

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

TRABAJO DE TITULACIÓN

**CONFIANZA EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y LA  
ACCIDENTABILIDAD EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.**

**Autores:** Carlos Andrés Noboa de la Torre  
Yesenia Irene Parco Naula

**Tutor:** Ing. Tito Castillo

**Riobamba - Ecuador**

**Año 2018**

## REVISIÓN

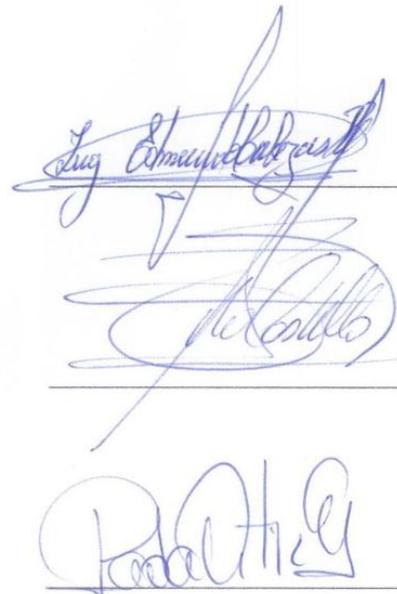
Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: “CONFIANZA EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y LA ACCIDENTABILIDAD EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN”, presentado por Carlos Andrés Noboa de la Torre, Yesenia Irene Parco Naula y dirigida por: Ing. Tito Castillo. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Edmundo Cabezas  
**Miembro del Tribunal**

Ing. Tito Castillo  
**Tutor del Proyecto**

Ing. Paola Ortiz  
**Miembro del Tribunal**



## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Ing. Tito Castillo, en calidad de Tutor de Tesis, cuyo tema es: “CONFIANZA EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y LA ACCIDENTABILIDAD EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN”, CERTIFICO; que el informe final del trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo a los señores; Carlos Andrés Noboa de la Torre, Yesenia Irene Parco Naula, para que se presenten ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

Atentamente;



Ing. Tito Castillo  
**TUTOR DE TESIS**

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de graduación, corresponde exclusivamente a: Carlos Andrés Noboa de la Torre, Yesenia Irene Parco Naula e Ing. Tito Castillo; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Carlos Andrés Noboa de la Torre  
C.I. 060440460-8



---

Yesenia Irene Parco Naula  
C.I. 060434026-5

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más sincero agradecimiento va dirigido hacia mis padres, Juan Carlos y Ana María por las lecciones tan grandes que me han enseñado a lo largo de mi vida, por compartir junto conmigo momentos muy importantes, como las competencias de motocross y rally de las cuales he aprendido a levantarme de las caídas y seguir siempre adelante hasta llegar a la meta que me propuse.

De manera muy especial a mis cuatro abuelos a quienes tengo la dicha de tenerlos conmigo, por brindarme todas y cada una de las herramientas necesarias para culminar con éxito esta etapa de mi vida, por ser mi guía y soporte a lo largo de toda mi carrera estudiantil.

Al Ing. Tito Castillo por su paciencia y motivación en el transcurso de esta investigación, a la Ing. Paola Ortiz y al Ing. Edmundo Cabezas, como miembros del tribunal, así como también a todos los docentes quienes impartieron sus conocimientos de forma desinteresada durante mi carrera universitaria y por haber hecho de la misma una experiencia única.

Y finalmente a Yesenia, mis amigos y compañeros de clase con quienes entre risas, bebidas energizantes y malas noches, superamos todas las pruebas y retos que se pusieron en nuestro camino.

*Carlos Andrés Noboa de la Torre*

## AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera estudiantil, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencias y sobretodo felicidad. Sin duda alguna el esfuerzo para la realización de la presente investigación fue grande y el camino para culminar esta etapa ha sido largo, lleno de obstáculos, pese a esto hoy doy gracias a la ayuda de mis padres Susy y Juan, mis queridos hermanos Erik, Patricio a su esposa Claudia, a quienes agradezco profundamente por ser mi soporte, por los consejos, por siempre ayudarme a levantarme cuando creía que ya no podría continuar, familia lo logre gracias por todo.

Esta etapa universitaria me ha dado la suerte de conocer a personas extraordinarias, Diego, José, Valeria, Álvaro y por supuesto Carlos Andrés gracias por compartir hermosas experiencias, no me queda más que decirles gracias, por el apoyo brindado, por las largas noches de estudio, y la paciencia, sé que pese a la distancia o las circunstancias siempre podré contar con ustedes.

Y no podría dejar de agradecer a mis profesores, al Ing. Tito Castillo por su paciencia y apoyo que brindo para el desarrollo de la investigación.

*Yesenia Irene Parco Naula.*

## **DEDICATORIA**

Me dedico el presente trabajo a mí mismo, por no dejarme vencer nunca ante las adversidades y haber llegado a la meta que un día me propuse por más lejana que esta parecía, por demostrarme a mí mismo que con dedicación y sobre todo con la confianza de saber que todo es posible, pude culminar con éxito una etapa más de mi vida.

Quiero también dedicar de manera especial esta investigación a todos los estudiantes y profesionales quienes hagan uso de la misma para motivos académicos o personales ya que ese es uno de los principales motivos de su realización, aportar con un poco más de conocimiento a la comunidad científica.

*Carlos Andrés Noboa de la Torre*

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a todas las personas que estuvieron involucradas en el trascurso de mi carrera universitaria, padres, hermanos, amigos, y en especial con cariño a mi hermano menor Erik, mi confidente, mi soporte, por ser la persona que siempre estuvo a la espera de mi llegada a casa después de una jornada académica, porque pese a tu edad supiste ser muy acertado y oportuno con tus consejos y hasta regaños, esta dedicatoria es con mucho cariño y como evidencia de que un tropezón no es una caída, que nunca es tarde para volver a empezar.

*Yesenia Irene Parco Naula.*

## CONTENIDO

<b>REVISIÓN</b> .....	ii
<b>CERTIFICACIÓN DEL TUTOR</b> .....	iii
<b>AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vi
<b>DEDICATORIA</b> .....	vii
<b>DEDICATORIA</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xi
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>1.INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2.OBJETIVOS</b> .....	2
2.1.Objetivo general.....	2
2.2.Objetivos específicos .....	2
<b>3.MARCO TEORICO</b> .....	3
3.1. La industria de la construcción y la accidentabilidad .....	3
3.1.Sistema de complejidad .....	4
3.2Psicología de la Confianza laboral.....	6
<b>4.METODOLOGÍA</b> .....	8
<b>5.RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	18
5.1.Confianza en el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. ....	18
5.2.Índice de accidentabilidad.....	20
5.3.Análisis estadístico.....	21
<b>6.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	31
6.1.Conclusiones .....	31
6.2.Recomendaciones .....	32
<b>7.REFERENCIAS</b> .....	33
<b>8.ANEXOS</b> .....	36

<b>Anexo 1.</b> Encuesta aplicada a trabajadores “Matriz de Conciencia vs Confiabilidad del sistema de seguridad y salud ocupacional” .....	36
<b>Anexo 2.</b> Encuesta aplicada a trabajadores-Índice de Accidentabilidad .....	37
<b>Anexo 3.</b> Matrices de confianza de los proyectos de construcción Tipo I e interpretación de datos .....	39
<b>Anexo 4.</b> Matrices de confianza de los proyectos de construcción Tipo II e interpretación de datos .....	42
<b>Anexo 5.</b> Evidencia fotográfica de la validación de resultados a los proyectos de construcción.	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Sistema de la complejidad de Dekker (2012).....	5
<b>Figura 2.</b> Esquema de metodología de la investigación.....	8
<b>Figura 3.-</b> Matriz de valoración de confianza en el Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional .....	11
<b>Figura 4.</b> Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y la Frecuencia de Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I.....	25
<b>Figura 5.</b> Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y Gravedad de la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I.....	26
<b>Figura 6.</b> Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I.....	27
<b>Figura 7.</b> Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y Frecuencia de la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II. ....	28
<b>Figura 8.</b> Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y Gravedad de la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II. ....	29
<b>Figura 9.</b> Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II. ....	30

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Descripción de la confianza según el índice obtenido.....	11
<b>Cuadro 2.</b> Resultados de criterios de encuestados respecto a la confianza en el Proyecto x .....	13
<b>Cuadro 3.</b> Naturaleza de las lesiones jornadas trabajo perdido .....	15
<b>Cuadro 4.</b> Grado de relación según coeficiente de correlación .....	17
<b>Cuadro 5.</b> Confianza en el SGSSO –Tipo I.....	18
<b>Cuadro 6.</b> Confianza en el SGSSO –Tipo II.....	19
<b>Cuadro 7.</b> Índice de accidentabilidad –Tipo I.....	20
<b>Cuadro 8.</b> Índice de accidentabilidad –Tipo II.....	20
<b>Cuadro 9.</b> Confianza Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I.....	21
<b>Cuadro 10.</b> Confianza Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II.....	22
<b>Cuadro 11.</b> Posición de la confianza la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I.....	22
<b>Cuadro 12.</b> Posición de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II.....	23
<b>Cuadro 13.</b> Valores en escala ordinal de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en proyectos de construcción Tipo I.....	23
<b>Cuadro 14.</b> Valores en escala ordinal de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en proyectos de construcción Tipo II .....	23
<b>Cuadro 15.</b> Valores en escala ordinal de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de Frecuencia, Gravedad y Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II.....	24
<b>Cuadro 16.</b> Valores en escala ordinal de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de Frecuencia, Gravedad y Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II.....	24
<b>Cuadro 17.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “A” Tipo I.....	39
<b>Cuadro 18.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “A” Tipo I.....	39
<b>Cuadro 19.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “B” Tipo I.....	39
<b>Cuadro 20.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “B” Tipo I.....	39

