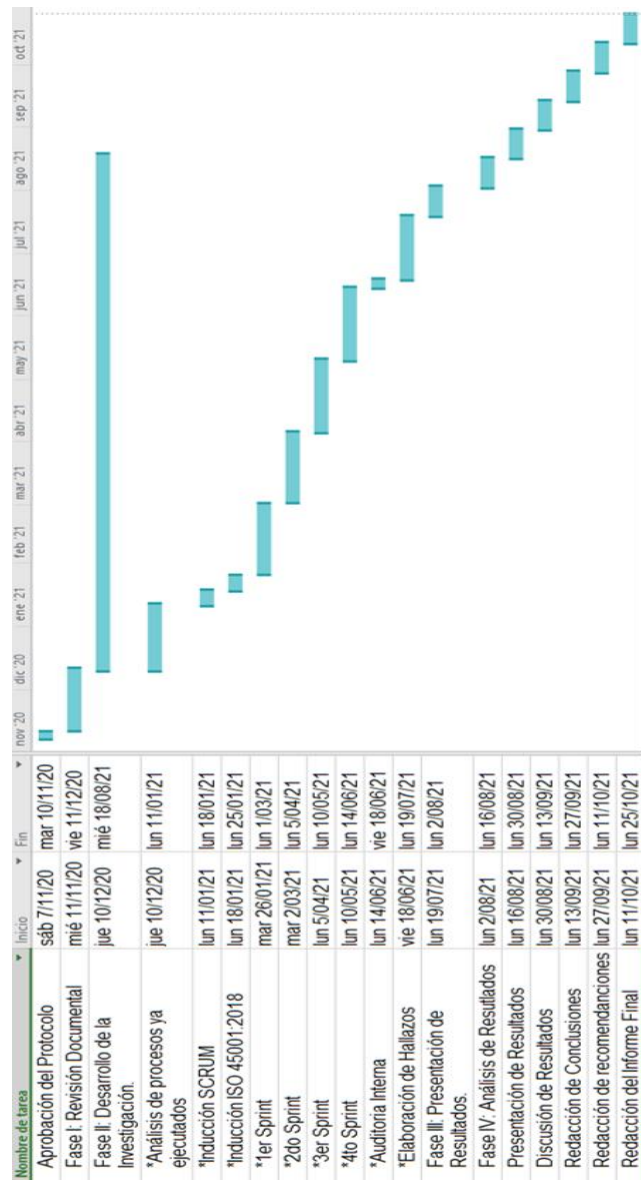
El desarrollo de la investigación se llevará a cabo por medio de la recolección de datos por medio de técnicas directas tales como: la observación directa de la documentación ya existente, como los avances del *Product Backlog* entre cada *Sprint* (Anexo 1), encuesta (Anexo 2). Adicionalmente se realizará el análisis de rendimiento del cumplimiento en el desarrollo de la documentación durante los *Sprint*.

La información se analizará por medio de la información recolectada en tablas para poder realizar un comparativo en los avances entre cada *sprint*, con lo cual se organizará, presentará, procesará e interpretaran los datos. Para ello se utilizarán las siguientes herramientas de estadística descriptiva.

- Organización de datos
- Tablas
- Gráficas

11. CRONOGRAMA

Figura 12. Cronograma de trabajo



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La factibilidad del estudio queda definida debido a la existencia de los recursos indispensables para la investigación, definiendo los recursos físicos y humanos.

- Físicos: son todos los recursos que son de utilidad y que facilitaran la realización de la investigación, lo cuales están compuestos por los computadores, documentos y gasolina.
- Humanos: son los recursos asociados al investigador, asesor y demás integrantes del equipo *scrum*. Donde el investigador invierte su tiempo en la elaboración del proceso, el asesor invierte su tiempo en la revisión y guía al investigador y el resto de los integrantes del equipo *scrum*, invierte su tiempo en el desarrollo de la documentación y aprendizaje de la herramienta.

