



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN BASE A LA NORMA AWS D1.1 PARA LAS INSPECCIONES DE UNIONES SOLDADAS EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS”: una revisión de la literatura científica

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

Luis Angel Chuquipoma Quilcat

Asesor:

Ing. Enrique Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2019

DEDICATORIA

Esta investigación se la dedico primero a Dios, que siempre está presente en
nuestras vidas

A mi familia por su incondicional amor y apoyo que nos dan día a día para poder
superarnos, poder cumplir nuestras metas.

A todas las personas que nos apoyaron y orientaron en nuestro camino

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento de este trabajo de investigación va dirigido a la profesora Mg. Lupe Yovani Gallardo Pastor y a toda la plana docente de la Universidad Privada del Norte que sin ellos este proyecto no se podría haber dado a cabo, gracias por todos los conocimientos que ustedes nos han compartido para hacer posible nuestra formación profesional

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	10
CAPÍTULO III. RESULTADOS	19
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	27
REFERENCIAS	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	11
Tabla 2 Cualidades de la unidad de estudio que tiene más importancia según año, autores, título, país, tipo, palabras clave.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resumen de documentos seleccionados	19
Figura 2 Porcentaje de los documentos de investigación seleccionados y descartados	20
Figura 3 Porcentaje del año de publicación de los documentos seleccionados	21
Figura 4 Porcentaje del origen de la base de datos hallados para la investigación	22
Figura 5 Porcentaje de los países de donde son los documentos de investigación	23
Figura 6 Tipo de resultados de las tesis encontradas	24
Figura 7 Tipo de resultados de los artículos encontrados	25

RESUMEN

En la actualidad los requerimientos de la calidad de los productos respecto a construcciones soldadas aumentado en diferentes aspectos, como los diseños menos conservables, exigencias de las normativas, entre otro. Para el caso de las construcciones soldadas se realizarán pruebas o ensayos de ultrasonido para poder analizarlos de acuerdo con los códigos de fabricación e inspección.

El presente trabajo de revisión sistemática tiene como objetivo conocer cuál es el impacto de la aplicación del sistema de gestión de la calidad en base a la norma AWS D1.1 para inspección de uniones soldadas en los últimos 10 años teniendo como fuente de datos de Google Académico, Google Libros, Redalyc, Scielo y Repositorios Virtuales de diferentes Universidades. Se examinaron un total de 30 investigaciones; el 30% de los documentos fueron publicados en Colombia, siguiendo con el 20% que fueron hallados en Perú; el 10% de Argentina, Chile y Ecuador, terminando tenemos un 5% que pertenece a Brasil, Cuba, España y Estados Unidos.

Las limitaciones que se ha tenido en el trabajo de investigación fue la antigüedad de los documentos, ya que sólo hemos tomado con un tiempo máximo de 10 años de antigüedad, además que se ha priorizado usar más artículos científicos.

PALABRAS CLAVES: Gestión de Calidad, Ensayos no destructivos, Norma AWS D1.1, Uniones Soldadas.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad hay mayores requerimientos por parte de la calidad de los productos y de las construcciones soldadas debido a diferentes factores, como la competencia global, diseños cada vez menos conservables, regulaciones gubernamentales, exigencias normativas en la industria, entre otros; esto conlleva a que cada vez los requerimientos de calidad sean más exigentes, en el caso de las construcciones soldadas se realizan ensayos de partículas magnéticas, ensayos de ultrasonido, etc. Estas se evalúan de acuerdo con códigos de fabricación e inspección.

Son muchas las investigaciones encontradas que tienen relación a la aplicación de la normativa AWS D1.1 para la inspección de uniones soldadas. Según los estudios encontrados concluyen que el sistema de inspección desarrollado apoya al inspector en la correcta ejecución de los ensayos no destructivos aplicables a soldadura de estructura metálica, tomando en cuenta, en su desarrollo, regulaciones establecidas por normas de soldadura como el código AWS D1.1/D1.1M:2010., guiando los pasos a seguir y los datos útiles a recolectar, para así ofrecer de manera óptima un trabajo de calidad. (Osorio y Velasco, 2014)

Además; Cely, Sotomayor, Monar y Castro (2018) explican que la inspección que se desarrolla en estructuras tiene un rol importante al determinar discontinuidades de las soldaduras, sin alterar sus propiedades mecánicas, garantizando el funcionamiento y la calidad del servicio que ofrecen como elementos construidos.

Asimismo, Chuquispuma y James (2017) afirma que es posible la aplicación de procedimientos de ensayos no destructivos por líquidos penetrantes, por ultrasonido y por partículas magnéticas sobre las uniones de las soldaduras de las estructuras metálicas.

En el presente trabajo, se incluirán como fuentes bibliográficas: artículos científicos, tesis de repositorios digitales de diferentes universidades, libros de bibliotecas virtuales. Estando relacionadas directamente con alguna de las variables de las investigaciones. En otras palabras, existe una amplia base de datos referente al tema en cuestión porque actualmente es una variable importante en las distintas entidades.

Se justifica que, según Flores (2019) el proceso de soldadura es la única forma de realizar unión de dos metales de forma permanente, para ello se utiliza variedad de procesos de soldadura existentes los cuales requieren un exhaustivo seguimiento de control de calidad para que se cumplan de los estándares fijados por las normas y códigos que rigen los procesos fabriles.

Dado esto, es importante implementar una inspección a todo proceso de uniones soldadas para mantener ese margen de calidad, evitando perder sus propiedades mecánicas de las estructuras.

La pregunta de investigación formulada para el presente tema es ¿Qué se sabe acerca del impacto de la aplicación del sistema de gestión de la calidad en base a la norma AWS D1.1 para inspección de uniones soldadas en los últimos 10 años?