<b>Cuadro 21.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “C” Tipo I.....	40
<b>Cuadro 22.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “C” Tipo I.....	40
<b>Cuadro 23.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “D” Tipo I.....	40
<b>Cuadro 24.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “D” Tipo I.....	40
<b>Cuadro 25.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “E” Tipo I.....	41
<b>Cuadro 26.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “E” Tipo I.....	41
<b>Cuadro 27.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “F” Tipo I.....	41
<b>Cuadro 28.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “F” Tipo I.....	41
<b>Cuadro 29.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “A” Tipo II.....	42
<b>Cuadro 30.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “A” Tipo II.....	42
<b>Cuadro 31.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “B” Tipo II.....	42
<b>Cuadro 32.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “B” Tipo II.....	42
<b>Cuadro 33.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “C” Tipo II.....	43
<b>Cuadro 34.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “C” Tipo II.....	43
<b>Cuadro 35.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “D” Tipo II.....	43
<b>Cuadro 36.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “D” Tipo II.....	43
<b>Cuadro 37.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “E” Tipo II.....	44
<b>Cuadro 38.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “E” Tipo II.....	44
<b>Cuadro 39.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “F” Tipo II.....	44
<b>Cuadro 40.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “F” Tipo II.....	44
<b>Cuadro 41.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “G” Tipo II.....	45
<b>Cuadro 42.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “G” Tipo II.....	45
<b>Cuadro 43.</b> Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “H” Tipo II.....	45
<b>Cuadro 44.</b> Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “H” Tipo II.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1.</b> Presentación de resultados a representantes de proyectos de construcción donde se tomaron los datos de la investigación.....	46
<b>Ilustración 2.</b> Respuesta a dudas por parte de los representantes de los proyectos de construcción.....	46

## RESUMEN

La industria de la construcción es uno de los principales sectores de la economía nacional, pero a su vez, es uno de los sectores más peligrosos ya que tiene una de las tasas más altas de accidentes laborales.

Dekker establece un sistema de complejidad, mencionando la confianza, se refiere a ella como la mecanización de procesos, donde no se tiene en cuenta cual puede ser el causal de accidentes laborales.

El propósito de la presente investigación es establecer la existencia de una relación entre: la confianza plasmada en el “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional”, con la accidentabilidad en proyectos de construcción.

Para medir estas variables se desarrolló una matriz, misma que permitió establecer el índice de confianza. Una encuesta que ayudo a conocer el índice de accidentabilidad.

Los datos fueron tomados en 14 proyectos de construcción, teniendo entre ellos; 6 con estricto control y seguimiento referente al cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y 8 proyectos sin el cumplimiento del sistema, para la correlación de las variables de estudio se empleó un método estadístico no paramétrico “Spearman” que arrojó como resultado que: sí existe relación entre las variables de estudio, en los proyectos donde no existe un control ni seguimiento del sistema de gestión de seguridad, a diferencia de los proyectos donde existe control referente al cumplimiento del mismo, donde no se encontró correlación. Queda pendiente un incremento de la muestra enfocándose en una sola rama de la ingeniería civil que permita verificar si realmente existe una relación entre las variables de estudio.

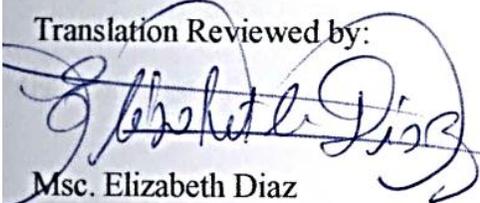
**Palabras Claves:** Confianza, Accidentabilidad, Seguridad de gestión de seguridad.

## ABSTRACT

The construction industry is one of the main national economy areas, but at the same time, it is one of the riskiest sectors since it has one of the highest rates of work accidents. Dekker sets a complex system which identifies trust as the mechanization of processes in which the cause of work accidents is not taken into account. The purpose of this investigation was to establish whether there is a correlation between the trust embodied in the "Occupational Health and Safety Management System" and the accident rate in construction projects. To measure these variables, a matrix that allowed establishing the confidence index was developed, a survey that helped to determine the accident rate. The data taken in 14 construction projects revealed, 6 projects with strict control and monitoring about the fulfilment of the safety management system, and 8 projects without it. A Spearman nonparametric statistical method was used for the correlation of the study variables, with the following result: There is a correlation between these study variables in the projects where there is no control or monitoring of the security management system, unlike to the projects where there is control related to the fulfilment of it, where no correlation was found. An increase in the sample is still pending, focusing on a single branch of civil engineering that let us verify if there really is a relationship between the study variables.

**Key words:** Confidence, Accident, Security management security.

Translation Reviewed by:

  
Msc. Elizabeth Diaz



## **1. INTRODUCCIÓN**

La construcción es uno de los principales sectores dentro de la economía nacional, tanto por su contribución a la riqueza del país, como por la generación de puestos de trabajo, pero a su vez, es uno de los sectores más peligrosos, ya que la construcción tiene uno de los índices más altos en accidentes laborales (Pantoja, 2013).

En consecuencia a ello existen sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional que fomentan entornos de trabajo seguros y saludables, al ofrecer un marco que permita a la empresa identificar y controlar sus riesgos tanto de seguridad, como de salud, con el fin de reducir el número de accidentes y apoyar al cumplimiento de las leyes; mejorando así el proceso de ejecución de obra (Sanchez, 2012).

Dekker (2012), propone un sistema de complejidad y su relación con la accidentabilidad en base a sus cinco componentes, aplicados estos dentro de la industria de la aeronáutica y la petrolera. La finalidad de esta investigación es, conocer si uno de los componentes de la teoría de la complejidad propuesta por Dekker (2012), “la confianza”, es un factor determinante al momento de suscitarse un accidente, vinculándolo con el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional dentro de proyectos de construcción.

Para la medición de variables de estudio tales como; la confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) y la accidentabilidad en proyectos de construcción, se desarrolló instrumentos de medición acorde a los parámetros anteriormente mencionados, uno de ellos es “la confianza” la cual fue medida con una Matriz de valoración de confianza en el SGSSO con relación a la conciencia que tiene el individuo en el SGSSO vs la confianza que da el sistema de gestión en función de lo que el individuo conoce.

Cada cuadrante tiene una valoración en base a la escala de Likert, que partiendo de: bueno como el mejor estado de confianza a malo siendo el estado más crítico de confianza.

La determinación del índice de accidentabilidad se realizó con las formulas establecidas en la Resolución CD 513 en el Art. 57 (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016), en donde se maneja el Índice de Frecuencia de Accidentes y el Índice de Gravedad; de igual forma se desarrolló una ficha para la toma de estos datos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Establecer la existencia de una relación, entre la confianza en el sistema de gestión de seguridad y, la accidentabilidad en proyectos de construcción.

### **2.2. Objetivos específicos**

Desarrollar una matriz que permita medir el índice de confianza en el sistema de gestión de seguridad.

Elaborar una encuesta que permita medir la accidentabilidad en proyectos de construcción.

Correlacionar el índice de confianza en el sistema de gestión de seguridad y la accidentabilidad en proyectos de construcción.

Representar la relación que guarda la confianza laboral en correlación con un sistema de gestión de seguridad laboral con la accidentabilidad, presente en un proyecto de construcción, por medio de técnicas gráficas y numéricas.

### **3. MARCO TEORICO**

#### **3.1. La industria de la construcción y la accidentabilidad**

El sector de la construcción se caracteriza por su alta precariedad, en tanto a seguridad laboral se refiere. Además, dada su estructura basada en la subcontratación y la altísima rotación, resulta muy difícil la implantación de medidas de prevención, necesarias.

Aunque las estadísticas indican que en el último año el número de accidentes laborales en este sector ha descendido, siguen presentándose cifras muy altas. Por tanto, sus características socio-laborales y de alta siniestralidad hacen que el interés entre los profesionales e investigadores aumente, con el objetivo de incrementar el conocimiento sobre este sector y esclarecer las causas de tan elevada accidentabilidad, para así intervenir en consecuencia a ello y reducir el impacto negativo que esto produce tanto a nivel social como económico.

Además de los accidentes de trabajo, se analiza los incidentes presentes en el mismo, como posibles causas de nuevos siniestros (Goldenhar, Williams, & Swanson, 2003).

Dentro del país se han creado leyes, convenios y reglamentos tanto internos como generales con el fin de evitar pérdidas humanas y salvaguardar la integridad de los trabajadores por medio de protocolos de seguridad que se encargan de mantener un bajo índice de accidentes dentro de la industria, pese a esto se ha hecho caso omiso a todo lo anteriormente legislado.

Es importante tener en cuenta que cada proyecto de construcción, debe contar con un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, el cual se conforma de un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, con el fin de evitar pérdidas humanas y/o materiales (OSHA, 1988).

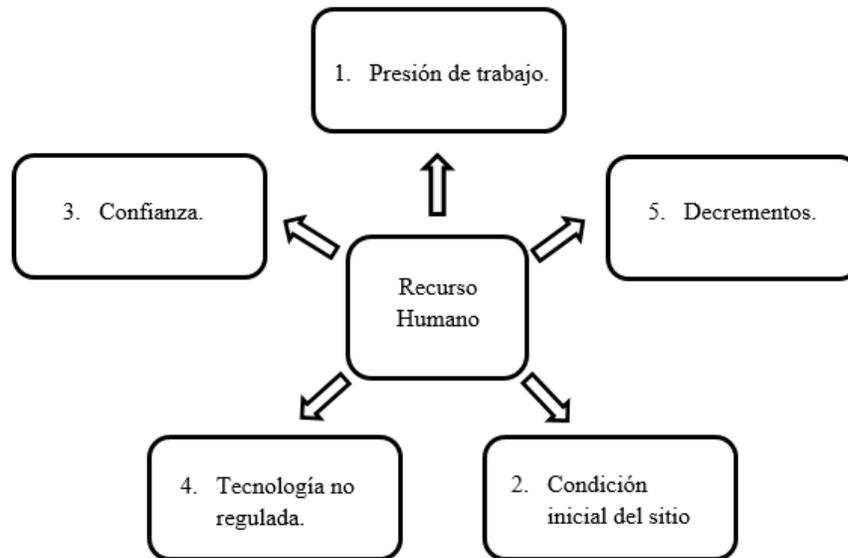
En contraste a esto, cabe resaltar que, con el método tradicional de gestión de seguridad laboral no se ha conseguido superar el alto índice de accidentes en construcción, por lo tanto a

través de los años se ha buscado diferentes tipos de medidas preventivas para superar dicho problema (Llanga, 2017). Y a su vez identificar las causas principales de los altos índices de accidentabilidad, ya que tradicionalmente, investigaciones referidas a la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción se ha limitado al estudio de aspectos físicos, técnicos y de dirección, sin embargo, actualmente se están desarrollando investigaciones que ponen de manifiesto la importancia de factores psicosociales en la seguridad laboral.