Tabla II. Presupuesto

Ítem	Descripción	Cantidad	Responsable	Costo Individual	Porcentaje	Costo Total
1	Sueldo del Investigador (Scrum Master)	1	Compañía	Q4,000.00	3%	Q 4,000.00
3	Equipos de Computo	12	Compañía	Q5,000.00	52%	Q 60,000.00
4	Salarios del equipo Scrum (No incluye sueldo de Scrum Master)	11	Compañía	Q4,000.00	38%	Q 44,000.00
5	Adquisición de norma ISO 45001:2018	1	Compañía	Q 1,200.00	1%	Q 1,200.00
Sub-total Compañía					95%	Q 109,200.00
2	Asesoría	1	Investigador	Q2,500.00	2%	Q 2,500.00
6	Gasolina	160	Investigador	Q 22.99	3%	Q 3,678.40
Sub-Total Investigador					5%	Q 6,178.40
Total					100%	Q115,378.40

Fuente: elaboración propia.

La investigación será de inversión mixta, donde el investigador aportará un 5 % y la compañía aporta un 95 %.

13. REFERENCIAS

1. American Chemistry Council (2020) *Chemical Safety Facts Org* (1a Edición). USA: Autor. Recuperado de: <https://bit.ly/2Hek4Os>
2. Anónimo (1995), *Procesado del PVC*. Guatemala, Guatemala: Autor
3. Apat, J. (2017). Aplicaciones móviles para estudiantes a través de *Design Thinking* y *SCRUM*. Séptima Conferencia de Directores de Tecnología de Información. Conferencia llevada a cabo en Buenos Aires, Argentina.
4. Ardila, L. A. & Castaño, P. A. (2014). *Propuesta de modelo para llevar a cabo un proceso de consultoría BPO, bajo estándares internacionales ISO, lineamientos PMI y mejores prácticas de proveedores de servicios de talla mundial*. (Tesis de maestría). Universidad EAN, Colombia Recuperado de: <https://bit.ly/34a4OeE>.
5. Brown, LeMay y Bursten (2004). *Química la ciencia central*, ciudad de México, México: Pearson Education.
6. Góngora Pérez, Juan Pablo (septiembre y octubre, 2014). La industria del plástico en México y el mundo. *Comercio Exterior*, 64(5), 6-9. Recuperado de: <https://bit.ly/3c2gvGW>

7. Hernandez Samipier, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
8. ISO (2011), *ISO 19011:2011 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión*. Reino Unido: Autor.
9. ISO (2015). *ISO 9000:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y vocabulario*. Reino Unido: Autor.
10. ISO (2015). *ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos*. Reino Unido: Autor.
11. ISO (2015). *ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso*. Reino Unido: Autor.
12. ISO (2018), *ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso*. Reino Unido: Autor.
13. Maldonado, J. A. (2018), *FUNDAMENTOS DE CALIDAD TOTAL*. Tegucigalpa, Honduras: UNAH
14. Mitma, J., Pinzas, A., Bacalla, J., et al. (2010). *Diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Calidad académico administrativa en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Recuperado de: <https://bit.ly/3be7k6Z>.

15. Pintor, V. (2015). *Lightning scrum: adaptación del framework de trabajo ágil scrum a la realidad de los emprendimientos ti de la región de arica y parinacota. neumann business review*, (Tesis de maestría). Escuela de Postgrados Neumann Business School, Perú. Recuperado de: <https://bit.ly/3dBD85g>.
16. Roque GR, Guerra BRM, Escobar, et al. (2006) *Aplicación de un Sistema de Gestión de la Calidad NC-ISO 9001 a la dirección del posgrado académico*. (Tesis de maestría). Universidad de la Habana, Cuba. Recuperado de: <https://bit.ly/3uYnFon>.
17. Schwaber, K. y Sutherland, J. (2017) *Scrum Guide*. América del Sur: Autor.
18. Tecnología en Plástico (febrero 2005). *Principales Aditivos utilizados en Película*. 20(1). 1-2.
19. Uni-bell PVC Pipe Association (1993). *Handbook of pvc pipe*. Dallas, Estados Unidos de America. Caricap: INC.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. *Product Backlog (Sprint)*



Fuente: elaboración propia, empleando Trello APP.