De la pregunta formulada se desprende el siguiente objetivo de investigación: Conocer cuál es el impacto de la aplicación del sistema de gestión de la calidad en base a la norma AWS D1.1 para inspección de uniones soldadas en los últimos 10 años.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

1.1 Tipo de estudio

En la presente investigación consiste en la revisión sistemática de la literatura científica sobre el impacto de la aplicación del sistema de gestión de la calidad en base a la norma AWS D 1.1 para inspección de uniones soldadas. La revisión sistemática busca recopilar la información relacionada al tema de investigación, con un diseño observacional y retroactivo, debido a que se basa en la búsqueda de investigaciones primarias realizadas en un rango de tiempo determinado (Beltrán, 2005).

Además, según González, Urrutia & Coello (2011) explica que las revisiones sistemáticas son investigaciones científicas en las cuales la unidad de análisis son los estudios originales primarios. Constituyen una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar áreas de incertidumbre donde sea necesario realizar investigación.

Por tal motivo, la necesidad de realizar dicha investigación es importante, ya que justifica la parte teórica del estudio.

1.2 Pregunta de investigación

¿Qué investigaciones se han realizado acerca del impacto de la aplicación del sistema de gestión de la calidad en base a la norma AWS D 1.1 para inspección de uniones soldadas en los últimos 10 años?

1.3 Criterios de selección y exclusión de documentos

Tabla 1

Criterio de selección de datos

Tipo de documento	Periodo	Idioma	Nacionalidad	Palabras clave	Tipo	Estatus
Tesis	Máximo 10 años	Español	Nacionales Extranjeros	Gestión de la calidad. Uniones soldadas. Ensayos no destructivos. Código de la AWS.	Grado de titulación	Repositorios
Artículos de revista científicas	Máximo 10 años	Español	Nacionales Extranjeros	Gestión de la calidad. Uniones soldadas. Ensayos no destructivos. Código de la AWS.	Científica	Revistas científicas

Elaboración: Propia

Uno de los criterios para la selección de la información encontrada se consideró que el tiempo no sea mayor a 10 años de antigüedad, asimismo se determinó que los idiomas de las fuentes sean en español, las cuales tenemos de nacionalidades extranjeras y nacionales. Para la búsqueda de las fuentes de la investigación se encontraron con diferentes palabras claves que se relacionen directamente con el tema de investigación y finalmente se tuvo en cuenta que los artículos y tesis encontradas, fuesen de fuentes confiables.

1.4 Descripción de la fuente de información

La información recolectada para realizar el presente trabajo de investigación fue obtenida de las siguientes fuentes:

- **Repositorios**

- ✓ Repositorio Universidad José Faustino Sánchez Carrión
- ✓ Repositorio Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
- ✓ Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
- ✓ Repositorio Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- **Revistas**

- ✓ **Google Académico:** Es un buscador de Google especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica. El sitio es una base ordenada de información ya sea de bibliotecas, repositorios, bases de datos bibliográficas, entre otros; y entre sus resultados se pueden encontrar citas, enlaces a libros, artículos de revistas, etc.

- ✓ Google Libros: Es un servicio de brinda Google para obtener libros completos de forma virtual
- ✓ Scielo: Scientific Electronic Library Online o Biblioteca Científica Electrónica en Línea, es una biblioteca electrónica que permite la publicación electrónica de ediciones completas de las revistas científicas
- ✓ Revista chilena: Es una revista de origen chileno que contiene artículos de interés científico y académico
- ✓ PUCE: Es una revista de publicación semestral en la que difunde trabajos académicos y científicos, estrictamente originales en español.
- ✓ Revista española: Es una revista de origen español que contiene artículos de interés científico y académico
- ✓ ScienceDirect: Es un sitio web que proporciona acceso a una gran base de datos de investigación científica
- ✓ Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Es un proyecto académico de acceso abierto de la actividad científica
- ✓ Dialnet: Es un portal de difusión de la producción científica hispana, tiene una base de datos de acceso libre que contiene revistas científicas, libros, tesis doctorales, etc.

1.5 Estrategia de búsqueda

La búsqueda de información empezó en el mes de septiembre del presente año 2019, al empezar la búsqueda se empezó a investigar sobre el impacto de la gestión de calidad en las empresas, después incluimos la implementación del código AWS D1.1 para la inspección de uniones soldadas, ya que este código va directamente relacionado a la gestión de calidad y finalmente se determinó los tipos de documentos que se utilizaría en el presente proyecto como las tesis de repositorios y artículos de revistas.

1.6 Proceso de clasificación de documentos

Al realizar el proceso de clasificación de las investigaciones ya realizadas, se inició hallando información como tesis y artículos de revista con un tiempo no mayor a 10 años de antigüedad, asimismo nos aseguramos que los conceptos estén directamente relacionados con la norma AWS D1.1 de la gestión de calidad para la inspección de uniones soldadas. Después se concluyó que las investigaciones estaban basadas en criterios científicos y experimentales, por lo que se establece como fuentes confiables.

1.7 Proceso de extracción de datos

Al extraer las tesis y los artículos de revista se tomó en cuenta el tiempo de antigüedad, ya que no debe exceder los 10 años de antigüedad, también consideramos que los documentos estén en el idioma del español, las palabras claves, conclusiones y recomendaciones.