### **3.1. Sistema de complejidad**

Se han realizado investigaciones dentro de la industria aeronáutica y petrolera donde, se tiene como referencia a Dekker (2012), quien propone un sistema de la complejidad, el cual es un sistema abierto a la influencia del entorno en el que operan e influyen en ese entorno al cambio.

Es decir, un sistema de complejidad donde el conjunto de interacciones no lineales entre los componentes del sistema de complejidad son cosas interactuantes evolutivas. Descartando así los resultados lineales que se refieren a la analogía “causa-efecto”, ya que en el sistema de complejidad se puede acotar que en la mayoría de ocasiones son numerosas las causas que en conjunto inducen a que se produzcan dichos accidentes, lo cual nos lleva a tener resultados emergentes. Pues dicho sistema se basa principalmente en cinco parámetros descritos en el diagrama mostrado en la figura 1.



**Figura 1.** Sistema de la complejidad de Dekker (2012).

**Fuente:** Dekker, S. (2012). *Drift into Failure From Hunting Broken Components to Understanding Complex Systems*.

Dekker (2012), detalla en su investigación que; los cinco componentes de su teoría pueden ser asociados de distintas maneras, y apoyado en la misma, haría falta una combinación entre sus componentes, para que se produzca un siniestro, dicha información proporciona varias posibilidades de combinaciones.

Así mismo Dekker (2016), menciona que las industrias, enfrentan constantes eventos negativos particularmente incidentes o lesiones de menor consecuencia, pero al mismo tiempo a veces son sorprendidas por grandes accidentes fatales, los cuales aparentan no tener ninguna relación con los riesgos contemplados, al ser éstos ocasionados por la automatización del trabajador al momento de realizar una actividad.

Esta investigación está hecha con un enfoque basado netamente en la confianza, puesto que el trabajador conoce los procedimientos con los que se debe desarrollar una determinada actividad, pero usualmente dicho trabajador tiende a automatizarse y memorizar los procedimientos dejando de lado la prevención; dando así cabida a los accidentes laborales.

Dentro de la investigación realizada en la industria de la aeronáutica y la petrolera se han presenciado más incidentes que accidentes, como consecuencia de la automatización por parte del personal.

Investigaciones posteriores han arrojado que, producto de la automatización tenemos la presencia del exceso de confianza que influye en cómo los trabajadores perciben las demandas laborales, percibiendo más el riesgo físico como un reto que como un peligro. El exceso de confianza puede estar relacionado con los accidentes de trabajo, independientemente de que los trabajadores perciban que su trabajo es peligroso o no, muchas veces no aplican las medidas de seguridad adecuadas (Loreto & Salanova, 2011). Pero, estas investigaciones se han enfocado netamente a un solo componente del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, siendo este, el empleo de equipo de seguridad.

### **3.2 Psicología de la Confianza laboral.**

Es importante saber que, la confianza de un individuo es una expectativa positiva de que otra persona no actúa de manera oportuna: con palabras, acciones o decisiones.

Los dos elementos más importantes de la definición son: que implica familiaridad y riesgo (Robbins & Judge, 2009). Es así que, el estado de confianza de un individuo se genera en función de la consciencia que éste tenga, sobre alguien o sobre alguna actividad.

Nos referimos a la “consciencia” considerándola como: el estado de conocimiento de uno mismo o de un tema en general del entorno en el que uno se desempeña, es la facultad humana que permite reunir información, razonar y extraer conclusiones (D. Martinez, 2012).

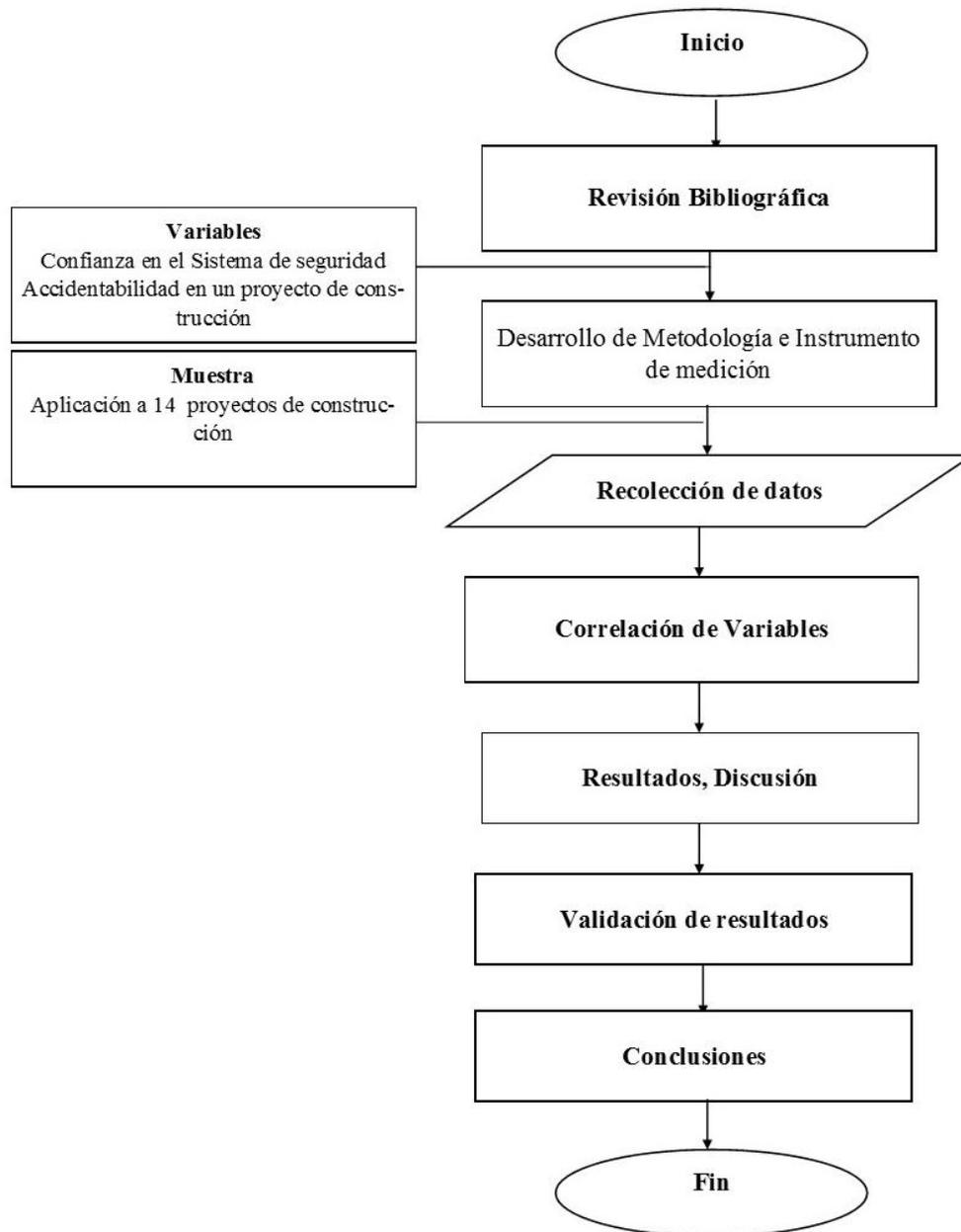
Un trabajador que se desempeña en un proyecto de construcción debería conocer o al menos tener conciencia de la existencia de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, los procedimientos a seguir para actividades que se generan en la ejecución de un

proyecto de construcción y no creer que la seguridad se basa netamente en el empleo de equipo de seguridad, y con esto crear un estado de prevención que permita reaccionar ante cualquier percance que se presente.

Mencionado esto llegamos a la premisa de que, la presencia de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en un proyecto de construcción, no es suficiente para poder garantizar la seguridad de los trabajadores, sino, el estado de confianza que éste genera, en relación con la consciencia de la existencia del mismo.

#### 4. METODOLOGÍA

El proceso a seguir para el desarrollo de la investigación se presenta a continuación con la ayuda de un esquema gráfico generalizado, el cual detalla de manera simple y concisa los pasos de la misma:



**Figura 2.** Esquema de metodología de la investigación.

Se realizó un estudio aplicado, donde se encuestaron a trabajadores de 10 proyectos de construcción en proceso de ejecución, tanto del sector público como del privado, siendo un número de muestra no probabilístico por conveniencia, puesto que permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. (Otzen & Manterola, 2017).

Dentro de cada proyecto se encuestaron a 10 individuos, siendo este el número óptimo de tamaño muestral (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010).

Se tomó en cuenta una serie de condiciones para cada proyecto de construcción, tales como: estar en ejecución mínima de 6 meses, contar con Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y un registro de accidentabilidad. Por confidencialidad en este informe se describen como proyectos A, B, C, D, E, F, G, y H.

Al momento de levantar la información en campo, fue necesario extender el número de empresas encuestadas a un total de 14, puesto que fueron sub divididas en dos tipos tomando en consideración el tipo de control y seguimiento que tienen al SGSSO siendo las de tipo I empresas que cuentan con un riguroso control y seguimiento, y de tipo II compuesto por empresas que no cuentan con un riguroso control ni seguimiento del SGSSO, por lo tanto se obtuvo resultados para cada tipo de empresa por separado, garantizando de esta manera un resultado más acertado para cada tipo de ellas.

La revisión bibliográfica se realizó teniendo en cuenta el conocimiento de la literatura existente hasta la fecha referente a las compones a estudiarse, utilizando buscadores web tales como: ASCE (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles), Scopus, Google Académico, Web o Science, con la finalidad de encaminar esta investigación y la elaboración de una metodología que nos permita identificar la incidencia entre la confianza en el sistema de gestión de seguridad y la accidentabilidad en proyectos de construcción.