Apéndice 2. Encuesta de satisfacción



DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO 45001:2018

A continuación se le presentará una encuesta de satisfacción con relación al uso de la herramienta Scrum, la cual fue utilizada durante la elaboración de la documentación de la norma ISO 45001:2018.
Toda la información es anónima y confidencial y será utilizada netamente con fines de la evaluación de la herramienta para futuras implementaciones.

Siguiente



DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO 45001:2018

*Obligatorio

Encuesta de Satisfacción

Favor de llenar la siguiente encuesta tomando en cuenta su experiencia vivida durante todo el tiempo de elaboración de la documentación de la norma ISO 45001:2018

Continuación apéndice 2.

1. ¿Había participado en el desarrollo de documentación de una norma ISO con anterioridad? *

Sí

No

2. ¿Le fue fácil entender el marco de trabajo Scrum? *

Sí

No

3. ¿Cree que los aportes realizados durante cada Sprint era satisfactorios? *

Sí

No

4. ¿El tiempo utilizado en Time-box considerada que fueron pertinentes? *

Sí

No

5. ¿Cree que el dinamismo durante las Retrospective fomentaba la cordialidad dentro del Scrum Team? *

Sí

No

6. ¿Se siente satisfecho con su aporte durante cada Sprint? *

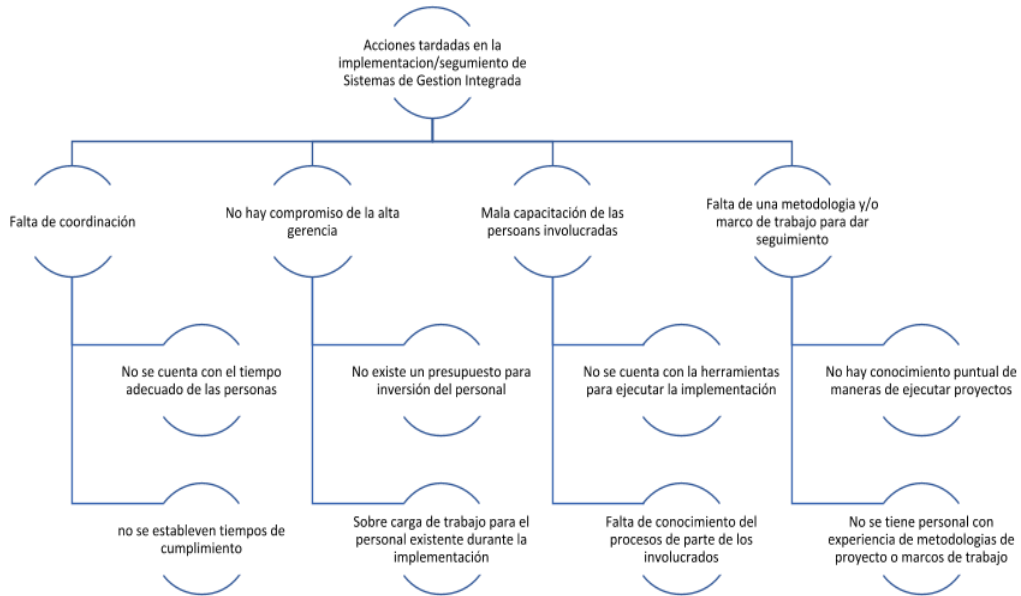
Sí

No

[Atrás](#)

Fuente: elaboración propia, empleando Google Forms.

Apéndice 3. Diagrama de problema



Fuente: elaboración propia.