Tabla 2 Cualidades de la unidad de estudio que tiene más importancia según año, autores, título, país, tipo, palabras clave

Año	Autor(es)	Título	País	Tipo	Palabras Clave
2019	Diaz, I.	Aplicación del Código AWS D1.1/D1.1M:2015 en la inspección de juntas soldadas de las estructuras metálicas del proyecto ampliación del mercado municipal del distrito de Chancay - 2018	Perú	Tesis	AWS, código, estructuras metálicas, juntas soldadas, inspección
2013	Zevallos, F.	Ensayo de ultrasonido aplicado en el control de calidad de estructuras soldadas según el código AWS D1.1/D1.1M:2010	Perú	Tesis	Control de calidad, estructuras soldadas, AWS D1.1.
2016	Guarderas, V.	Verificación del cumplimiento de la norma AWS D1. 1 en la construcción y montaje de estructuras metálicas de altura del Distrito Metropolitano de Quito	Ecuador	Tesis	AWS D1.1
2013	Montañez, E.	Control de calidad y selección de materiales en la fabricación de coberturas metálicas.	Perú	Tesis	Control de calidad
2012	Giraldo, J.	Reflexión sobre el logotipo, arte y ciencia de la soldadura basado en la experiencia en investigación del grupo de soldadura de la U.N.	Colombia	Artículo	Soldadura, continuidad, ciencia de la soldadura

(continuación)

Tabla 2 Cualidades de la unidad de estudio que tiene más importancia según año, autores, título, país, tipo, palabras clave

Año	Autor(es)	Título	País	Tipo	Palabras Clave
2019	Diaz, I.	Aplicación del Código AWS D1.1/D1.1M:2015 en la inspección de juntas soldadas de las estructuras metálicas del proyecto ampliación del mercado municipal del distrito de Chancay - 2018	Perú	Tesis	AWS, código, estructuras metálicas, juntas soldadas, inspección
2013	Zevallos, F.	Ensayo de ultrasonido aplicado en el control de calidad de estructuras soldadas según el código AWS D1.1/D1.1M:2010	Perú	Tesis	Control de calidad, estructuras soldadas, AWS D1.1.
2016	Guarderas, V.	Verificación del cumplimiento de la norma AWS D1. 1 en la construcción y montaje de estructuras metálicas de altura del Distrito Metropolitano de Quito	Ecuador	Tesis	AWS D1.1
2013	Montañez, E.	Control de calidad y selección de materiales en la fabricación de coberturas metálicas.	Perú	Tesis	Control de calidad
2012	Giraldo, J.	Reflexión sobre el logos, arte y ciencia de la soldadura basado en la experiencia en investigación del grupo de soldadura de la U.N.	Colombia	Artículo	Soldadura, continuidad, ciencia de la soldadura

(continuación)

Tabla 2 Cualidades de la unidad de estudio que tiene más importancia según año, autores, título, país, tipo, palabras clave

Año	Autor(es)	Título	País	Tipo	Palabras Clave
2009	Niebles, E. E., & Arnedo, W. G.	Procedimientos de Soldadura y Calificación de Soldadores: una propuesta de enseñanza y guía de aplicación para la industria.	Chile	Artículo	Inspecciones soldadas, estructuras soldadas
2015	Mendoza Chávez, H. F.	Procesos de producción de estructuras metálicas: una revisión sistemática	Perú	Artículo	Inspecciones soldadas, AWS
2009	Zalazar, E., & Asta, E. P.	Aplicación de ensayos de fisuración en frío para determinar la temperatura de precalentamiento en aceros de alta resistencia.	Argentina	Artículo	AWS D1.1
2012	Rimoldi, C., & Mundo, L. M.	Ensayo no destructivo por método de ultrasonido.	Argentina	Artículo	Ensayos no destructivos, Códigos AWS, Ultrasonido
2009	Rodríguez, J., Vitola, J., & Sandoval, S.	Diseño y construcción de un sistema de ultrasonido para la detección de discontinuidades en soldadura.	Colombia	Artículo	Ensayos no destructivos, Uniones soldadas, Ultrasonido

(continuación)

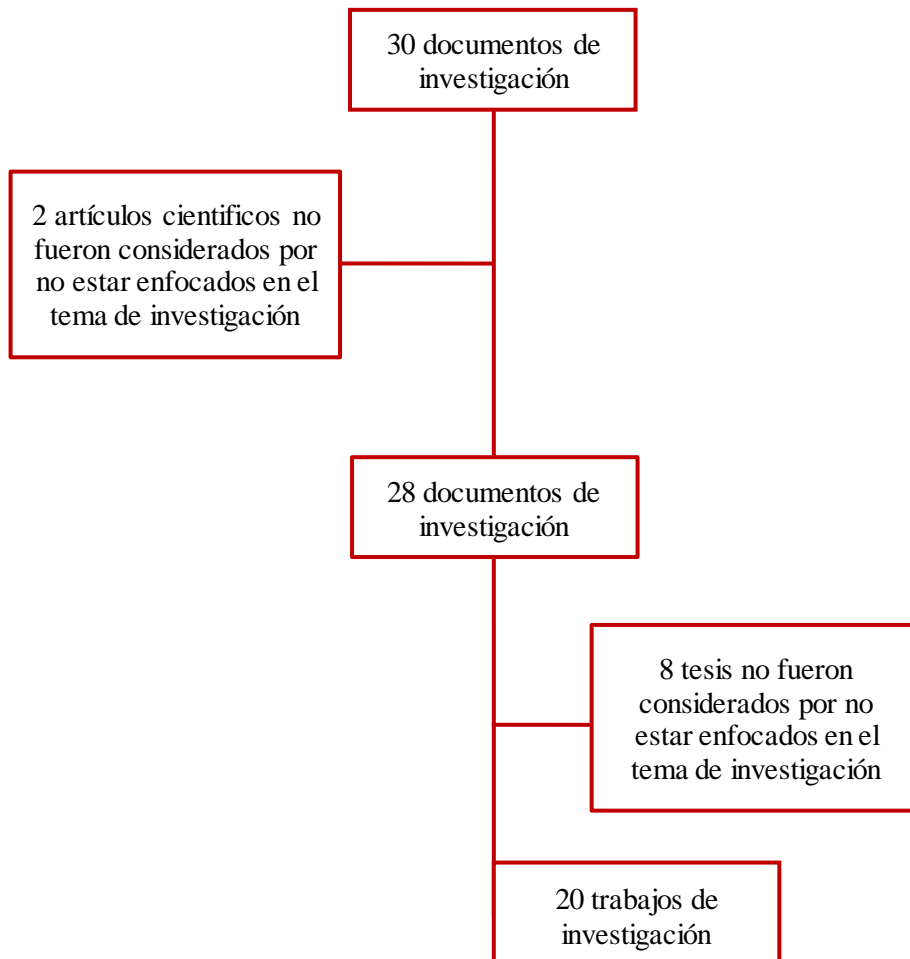
Tabla 2 Cualidades de la unidad de estudio que tiene más importancia según año, autores, título, país, tipo, palabras clave