A continuación, se realizó una búsqueda de herramientas orientadas a evaluar las variables de estudio de la investigación, que son;

#### **4.1. Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional**

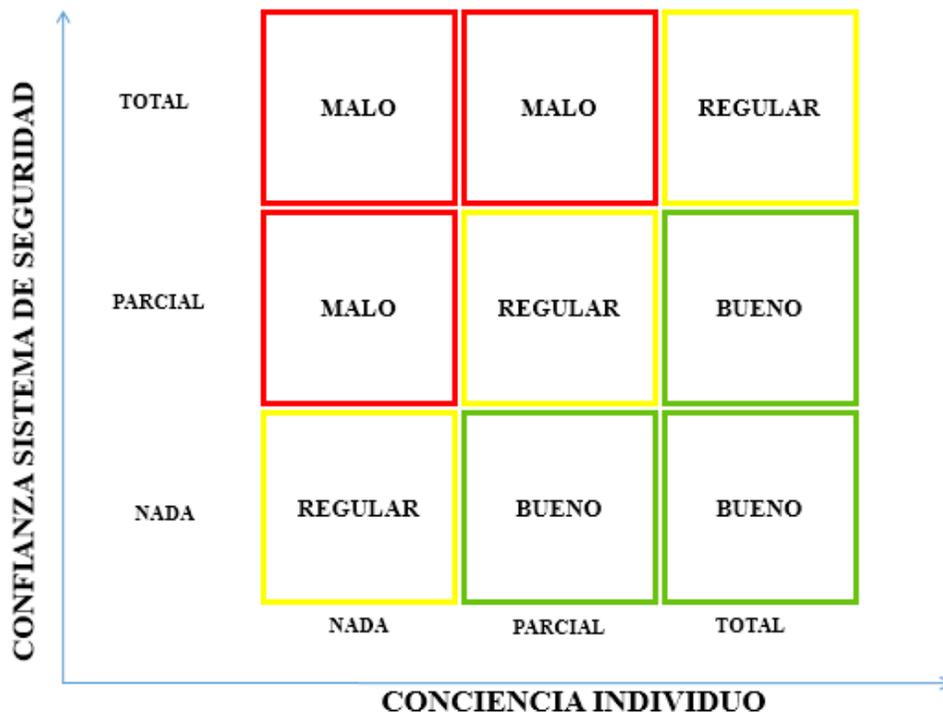
Para la determinación del estado de confianza en el sistema de gestión de seguridad, se adaptó una herramienta partiendo de un modelo de matriz Interna Externa que permite evaluar a una organización, cuantificando un índice que se puede graficar y ubicar en uno de los 9 cuadrantes de dicha matriz. La presente metodología ya ha sido adoptada en investigaciones como la propuesta por (Jonsson & Rudberg, 2015),(Kim, Lee, Park, & Lee, 2010). Obteniendo así una “Matriz de valoración de confianza en el Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con relación a la conciencia que tiene el individuo en la existencia y funcionamiento del SGSSO vs la confianza que genera el SGSSO en función de lo que el individuo conoce”. Empleando la escala Likert, misma que es adecuada para la medida de actitudes, cabe señalar que siempre una escala de actitud puede y debe estar abierta a la posibilidad de aceptar opciones de respuesta neutrales.

Para el estado de conciencia en el SGSSO y la confianza, se ha establecido tres rangos de valoración tales como total, parcial, y nada; para cada una.

Finalmente, cada cuadrante tiene una valoración en base a la escala propuesta por Likert y que; partiendo de “Bueno”, que identifica una zona de confianza segura, “Regular” una zona de confianza estable que puede estar sometida a cambios, y “Malo” una zona de confianza crítica (Figura 3).

**Cuadro 1.** Descripción de la confianza según el índice obtenido.

INDICE	DESCRIPCIÓN
Bueno:	Al estar parcialmente consciente del S.G.S y no tener un nivel de confianza o a su vez, estar totalmente consciente pero no tener confianza o tener una confianza parcial al momento de desarrollar las distintas labores designadas genera un ambiente estable y equilibrado es decir con pocas probabilidades de accidentes.
Regular:	Total conciencia del S.G.S, y total confianza al momento de realizar sus labores, tener parcial consciencia y confianza dentro de los mismos o a su vez no tener ningún conocimiento ni confianza se consideran como zonas regulares susceptibles a cambios ya que estas son las zonas o cuadrantes más sensibles a posibles cambios que estarían sobre el umbral cuando a seguridad se refiere.
Malo:	No tener ningún tipo de conocimiento o conciencia del S.G.S, y realizar sus laborales de una manera parcial o totalmente confiada, ya que esto acarrea posibles accidentes que pueden ocurrir en cualquier momento ante los cuales no se tiene conocimiento. Así como también tener parcial conocimiento del S.G.S y total confianza al momento de laborar ya que no garantiza ningún tipo de seguridad al no estar totalmente consciente del S.G.S y los posibles accidentes a los que un trabajador está expuesto.



**Figura 3.-** Matriz de valoración de confianza en el Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional

Se ha determinado los índices de confianza para cada cuadrante de la matriz tomando en cuenta la existencia de la confianza basada en el conocimiento; es decir, la confianza se basa en lo predecible del comportamiento que proviene de una historia de interacciones.

Existe cuando se tiene información adecuada sobre algo o alguien, como para entenderlo lo suficiente y predecir con exactitud su comportamiento. La confianza basada en el conocimiento proviene de la información más que del desánimo. El conocimiento de la otra parte y lo predecible de su conducta sustituye los contratos, castigos y acuerdos legales que son más comunes en la confianza basada en la disuasión.

Este conocimiento se desarrolla con el tiempo, en gran medida como función de la experiencia que construye la confiabilidad y el poder de predicción. Entre mejor se conozca a alguien o a algo, es posible predecir con mayor exactitud lo que hará. Lo predecible genera confianza, sin embargo, si lo que se predice es poco confiable que resulta la otra parte porque se sabe de qué manera violará el interlocutor la confianza.

Cuanto más comunicación e interacción constante se tenga con alguien o con algún tema, más confianza de este tipo se desarrollará para depender de esto. Resulta interesante que en el nivel basado en el conocimiento, la confianza no se pierde necesariamente por el comportamiento inconsistente. Sin embargo, la misma inconsistencia y la falta de conciencia en el nivel de la disuasión destruyen de manera irrevocable la confianza (Robbins & Judge, 2009). Con estos parámetros de la matriz se procedió a la realización de un modelo de encuesta que se empleó para determinar el índice de confianza el SGSSO (ver anexo 1).

#### 4.1.2. Interpretación de datos del índice de confianza en el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional

Al tratarse de datos categóricos referentes a la confianza, fueron sometidos a votación para determinar el estado general de confianza por cada proyecto de construcción, para lo cual se empleó el método de d'Hondt, que consiste en descartar las minorías y dar relevancia a los criterios de promedio mayor (D'hondt, 1882); es decir de 10 encuestados en cada proyecto se tabuló los resultados de cada encuestado previo a un análisis de dicha información con la ayuda de la Matriz de Conciencia vs Confianza (Figura 3), a continuación se los clasifíco los criterios por Bueno, Regular y Malo, para posteriormente aplicar el método de d'Hondt, como se explica a continuación:

**Cuadro 2.** *Resultados de criterios de encuestados respecto a la confianza en el Proyecto x*

Rangos de Confianza en el SGSSO	No. De Criterios	Método Dhont
BUENO	<del>3</del>	REGULAR
REGULAR	5	
MALO	<del>2</del>	

En el cuadro 2, tenemos los criterios procesados ya por la matriz de Conciencia vs confianza obteniendo una minoría en los rangos de confianza Malo y Bueno, por consiguiente estos son descartados, lo que no sucede con el rango de confianza de Regular que tiene mayoría de votos en este rango de esta manera se evita caer el promedio generalizado se estable el índice de confianza en cada proyecto de construcción.

#### 4.2. Índice de accidentabilidad

En el Ecuador existen entidades que registran datos estadísticos de los accidentes de trabajo que se suscitan en los diferentes sectores. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, a través de la Dirección Nacional del Seguro General de Riesgos de Trabajo y el Ministerio de

Relaciones Laborales (Torres, 2012), pese a esto, en el Ecuador los accidentes no son reportados en su totalidad, debido a que; de las cifras registradas existe un 90% de subregistro a causa del desconocimiento de la normativa técnica legal y por la falta de afiliación al IESS, producto de esta falencia el número de registro de accidentabilidad cambia radicalmente a lo registrado en las entidades competentes que se refiere a la accidentabilidad (El Telegrafo, 2012).

Lean Construction menciona que los trabajadores conocen los rendimientos y resultados de cada uno de ellos y los sucesos reales que ocurren en la ejecución del proyecto en el que laboran, es por esto que sugiere acudir a ellos en obra para saber el estado real en el que se encuentra el proyecto de construcción (Pons, 2014). Teniendo esto como premisa se procedió a realizar una encuesta en campo (Ver Anexo 2) a los trabajadores, tomando en cuenta que se estableció un periodo de medida de 6 meses, dicha determinación se realizó conforme se encuentra establecido en la Resolución CD 513 en el Art. 57 (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016), en donde se manejan;

#### Índice de Frecuencia de Accidentes

$$IF = \frac{No. \text{ Accidentes} \times 200\,000}{N^{\circ} H - \text{Trabajadas}} \quad (1)$$

Donde:

N° de Accidentes = Número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica (que demande más de una jornada diaria de trabajo), en el período (6 meses).

N° H – Trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período (6 meses).

Índice de Gravedad.

$$IG = \frac{\text{No. Días perdidos} \times 200\,000}{\text{N}^\circ \text{ H-Trabajadas}} \quad (2)$$

Nº Días perdidos: Tiempo perdido por las lesiones (días de cargo según el cuadro 2, más los días actuales de ausentismo en los casos de incapacidad temporal).