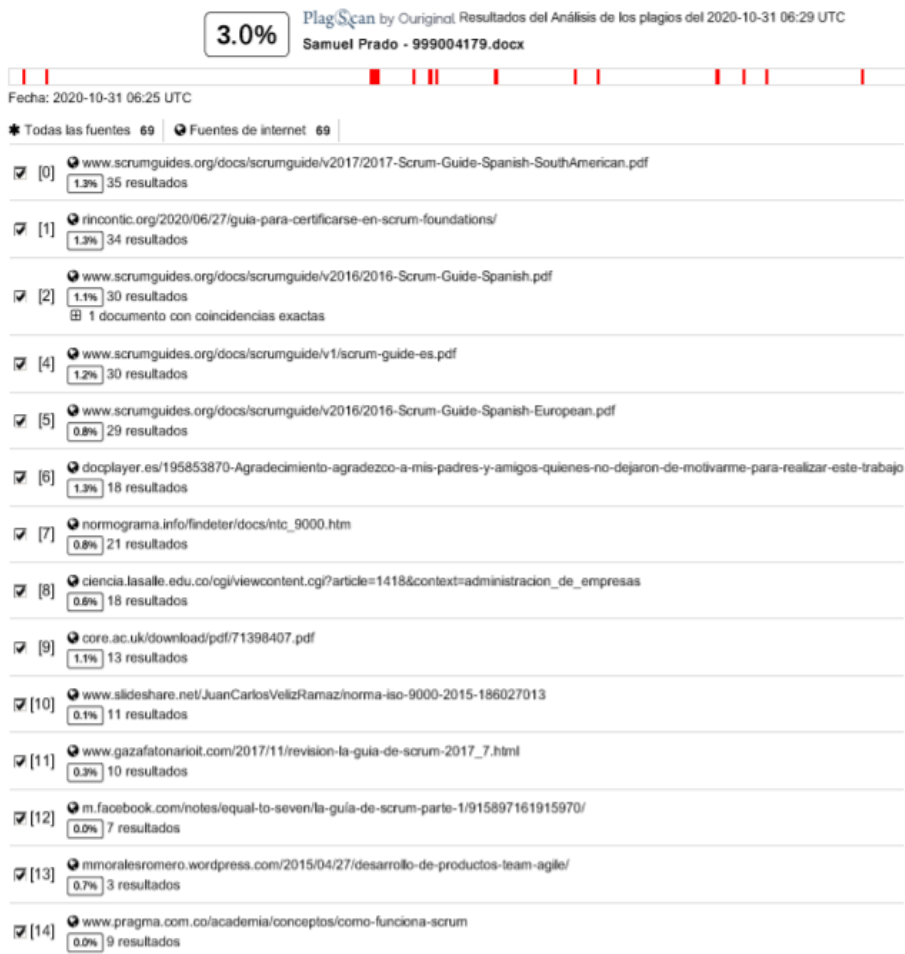
Apéndice 4. **Matriz de coherencia**

TÍTULO	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	TIPOS DE VARIABLES	TÉCNICAS	METODOLOGÍA
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO 45001:2018	Pregunta central				
	¿Cómo un marco de trabajo basado en un marco de trabajo Scrum puede mejorar los resultados en la acreditación de los procesos?	Proponer un marco de trabajo scrum para una empresa en proceso de acreditación en normas ISO 45001:2018.			
	Preguntas de investigación				Enfoque mixto.
TRABAJO SCRUM PARA UNA EMPRESA EN PROCESO DE ACREDITACIÓN EN NORMA ISO 45001:2018	1. ¿Cómo se encuentran los procesos de seguridad ocupacional he higiene?	1. Determinar las necesidades de mejora en la seguridad ocupacional he higiene.	Cuantitativa, discreta dependiente	Observación directa. Tabulación.	Diseño no experimental.
	2. ¿Qué procesos áreas productivas se certificarán en el sistema integrado de gestión?	2. Identificar los procesos para la acreditación.	Cuantitativa, continua dependiente	Observación directa. Grafico.	Tipo descriptivo
	3. ¿Qué ventajas brinda tener una certificación ISO 45001:2018?	3. Evaluar el rendimiento de la ejecución de la documentación del sistema de gestión de calidad ISO.	Cualitativa, continua. Cuantitativa dependiente Cualitativa	Tabulación. Encuesta. Grafico	

Fuente: elaboración propia.

15. ANEXOS

Anexo 1. Resultado reporte antiplagio



Fuente: PlagScan, (2020) *Reporte antiplagio*. Consultado el 31 de octubre de 2020. Recuperado de:
<https://www.plagscan.com/doc?134957452&sharekey=cefxG7JBcPrHDubYk5q0>