Año	Autor(es)	Título	País	Tipo	Palabras Clave
2011	López, R., Lara, H., & Trujillo, C.	Aplicación y selección de ensayos no destructivos para la evaluación de uniones soldadas.	España	Artículo	Ensayos no destructivos, Ultrasonido, Uniones soldadas
2018	Guerreiro, L., Gomes, M., Bovéiro, M.	Norma AWS D1.1	Brazil	Artículo	AWS D1.1
2013	Romero-Nieto, S. P., & Olaya-Flórez, J. J.	Influencia de la transferencia por arco sobre la microestructura de uniones soldadas usando arco pulsado.	Colombia	Artículo	Inspeccion Visual, Uniones soldadas, Codigo AWS
2009	Ramírez, H., Núñez, E., & Salcedo, J.	Diseño para la fabricación y ensamble de productos soldados. Un enfoque metodológico y tecnológico.	Colombia	Libro	Soldadura, AWS D1.1
2010	American Welding Societ (AWS)	Código de Soldadura Estructural - Acero	Estados Unidos	Libro	Soldadura, Normas AWS

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Se revisaron 30 documentos de investigación de los cuales ocho tesis no se consideraron, ya que no responden la pregunta de investigación porque abarca temas sobre edificaciones soldadas, además que implementan la técnica ASTM A36, y en el tema a investigar se planea implementar el código AWS D1.1. De igual manera no se consideraron dos artículos, debido a que implementan un método llamado MEF, tergiversando el tema a investigar.

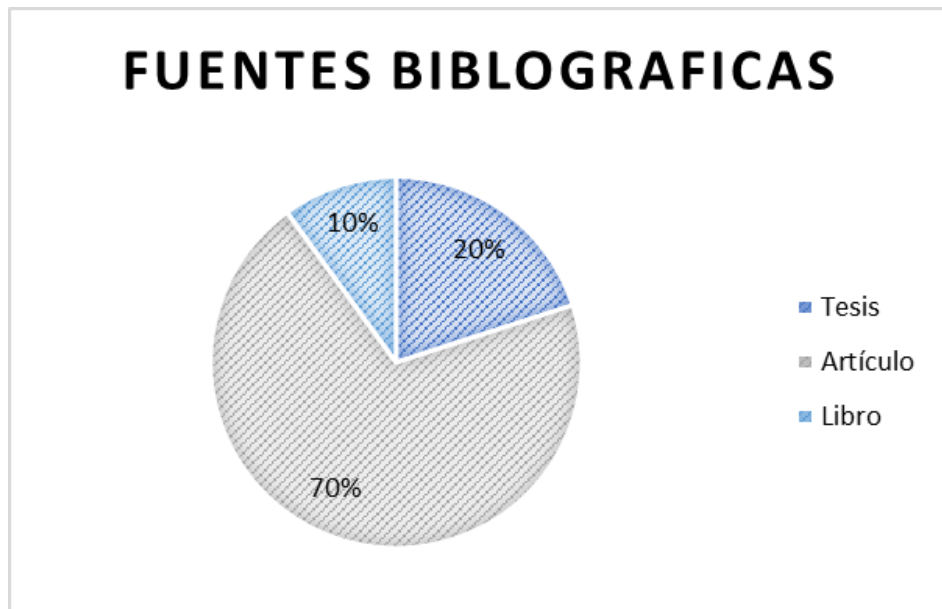
Figura 1 Resumen de documentos seleccionados



Elaboración: Propia

Las fuentes bibliográficas fueron muy importantes, ya que se decidió tomar en cuenta más artículos científicos de revista, por el nivel de veracidad que tienen estos.

Figura 2 Porcentaje de los documentos de investigación seleccionados y descartados