Nº H – Trabajadas: Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período (6 meses).

**Cuadro 3. Naturaleza de las lesiones jornadas trabajo perdido**

<b>Naturaleza de la lesión</b>	<b>Jornadas de trabajo perdidas</b>
Muerte	6000
Incapacidad permanente absoluta	6000
Incapacidad permanente total	4500
Pérdida del brazo por encima del codo	4500
Pérdida del brazo por el codo o debajo	3600
Pérdida de la mano	3000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera	300
Pérdida o invalidez permanente de dos dedos	750
Pérdida o invalidez permanente de tres dedos	1200
Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos	1800
Pérdida o invalidez permanente pulgar y un dedo	1200
Pérdida o invalidez permanente pulgar y dos dedos	1500
Pérdida o invalidez permanente pulgar y tres dedos	2000
Pérdida o invalidez permanente pulgar y cuatro dedos	2400
Pérdida de una pierna por encima de la rodilla	4500
Pérdida del pie	2400
Pérdida de la vista (un ojo)	1800
Pérdida de la vista (ceguera total)	6000
Pérdida de oído (uno solo)	600
Sordera total	3000

**Fuente:** Establecido en la Resolución CD 513 en el Art. 57 (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016).

Índice de accidentabilidad o Tasa de accidentabilidad

$$I.A = \frac{\text{No. Días perdidos}}{\text{No. Accidentes}} \quad (3)$$

I.A: Índice de accidentabilidad.

La creación de la base de datos, se llevó a cabo con la ayuda del software Microsoft Excel, donde se registró la información obtenida con la matriz diseñada, donde; para poder plasmar las respuestas de los encuestados se estableció un número para cada rango tanto en conciencia como en confianza.

En el caso de la accidentabilidad se registró sus resultados en Cuadros dinámicos del mismo software. Posteriormente se dio una escala ordinal a cada variable de estudio, mediante la aplicación del método de jerarquía media con el fin de ordenar los valores de acuerdo a la importancia asignada, se elaboró también un diagrama de dispersión de puntos; para poder evidenciar de forma gráfica si existe o no relación entre las dos variables de estudio.

Estos índices fueron almacenados en la base de datos que se llevó a cabo con la ayuda software Microsoft Excel, en el cual se registró la información obtenida por cada proyecto intervenido con las herramientas de recolección mencionadas anteriormente.

A continuación, para la relación de las variables de estudio, se convirtieron los valores tanto de Confianza en el SGSSO y Accidentabilidad en proyectos de construcción a valores ordinales, por medio de la aplicación del método jerarquía media con el fin de ordenar los valores de acuerdo a la importancia asignada, se elaboró también un diagrama de dispersión de puntos, para evidenciar si existe relación entre las variables de estudio y seguidamente se realizó un análisis estadístico donde se tomó en cuenta que en la presente investigación se manejó dos tipos de variables, una cualitativa (confianza) y cuantitativa (accidentes en proyectos de construcción), teniendo como referencia lo anteriormente mencionando el análisis adecuado para esta investigación fue un análisis estadístico no paramétrico, siendo este análisis una correlación de Spearman, mismo que determina si existe una relación lineal entre dos variables a nivel ordinal y que esta relación no sea debida al azar; es decir, que la relación sea estadísticamente

cierta (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Este análisis se emplea para correlacionar variables cualitativas y cuantitativas.

Este método estadístico parte de la hipótesis nula de que no existe relación entre las variables, la interpretación del coeficiente rho de Spearman concuerda en valores próximos a 1; indican una correlación fuerte y positiva, valores próximos a -1 indican una correlación fuerte y negativa, y valores próximos a cero indican que no hay correlación lineal; así como también se obtuvo el nivel de significancia; si este es menor o igual a 0.05 se rechaza la hipótesis nula (R. Martínez & Tuya, 2002). Estos resultados se obtuvieron con ayuda de un software de análisis IBM SPSS Statistics.

**Cuadro 4.** *Grado de relación según coeficiente de correlación*

Rango	Relación
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
0.01 a 0.10	Correlación positiva débil
0.11 a 0.50	Correlación positiva media
0.51 a 0.75	Correlación positiva considerable
0.76 a 0.90	Correlación positiva muy fuerte
0.91 a 1.00	Correlación positiva perfecta

**Fuente:** Elaboración propia, basada en Hernández, Fernández, & Baptista (2014).

Finalmente se complementó la investigación con la propuesta de conclusiones y recomendaciones.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se tomó datos en 14 proyectos de construcción; al momento del levantamiento de información se evidenció que 6 de estos proyectos, se encontraron bajo un estricto control y seguimiento referente al manejo de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, a estos proyectos se los denominó de “Tipo I”. Mientras que los 8 restantes no se encontraban bajo un control y seguimiento referente al manejo del Sistema de Gestión de Seguridad, se los denominó de “Tipo II”. Esta tipología se dio para un mejor manejo de la información y en contraste, poder relacionar las variables de estudio en cada caso.

A continuación, se muestra los datos de confianza y accidentabilidad de 14 proyectos;

### 5.1. Confianza en el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Como resultado del trabajo realizado a continuación se presenta el estado de confianza de cada uno de los proyectos de construcción que se pudieron obtener con el análisis de la Matriz de Conciencia vs Confiabilidad del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional (Ver Anexo 3 y 4) y posteriormente a la aplicación del método de D’hondt.

**Cuadro 5. Confianza en el SGSSO –Tipo I**

<b>Proyecto</b>	<b>Índice Confianza SGSSO</b>
A	REGULAR
B	BUENO
C	BUENO
D	REGULAR
E	BUENO
F	REGULAR

El cuadro 5, indica los estados de confianza que tienen los trabajadores en el SGSSO, estos resultados fueron dados en proyectos donde existe un extremo control de SGSSO, obteniendo así, que la mayoría de estos proyectos evaluados tienen un índice de “Bueno”, lo cual

quiere decir que los trabajadores en su mayoría al estar parcialmente conscientes del SGSSO y tener un nivel de confianza total o parcial al momento de desarrollar las distintas labores designadas, generan un ambiente estable y equilibrado, es decir, con pocas probabilidades de accidentes, o, a su vez se debe también a la experiencia dado que, cuanto más tiempo lleva un trabajador en el sector de la construcción más confiado es (Loreto & Salanova, 2011). (Ver Anexo 3).

**Cuadro 6. Confianza en el SGSSO –Tipo II**

<b>Proyectos de construcción</b>	<b>Índice Confianza SGSSO</b>
A	MALO
B	REGULAR
C	BUENO
D	REGULAR
E	MALO
F	MALO
G	REGULAR
H	MALO

En la siguiente Cuadro se evidencia que; en proyectos donde no existe un estricto control referente al SGSSO denominados de “tipo II”, la mayoría de trabajadores tienen un estado de confianza “Regular” y “Malo”, puesto que, a pesar que exista una total o parcial conciencia del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, este no brinda la confianza esperada a los trabajadores, cayendo en un estado de pánico, ya que realizan sus labores de forma desconfiada esperando el suceso de un accidente en cualquier momento, o a su vez son muy confiados creyendo que están exentos de sufrir algún tipo de accidente (Ver Anexo 4). Adicional a esto se debe tomar en cuenta que la valoración de la confianza no siempre se ajusta adecuadamente a la realidad (Loreto & Salanova, 2011), dado que los trabajadores pueden dar su criterio a conveniencia por miedo a la pérdida laboral.

## 5.2. Índice de accidentabilidad

La información acerca de la accidentabilidad producida en cada proyecto durante un periodo de seis meses se muestra a continuación:

**Cuadro 7. Índice de accidentabilidad – Tipo I**

PROYECTO	No. Trabajadores	No. Accidentes	N° H- Trabajadas	N° Días perdidos por los accidentes	Índice de Frecuencia	Índice de Gravedad	Índice de Accidentabilidad
A	220	0	40	0	0,0	0,0	0,00
B	30	0	40	0	0,0	0,0	0,00
C	29	0	40	0	0,0	0,0	0,00
D	394	2	44	3	378,8	4545,5	1,50
E	120	1	44	5	189,4	7575,8	5,00
F	16	0	44	0	0,0	0,0	0,00

En el cuadro 7, se puede observar que el índice general obtenido por cada proyecto de construcción de “Tipo I” es en su mayoría de “cero”, producto del estricto control referente al SGSSO, y a su vez que en este tipo de proyectos existe personal con tiempo laboral no definido que permite que sea capacitado sobre los riesgos a los que puede ser víctima (Rojas & Hoffmann, 2017). Sin embargo, en dos de estos proyectos se han dado accidentes con pocos días perdidos lo cual demuestra que no fueron de mucha gravedad.

**Cuadro 8.- Índice de accidentabilidad – Tipo II**

PROYECTO	No. Trabajadores	No. Accidentes	N° H- Trabajadas	N° Días perdidos por los accidentes	Índice de Frecuencia	Índice de Gravedad	Índice de Accidentabilidad
A	80	3	40	68	625,0	113333,3	22,67
B	22	1	44	2	189,4	3030,3	2,00
C	40	0	44	0	0,0	0,0	0,00
D	15	3	40	7	625,0	11666,7	2,33
E	16	1	44	3	189,4	4545,5	3,00
F	150	1	44	30	189,4	45454,5	30,00
G	18	0	40	0	0,0	0,0	0,00
H	15	2	40	32	416,7	53333,3	16,00

Los accidentes siempre han sido entendidos en su causalidad como la responsabilidad única y exclusiva del trabajador que realiza la tarea y poco se considera la influencia de la organización y administración del trabajo como responsable de los accidentes. Cuando en la realización del trabajo no se tienen los controles o estos son inadecuados (Tasaico, 2015), muestra de aquello son los proyectos de “tipo II”. En el cuadro 8, se evidencia el número de accidentes de cada uno de los proyectos, mismos que demuestran la existencia de pocos accidentes, pero que han generado un número apreciable de días perdidos, dando así un índice de gravedad alto en comparación a la frecuencia de los mismos, así como el registro general del índice de accidentabilidad de cada uno de los proyectos.