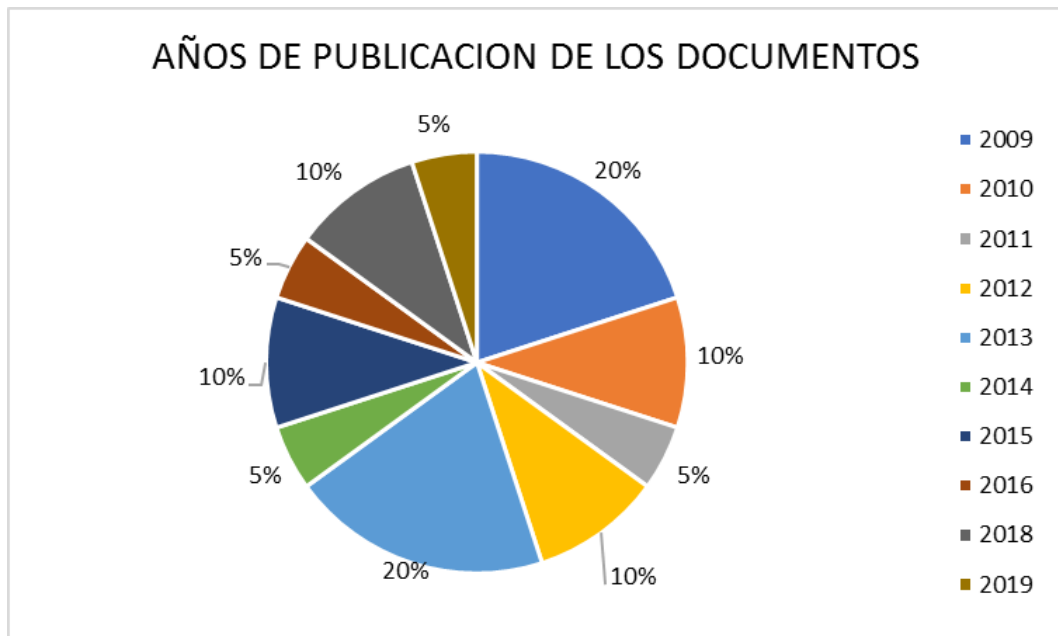
Elaboración: Propia

El 70% del total de los documentos encontrados y revisados que se están considerando son artículos científicos; así como el 20% del total encontrado son tesis de investigación científica, y el 10% de los documentos son libros. Cada documento investigado fue elegido por la relación e importancia con respecto al tema de investigación.

3.1. Criterios de selección de la investigación.

El año de publicación de las tesis que se revisaron en la investigación son las siguientes: 2 del 2013, 1 del 2016 y 1 del 2019. En los artículos de revista se encontraron: 3 del 2009, 1 del 2010, 2011 y 2014, 2 del 2012, 2013, 2015 y 2018. Además, se encontró 2 libros, 1 del 2009 y el otro del 2010.

Figura 3 Porcentaje del año de publicación de los documentos seleccionados

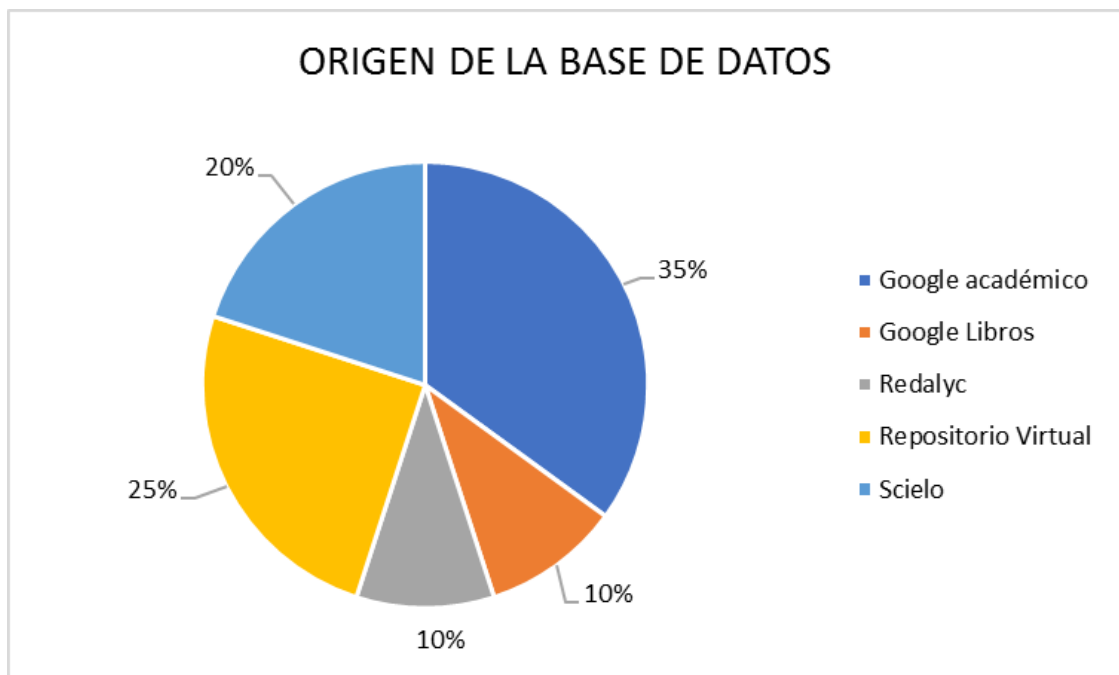


Elaboración: Propia

Se tomó en cuenta que los documentos de investigación no superen los 10 años de antigüedad, por eso es que el 20% de estas investigaciones pertenecen a los años 2009 y 2013; el 10% pertenecen al año 2010, 2012, 2015 y 2018. Finalmente contamos con un 5% que pertenecen a los años 2011, 2014, 2016 y 2019.

Se decidió realizar la búsqueda en base de datos confiables por lo que las investigaciones fueron halladas en Google Académico, Google Libros, Redalyc, Repositorios Virtuales de diferentes universidades y Scielo.

Figura 4 Porcentaje del origen de la base de datos hallados para la investigación

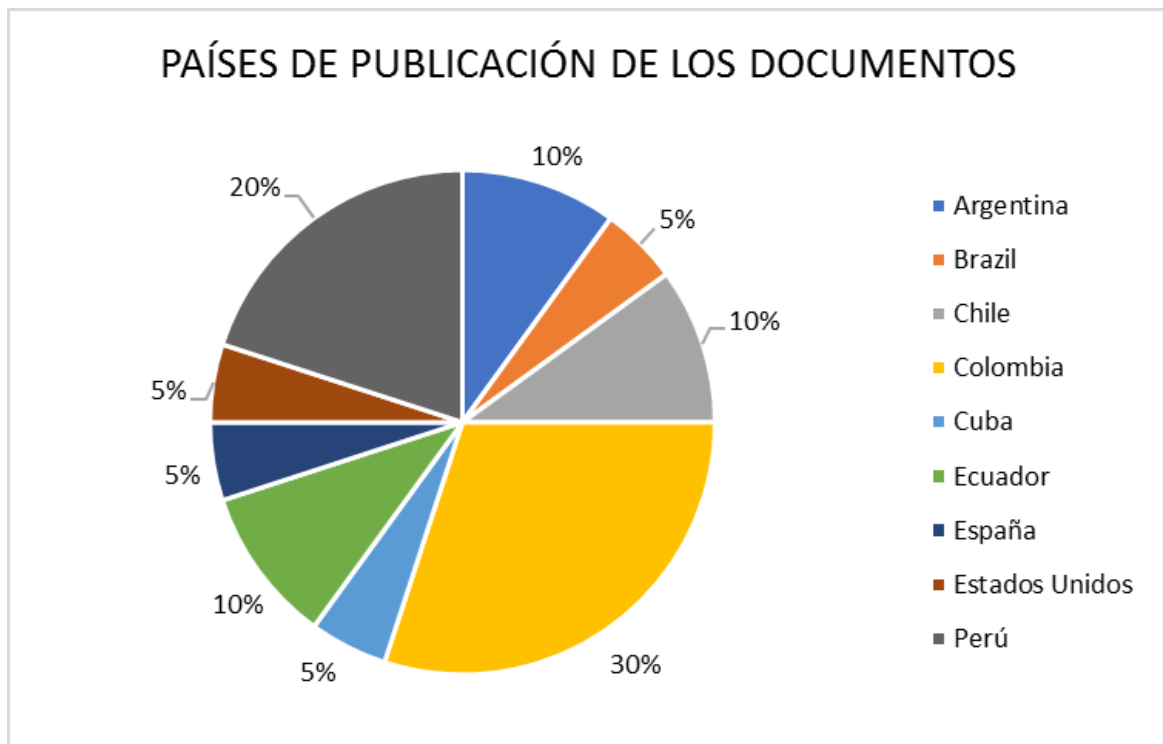


Elaboración: Propia

El 35% de los documentos de investigación se recolectaron de Google Académico. El 25% pertenece a Repositorios Virtuales de diferentes universidades del mundo, el 20% de las investigaciones fueron encontradas en la revista Scielo. Terminando, el 10% pertenece a Redalyc y a Google Libros. Esta base de datos son confiables lo que aumenta el grado de veracidad de nuestra investigación.

Las investigaciones escogidas para la realización de esta revisión sistemática, este trabajo de investigación fueron publicadas en diferentes países, para tener diferentes tipos de investigaciones de nivel internacional y poder ser comparadas a nivel nacional, algunos de las investigaciones estaban en inglés, pero se decidió tomar en cuenta los documentos que hallaron en español.

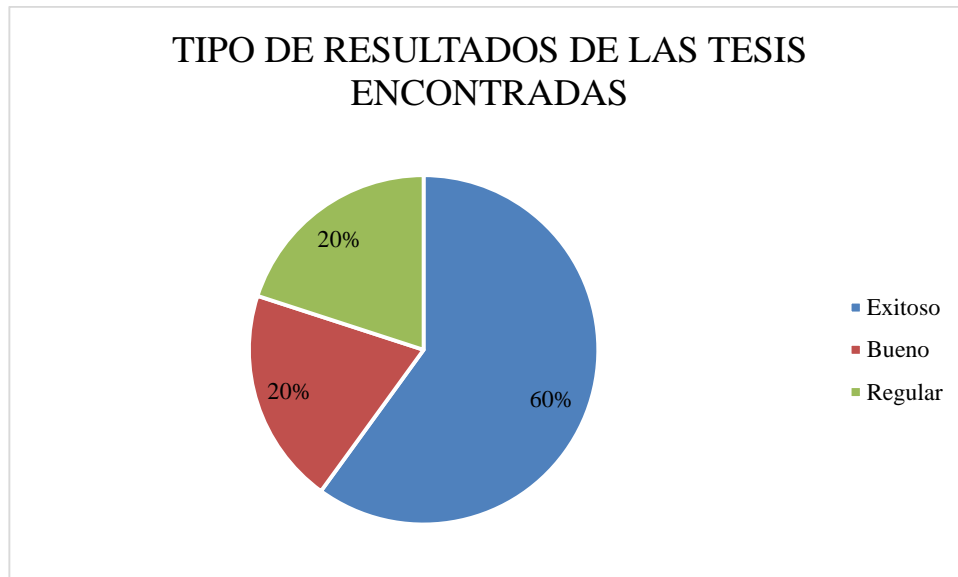
Figura 5 Porcentaje de los países de donde son los documentos de investigación



Elaboración Propia

El 30% de los documentos fueron publicados en Colombia, siguiendo con el 20% que pertenecen a Perú; el 10% a Argentina, Chile y Ecuador. Terminando tenemos a un 5% que pertenece a Brasil, Cuba, España y Estados Unidos. Teniendo un amplio campo de acción con lo que respecta nuestro tema de investigación.