### 5.3. Análisis estadístico

Esta investigación presenta datos cualitativos (Confianza en el SGSSO) (Cuadro 5) (Cuadro 6) y cuantitativos (Índice de Accidentabilidad) (Cuadro 7) (Cuadro 8) adicionando que el tamaño de muestra fue pequeño, con este precedente para la correlación de variables de estudio se realizó un análisis estadístico no paramétrico, siendo dicho análisis una correlación de Spearman; cabe señalar que este análisis se aplicó para los dos tipos de proyectos de construcción donde se realizó la toma de información para la presente investigación.

**Cuadro 9.** *Confianza Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I*

<b>Proyectos de construcción</b>	<b>Índice de confianza</b>	<b>Índice de Accidentabilidad</b>
A	REGULAR	0,00
B	BUENO	0,00
C	BUENO	0,00
D	REGULAR	1,50
E	BUENO	5,00
F	REGULAR	0,00

**Cuadro 10.** *Confianza Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II*

<b>Proyectos de construcción</b>	<b>Índice de confianza</b>	<b>Índice de Accidentabilidad (X)</b>
A	MALO	22,67
B	REGULAR	2,00
C	BUENO	0,00
D	REGULAR	2,33
E	MALO	3,00
F	MALO	30,00
G	REGULAR	0,00
H	MALO	16,00

En los Cuadros 9, 10, se presenta los estados de confianza en el SGSSO así como el índice de accidentabilidad de cada uno de los proyectos de construcción y; según la clasificación que se le dio en la investigación, siendo visualmente notorio cual es el estado de confianza gobernante en cada una de ellas.

**Cuadro 11.** *Posición de la confianza la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I*

<b>Proyectos de construcción</b>	<b>Índice de confianza</b>	<b>Posición de confianza</b>	<b>Índice de Accidentabilidad (X)</b>
A	REGULAR	1	0,00
D	REGULAR	2	1,50
F	REGULAR	3	0,00
B	BUENO	4	0,00
C	BUENO	5	0,00
E	BUENO	6	5,00

**Cuadro 12.** *Posición de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II*

Proyectos de construcción	Índice de confianza	Posición de confianza	Índice de Accidentabilidad (X)
A	MALO	1	22,67
E	MALO	2	3,00
F	MALO	3	30,00
H	MALO	4	16,00
B	REGULAR	5	2,00
D	REGULAR	6	2,33
G	REGULAR	7	0,00
C	BUENO	8	0,00

Se ordenó los estados de confianza con el criterio de: malo, regular y bueno; cada uno de ellos colocados en escala ordinal tomando en cuenta que se le dio una posición alta a los proyectos que presentan un estado de confianza malo, y por su parte a los de estado de confianza bueno el más bajo (Cuadro 11 y 12).

**Cuadro 13.** *Valores en escala ordinal de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en proyectos de construcción Tipo I*

Proyectos de construcción	Índice de confianza	Jerarquía de confianza
A	REGULAR	2
D	REGULAR	2
F	REGULAR	2
B	BUENO	5
C	BUENO	5
E	BUENO	5

**Cuadro 14.** *Valores en escala ordinal de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en proyectos de construcción Tipo II*

Proyectos de construcción	Índice de confianza	Jerarquía de confianza
A	MALO	2,5
E	MALO	2,5
F	MALO	2,5
H	MALO	2,5
B	REGULAR	6
D	REGULAR	6
G	REGULAR	6
C	BUENO	8

Posteriormente en las Cuadros 13 y 14 se le otorgo una escala ordinal para las posiciones de confianza, obtenidos a partir de la conversión de las posiciones definidas anteriormente por medio del método de jerarquía media para cada uno de los tipos de proyectos.

**Cuadro 15.** *Valores en escala ordinal de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de Frecuencia, Gravedad y Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II*

Proyectos de construcción	JERARQUÍA MEDIA			
	Confianza	Frecuencia de accidentabilidad	Gravedad de accidentabilidad	Accidentabilidad
A	2	4,50	4,50	4,50
B	5	4,50	4,50	4,50
C	5	4,50	4,50	4,50
D	2	1,00	2,00	2,00
E	5	2,00	1,00	1,00
F	2	4,50	4,50	4,50

**Cuadro 16.** *Valores en escala ordinal de la Confianza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e Índice de Frecuencia, Gravedad y Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II*

Proyectos de construcción	JERARQUÍA MEDIA			
	Confianza	Frecuencia de accidentabilidad	Gravedad de accidentabilidad	Accidentabilidad
A	2,50	1,50	1,00	2,00
B	6,00	5,00	6,00	6,00
C	8,00	7,50	7,50	7,50
D	6,00	1,50	4,00	5,00
E	2,50	5,00	5,00	4,00
F	2,50	5,00	3,00	1,00
G	6,00	7,50	7,50	7,50
H	2,50	3,00	2,00	3,00

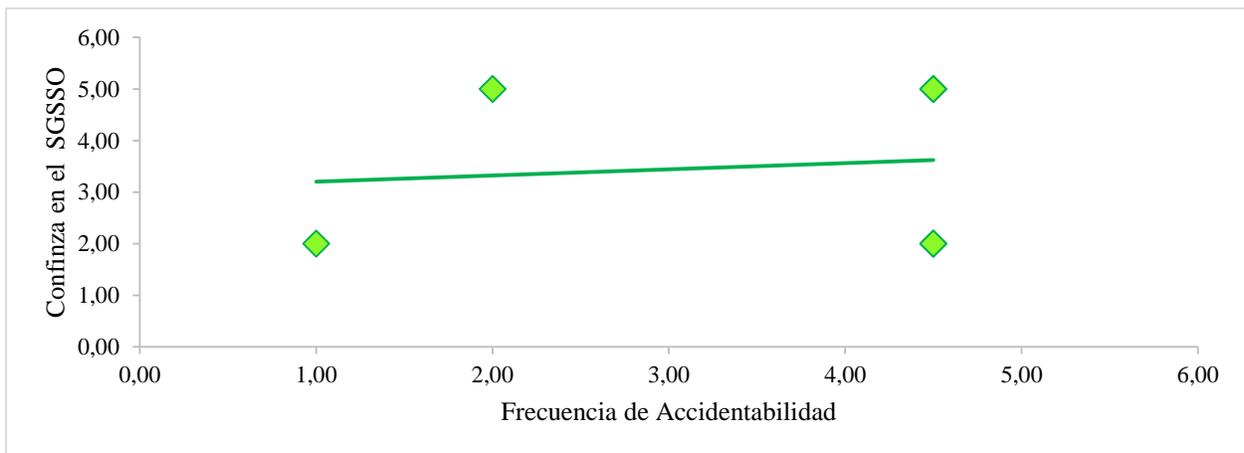
Las Cuadros 15 y 16, muestran los valores en escala ordinal, obtenidos a partir de la conversión de los índices reales por medio del método de jerarquía media para los índices de frecuencia, gravedad y accidentabilidad, misma que tiene el siguiente criterio: al valor más bajo de confianza en el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional se le dio el mayor valor de la escala ordinal es decir el estado más bajo de confianza (Cuadros 11 y 12), en cuanto a la

accidentabilidad se empleó el mismo sistema, pero se tomó también en cuenta los índices de frecuencia y gravedad, obteniendo así que al valor más alto del índice de frecuencia, gravedad y accidentabilidad (Cuadros 6 y 7) corresponde el más alto de la escala ordinal, por ende registra mayor número de accidentes (Cuadros 14 y 15).

Se realizó una validación y presentación de dichos resultados a los representantes de los proyectos de construcción, en los que se realizó la toma de datos para el desarrollo de la presente investigación (Anexo 5). Se acogieron sus comentarios y se incorporó a este informe.

### 5.3.2. Diagramas de dispersión de correlación proyectos Tipo I.

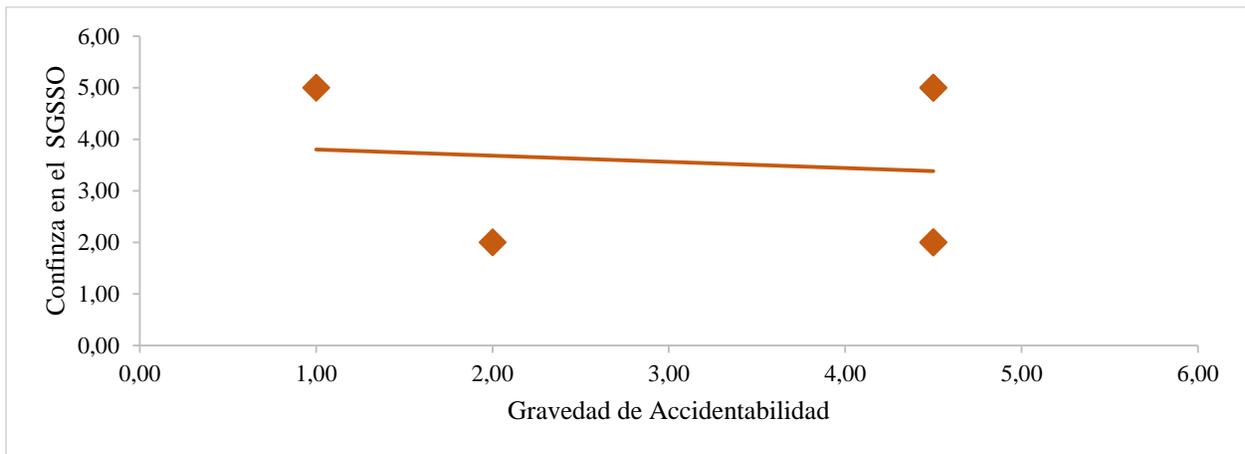
Si bien es cierto en la investigación se plantea la correlación entre la confianza en el SGSSO y la accidentabilidad en proyectos de construcción, adicionalmente fue oportuno correlacionar la confianza con los índices de frecuencia y gravedad de accidentes; es por esto que se realizó diagramas de puntos para cada correlación en cada tipo de proyectos, obteniendo así que en los proyectos de tipo I;



	Método Spearman	Resultados Investigación
<b>Rho</b>	-1 a 1	0,115
<b>Nivel de Significancia</b>	0.05	0,828

**Figura 4.** Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y la Frecuencia de Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I

La figura 4 muestra los puntos muy dispersos con referencia la pendiente lo que establece que existe una correlación positiva media (Cuadro 3), pero dado que en el nivel de significancia “p” es mayor a 0.05, nos indica que no se rechaza la hipótesis nula (Hernández et al., 2014), por consiguiente no hay relación lineal entre la confianza en el SGSSO y el índice de frecuencia de accidentabilidad en proyectos de construcción de tipo I. adicionalmente se puede percibir que con un estado de confianza crece a partir del conocimiento y tranquilidad que provoca el saber que se está protegido y consciente de los riesgos , por ende la frecuencia de accidentabilidad es casi nula.