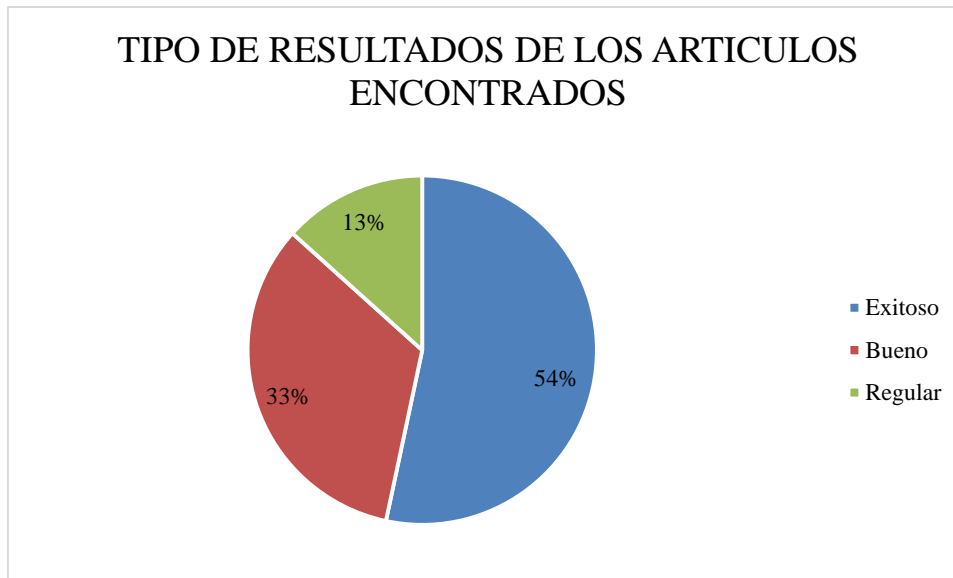
Figura 6 Tipo de resultados de las tesis encontradas



Elaboración Propia

Se estudió los resultados de cada tesis que se investigó para el presente trabajo, y se clasifíco por tipo de resultados, teniendo el 60% de tesis con resultado exitosa. Además, tenemos un 20% de tesis con resultados buenos por lo que sus datos se ven en el área económico y tenemos un 20% de tesis con resultados regulares por lo que los resultados son teóricos y no aplicativos.

Figura 7 Tipo de resultados de los artículos encontrados



Elaboración Propia

De los 15 artículo desarrollados, se evaluó los resultados para poder categorizarlo y saber cuántos artículo tienen un nivel exitoso, bueno o regular en sus resultados, por lo que tenemos 54% de los artículo con un nivel exitoso en sus resultados, ya que nos dice que al utilizar el código AWS como guía para las inspecciones soldadas, este disminuye las discontinuidades de las uniones soldadas, dando una mejor calidad en el producto, además se determinó que el 33% de los artículos tiene un nivel bueno en sus resultados porque nos dan datos económicos en sus resultados y finalmente tenemos un 13% de resultados regulares de los artículo investigados, ya que sus datos son netamente teóricos y no aplicables.

Cuando se terminó la búsqueda de información, se tomaron 20 investigaciones científicas entre artículos científicos, revistas, tesis y libros. Considerando los criterios de: Tipo de investigación y año de la publicación ya que estos no deben superar los 10 años de antigüedad; además se recolecto información de diferentes países del mundo, para tener una amplia recolección de información con respecto a nuestro tema de investigación. Cabe recalcar

que el porcentaje de artículos científicos no fue el esperado, ya que la búsqueda para la investigación fue muy específica, se necesitó artículos en los que se haya investigado sobre la gestión de la calidad en la inspección de uniones soldadas implementando la normativa AWS D1.1, esto dio un porcentaje regular de artículos de investigación.

Terminando, se ha podido responder a la pregunta de investigación ya que se averiguó las investigaciones que se hicieron en base de fuentes confiables sobre tesis y en artículos científicos con temas relacionados a nuestro trabajo como ensayos con ultrasonidos, verificación en estructuras metálicas, control de calidad, procedimientos de soldadura, todo esto en base a la normativa AWS D1.1 para inspección de uniones soldadas en los últimos 10 años

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

La revisión sistemática tiene como objetivo conocer cuál es el impacto de la aplicación del sistema de gestión de la calidad en base a la norma AWS D1.1 para inspección de uniones soldadas en los últimos 10 años. Se investigaron 26 documentos, según la tabla 2, ya que 4 investigaciones que se han encontrado están relacionados a la gestión de calidad, pero implementado otra norma, por lo que no tenía relación con nuestro título y pregunta de investigación.

La información recolectada presenta un resultado positivo para realizar el tema de investigación, ya que al implementar el código AWS D1.1 mejora la gestión de calidad en uniones soldadas, teniendo mejores productos para la industria porque estas uniones soldadas aumentarían su vida útil siendo un beneficio para las empresas que lo implementan. Se ha encontrado información de distintos lugares. El 30% de los documentos fueron publicados en Colombia, siguiendo con el 20% que fueron hallados en Perú; el 10% de Argentina, Chile y Ecuador. Terminando tenemos a un 5% que pertenece a Brasil, Cuba, España y Estados Unidos. Teniendo un amplio campo de acción con lo que respecta nuestro tema de investigación

Por último, se tuvo limitaciones y complicaciones al momento de la búsqueda de información, ya que mayormente se encontraban tesis con relación a nuestro tema y las revistas científicas fueron pocas las que tenían antigüedad máxima de 10 años que tengan relación a nuestro tema de investigación, por eso se recomienda utilizar y buscar toda fuente de información en distintos lugares de fuentes confiables como Google académico, Google Libros, Redalyc, Scielo y Repositorios Virtuales de varias universidades

REFERENCIAS

Araque de los Ríos, O. J., & Arzola de la Peña, N. (2013). Estado del arte sobre la integridad estructural de uniones soldadas y modelos de propagación de grietas para la gestión de vida en estructuras. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 21(2), 279-292.

Cely, M., Sotomayor, V., Monar, W., & Castro, P. (2018). Identificación de defectos en soldaduras de acero estructural ASTM A36 mediante ensayos no destructivos según el código AWS D1. 1. *Revista PUCE*, (106).

Chuquispuma, G., & James, R. (2017). Aplicación De La Norma AWS D1. 1 En La Inspección De Soldaduras En Las Uniones De Las Estructuras Metálicas, Del Proyecto De Ampliación De La Refinería De Talara.

González, I. F., Urrútia, G., & Alonso-Coello, P. (2011). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. *Revista española de cardiología*, 64(8), 688-696.

Niebles, E. E., & Arnedo, W. G. (2009). Procedimientos de Soldadura y Calificación de Soldadores: una Propuesta de Enseñanza y Guía de Aplicación para la Industria. *Información tecnológica*, 20(3), 19-30.

Núñez, E. E. N., Vega, K. A., Muñoz, G. B., Chávez, K. G., & Senior, Y. T. (2006). Metodología para la elaboración y calificación de procedimientos de Soldadura Bajo Código ASME. *PROSPECTIVA*, 4(1), 31-39.

Osorio Velasco, B. D., & Velasco Salazar, R. D. (2014). Mantenimiento de elementos estructurales mediante la aplicación del código AWS D1. 1 (Bachelor's thesis).

Rodriguez, O. L. (2012). Ensayos destructivos y no destructivos y su efecto sobre la calidad de las tolvas para volquetas producidas por I.M.ESCO. Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

Sanchez, A. H. (2015). Mantenimiento en espesadores de la empresa IMCO SERVICIOS SAC. Arequipa - Perú: Universidad Nacional de San Agustín.

Flores Cipriano, M. (2019). Implementación de un sistema de control de calidad para procesos de soldadura según las Normas AWS D1. 1 y Códigos ASME B31. 1/B31. 3/IX para tuberías de acero al carbono en la empresa ERMI Instalaciones & Mantenimiento SAC.

Díaz Rodríguez, I. J. (2019). Aplicación del código AWS d1. 1/d1. 1m: 2015 en la inspección de juntas soldadas de las estructuras metálicas del proyecto ampliación del mercado municipal del distrito de Chancay-2018.

Mendoza Chávez, H. F. (2019). Procesos de producción de estructuras metálicas: una revisión sistemática.

Zalazar, E., & Asta, E. P. (2009). Aplicación de ensayos de fisuración en frío para determinar la temperatura de precalentamiento en aceros de alta resistencia. Monografía, Universidad Nacional de Comahue, Buenos Aires. Recuperado el, 19.

Rimoldi, C., & Mundo, L. M. (2012). Ensayo no Destructivo por método de ultrasonido. Disponible en: [http://www.aero.ing.unlp.edu.ar/catedras/archivos/Apunte% 20Ultrasonido](http://www.aero.ing.unlp.edu.ar/catedras/archivos/Apunte%20Ultrasonido), 20.

Rodríguez, J., Vitola, J., & Sandoval, S. (2009). Diseño y construcción de un sistema de ultrasonido para la detección de discontinuidades en soldadura. Revista Colombiana de Física, 41(1), 159-161.

López, R. O., Lara, H. P., & Trujillo, C. H. (2011). Aplicación y selección de ensayos no destructivos para la evaluación de uniones soldadas. Scientia et technica, 2(48), 196-201

Giraldo Barrada, Jorge Enrique (2012). Reflexión sobre el logos, arte y ciencia de la soldadura basado en la experiencia en investigación del grupo de soldadura de la U.N. Dyna, 79 (171). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/496/49623207031.pdf>

Ospina, R., Hernando, C., & Parra, H. (2010). Análisis de esfuerzos para dos uniones soldadas típicas. Scientia Et Technica, 17 (46). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/849/84920977022.pdf>

Niebles, E. E., Unfried, J., & Torres, J. E. (2014). METODOLOGÍAS PARA EL ESTUDIO DE SOLDABILIDAD EN UNIONES SOLDADAS. Información tecnológica, 25(1), 03-14.

Romero-Nieto, S. P., & Olaya-Flórez, J. J. (2013). Influencia de la transferencia por arco sobre la microestructura de uniones soldadas usando arco pulsado. Ingeniería Mecánica, 16(1), 1-12.

Osorio Velasco, B. D., & Velasco Salazar, R. D. (2014). Mantenimiento de elementos estructurales mediante la aplicación del código AWS D1. 1 (Bachelor's thesis).

Zevallos Bustamante, F. (2013). Ensayo de ultrasonido aplicado en el control de calidad de estructuras soldadas según el código AWS D1. 1/D1. 1M: 2010.

Rodríguez-Pérez, O. H., & Bravo-Sosa, L. A. (2015). Tecnología de fabricación por soldadura de un tanque separador de vapor-expansión. *Ciencias Holguín*, 21(2), 1-10.

Borges, R. J., Yanes, J. P. M., Aguilar, C. R. B., Pérez, A., Cosío, E. C., Martínez, R. A., & Plasencia, M. A. A. G. (2012). CÁLCULO DE UNIONES SOLDADAS POR EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS (MEF). *Journal of Cleaner Production*, 31, 126-136.

Ramírez, H. M., Núñez, E. E. N., & Salcedo, J. T. (2009). Diseño para la fabricación y ensamble de productos soldados. Un enfoque metodológico y tecnológico. Universidad del Norte.

American Welding Society. AWS D1.1/D1.1M:2004. Structural Welding Code—Steel: Miami, Florida; EUA

Guarderas Morocho, V. H. (2016). Verificación del cumplimiento de la norma AWS D1. 1 en la construcción y montaje de estructuras metálicas de altura del Distrito Metropolitano de Quito (Bachelor's thesis, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería Mecánica.).

Guerreiro, L. T., Gomes, M. A., & Bovério, M. A. (2018). NORMA AW S D1. 1. SITEFA-Simpósio de Tecnologia da Fatec Sertãozinho, 1(1), 42-62.

Montañez Puma, E. W. (2013). Control de calidad y selección de materiales en la fabricación de coberturas metálicas.