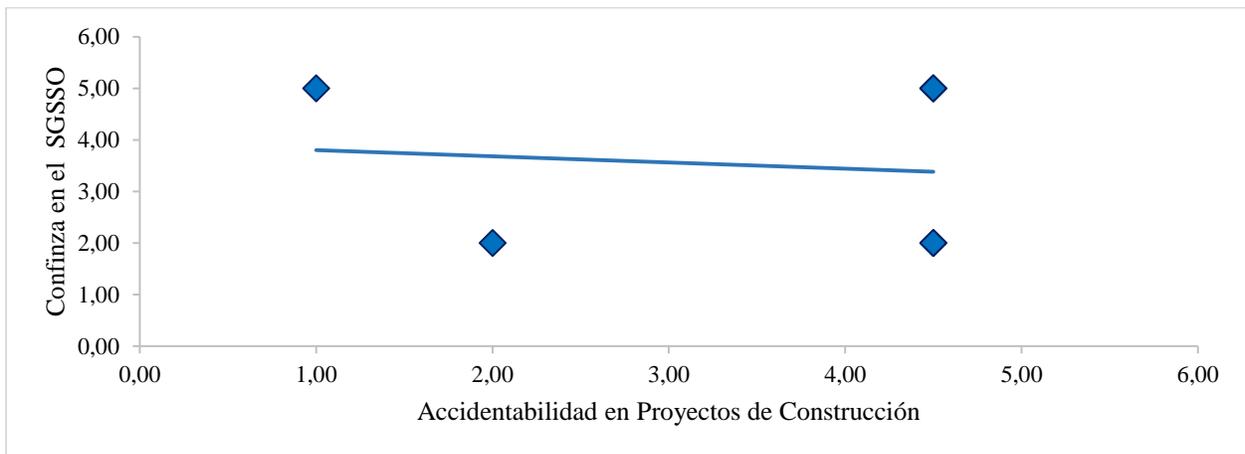
	<b>Método Spearman</b>	<b>Resultados Investigación</b>
<b>Rho</b>	-1 a 1	-0,422
<b>Nivel de Significancia</b>	0.05	0,405

*Figura 5. Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y Gravedad de la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I.*

En la correlación de la confianza y la gravedad de la accidentabilidad en proyectos tipo I se observa una pendiente negativa con puntos dispersos de las mismas lo cual quiere decir que existe una correlación negativa media (Cuadro 3), en el nivel de significancia dado por el software IBM SPSS es mayor a 0.05, por lo que no se rechaza la hipótesis nula (Hernández et

al., 2014), por lo tanto no hay relación lineal entre la confianza en el SGSSO y el índice de gravedad de accidentes en proyectos de construcción de tipo I.

Y finalmente en la figura 6 se obtiene una pendiente negativa lo que determina que existe una correlación negativa media (Cuadro 3), por lo que no se rechaza la hipótesis nula (Hernández et al., 2014), por lo tanto no hay relación lineal entre la confianza en el SGSSO y la accidentabilidad en proyectos de construcción de tipo I.

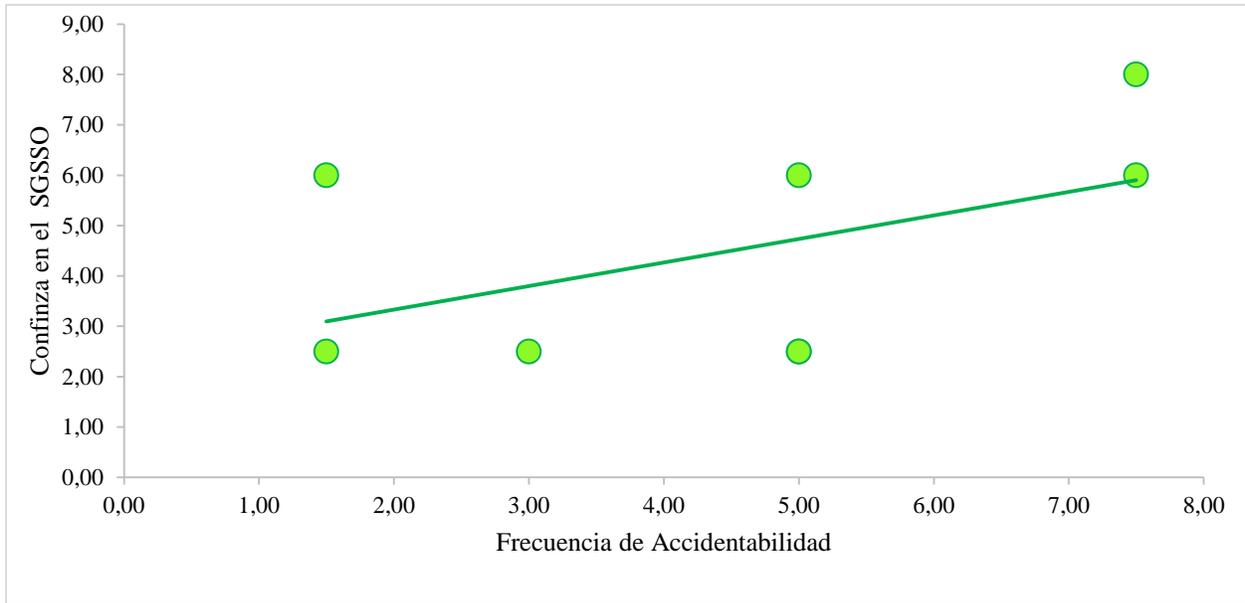


	<b>Método Spearman</b>	<b>Resultados Investigación</b>
<b>Rho</b>	-1 a 1	-0,422
<b>Nivel de Significancia</b>	0.05	0,405

**Figura 6.** Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo I.

### 5.3.3. Diagramas de dispersión de correlación proyectos Tipo II.

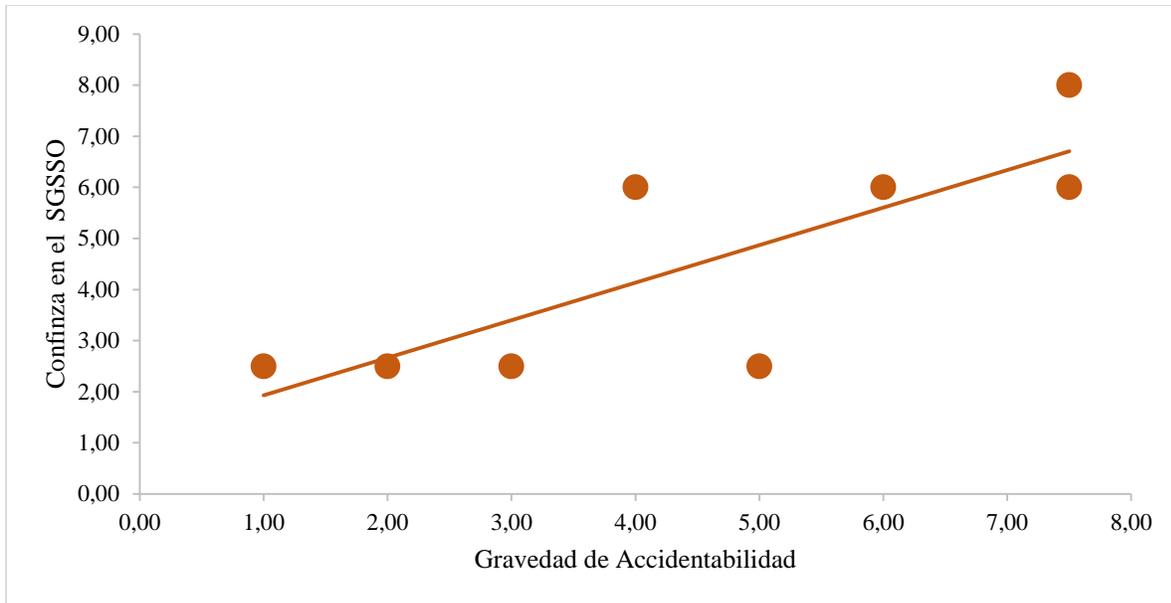
En el diagrama de dispersión en los proyectos denominados tipo II, se evidencia una correlación entre las variables de estudio con el método estadístico establece que;



	<b>Método Spearman</b>	<b>Resultados Investigación</b>
<b>Rho</b>	-1 a 1	0,494
<b>Nivel de Significancia</b>	0.05	0,213

*Figura 7. Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y Frecuencia de la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II.*

En la figura 7, se correlaciona la frecuencia de la accidentabilidad y la confianza obteniendo en el diagrama de dispersión de puntos una pendiente positiva con puntos no tan dispersos, lo cual indica una correlación positiva media (Cuadro 3), pero con un nivel de significancia mayor a 0.05 que es con el que trabaja Spearman, por lo que no se rechaza la hipótesis nula (Hernández et al., 2014), por ende no hay relación lineal entre la confianza en el SGSSO y el índice de frecuencia de accidentabilidad en proyectos de construcción de tipo II.

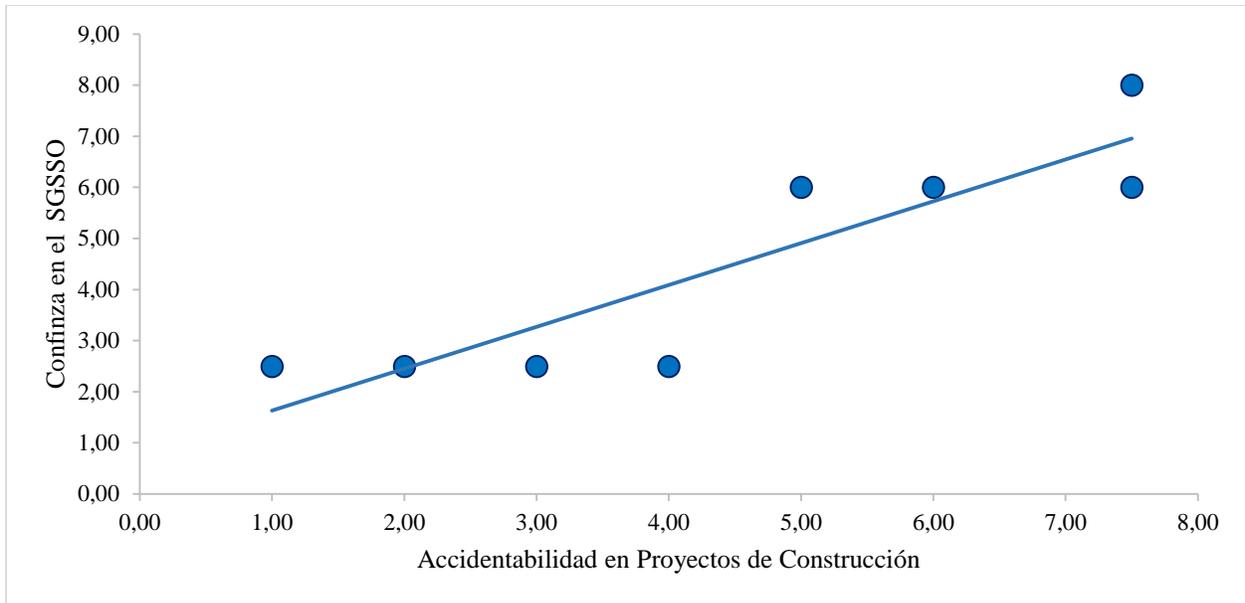


	<b>Método Spearman</b>	<b>Resultados Investigación</b>
<b>Rho</b>	-1 a 1	0,800
<b>Nivel de Significancia</b>	0.05	0,017

**Figura 8.** Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y Gravedad de la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II.

En la figura 8, la pendiente tiende a ser positiva con algunos puntos cercanos a la misma, lo cual indica que existe una correlación positiva muy fuerte entre las presentes variables de estudio (Hernández et al., 2014), adicional el nivel de significancia arrojado en esta correlación es menor a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula dando así que la gravedad de la accidentabilidad incide con la confianza en el SGSSO en proyectos de construcción de tipo II.

Finalmente en el diagrama de dispersión de puntos de la figura 9, se evidencia una correlación entre la confianza en el SGSSO y la accidentabilidad en proyectos de construcción de tipo II, esto se respalda a que existe una pendiente positiva con puntos poco dispersos a la misma, y a su vez con los resultados dados por el software “IBM SPSS”, que establece, con el rho y nivel de significancia existe una correlación positiva muy fuerte entre las variables (Hernández et al., 2014).



	<b>Método Spearman</b>	<b>Resultados Investigación</b>
<b>Rho</b>	-1 a 1	0,892
<b>Nivel de Significancia</b>	0.05	0,003

**Figura 9.** Diagrama de dispersión Correlación de la confianza en el SGSSO y la Accidentabilidad en proyectos de construcción Tipo II.

Finalmente en el diagrama de dispersión de puntos de la figura 9, se evidencia una correlación entre la confianza en el SGSSO y la accidentabilidad en proyectos de construcción de tipo II, esto se respalda a que existe una pendiente positiva con puntos poco dispersos a la misma, y a su vez con los resultados dados por el software “IBM SPSS”, que establece, con el rho y nivel de significancia existe una correlación positiva muy fuerte entre las variables (Hernández et al., 2014).

Los resultados de la revisión de literatura sobre la confianza en la industria de la construcción, dando como resultado muy poca información sobre la misma y la accidentabilidad en proyectos de construcción, teniendo así como única investigación un estudio cualitativo expresa que estos factores se encuentran vinculados pero refiriéndose el exceso de confianza del trabajador referente a su experiencia laboral, demanda laboral (Loreto & Salanova, 2011), dejando un

campo abierto la propuesta de Dekker (2012) como un posible causante directo, la confianza siendo este el ocasionaste de accidentes en otras industrias, refiriéndose a que; el trabajador tiende a automatizarse y creyendo que está a salvo de un accidente, sin embargo una vez plasmada esta teoría en la industria de construcción, los resultados de esta investigación demuestran la existencia de dicha relación en proyectos de construcción, respaldando así lo encontrado por Dekker (2012) en otras industrias, y a su la influencia que tiene la gravedad de dichos accidentes con el estado de confianza bajo.

Es probable que incrementado el tamaño de muestra, como también direccionando la investigación a un campo específico de la Ingeniería Civil se pueda percibir de una manera más exacta una correlación entre la confianza y la accidentabilidad dentro de la industria de la construcción.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

En proyectos de construcción donde existe un estricto control y seguimiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, no existe correlación alguna entre las variables de estudio. Dichos proyectos evidenciaron que; pesa más un estricto control y seguimiento referente al cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que, la confianza del trabajador.

Existe correlación positiva muy fuerte entre la confianza y la accidentabilidad laboral, registradas por parte de los trabajadores respecto al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, en proyectos de construcción donde no es estricto el control ni el seguimiento del sistema.

Adicionalmente se afirmó la relación existente entre la confianza y la gravedad de accidentes en los proyectos sin estricto control ni seguimiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

## **6.2. Recomendaciones**

Los proyectos de construcción deberían planificar acciones como; capacitaciones y difusión del sistema de seguridad laboral y salud ocupacional, que garanticen el correcto funcionamiento del mismo, procedimientos y, especificaciones, con el fin de que los trabajadores conozcan de dicho sistema y de esta manera poder generar, un nivel de confianza adecuado a partir de un buen conocimiento y capacitación al personal.

Es necesario que en los proyectos de construcción se mantenga un control y seguimiento referente al cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional por parte de los trabajadores, para garantizar una tasa baja de accidentabilidad.

## 7. REFERENCIAS

- D'hondt, V. (1882). *Système pratique et raisonné de représentation proportionnelle*. Bruxelles: Librairie c. müquardt. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-39876>
- Dekker, S. (2012). *Drift into Failure From Hunting Broken Components to Understanding Complex Systems*. Inglaterra: Ashgate Publishing Limited. Retrieved from [http://opac.vimaru.edu.vn/edata/EBook/NH2014/CSDL\\_CS2014\\_2/HH0050.pdf](http://opac.vimaru.edu.vn/edata/EBook/NH2014/CSDL_CS2014_2/HH0050.pdf)
- El Telegrafo. (2012). El Telégrafo - Los accidentes de trabajo no son reportados en su totalidad. Retrieved May 22, 2018, from <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/zoo/1/los-accidentes-de-trabajo-no-son-reportados-en-su-totalidad>
- Goldenhar, L., Williams, L., & Swanson, N. (2003). Modelling relationships between job stressors and injury and near-miss outcomes for construction labourers. *Work & Stress*, 17(3), 218–240. <https://doi.org/10.1080/02678370310001616144>
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010). *Multivariate Data Analysis 7th Edition*. Retrieved January 4, 2018, from <https://es.scribd.com/document/126310136/25213166-Multivariate-Data-Analysis-7th-Edition>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, I. (2016). Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo. in *reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*. Quito-Ecuador. Retrieved from <http://sut.trabajo.gob.ec/publico/Normativa Legal/Resoluciones/Resolución del IESS 513.pdf>
- Jonsson, H., & Rudberg, M. (2015). Production System Classification Matrix: Matching Product

- Standardization and Production-System Design. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(6), 5015004. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000965](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000965)
- Kim, H., Lee, H.-S., Park, M., & Lee, K.-P. (2010). Influence Factor-Based Safety Risk Assessment Methodology for Construction Site. In *Construction Research Congress 2010* (pp. 1356–1365). Reston, VA: American Society of Civil Engineers. [https://doi.org/10.1061/41109\(373\)136](https://doi.org/10.1061/41109(373)136)
- Llanga, V. (2017). *Decremento de uso de equipo de seguridad industrial y su relación con la accidentabilidad en proyectos de construcción*. Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4335/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2017-0037.pdf>
- Loreto, L., & Salanova, M. (2011). Accidentes laborales en trabajadores de la construcción: un estudio cualitativo, 86, 8–13. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3750415>
- Martinez, D. (2012). El yo y la máquina: Cerebro, mente e inteligencia artificial - Diego Martínez Caro - Google Libros (p. 24). Madrid. Retrieved from [https://books.google.com.ec/books?id=8Rr-dxDDG4QC&printsec=copyright&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=8Rr-dxDDG4QC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true)
- Martinez, R., & Tuya, L. (2002). El coeficiente de correlacion de los rangos de spearman caracterizacion., 8(2), 0–0. Retrieved from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2009000200017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200017)
- OSHA. (1988). *Derechos del Empleado en el Lugar de Trabajo*. Retrieved from <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3049/osha3049.html>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio.

*International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

Pantoja, A. (2013). *Seguridad y Salud para Obras de Construcción Civil*. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1124/1/T-UCE-0011-38.pdf>

Pons, J. (2014). *Introducción a Lean Construction* (Fundación). Madrid.

Robbins, S., & Judge, T. (2009). *Organizational Behaviour: Concepts, Controversies, Applications. Development*.

Rojas, Ó. A., & Hoffmann, I. P. (2017). *SA*nálisis Descriptivo de las Tasas de Accidentabilidad Laboral en Chile, 1–39. Retrieved from [http://www.suseso.gob.cl/607/articles-460885\\_archivo\\_01.pdf](http://www.suseso.gob.cl/607/articles-460885_archivo_01.pdf)

Sanchez, A. (2012). *Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Retrieved November 9, 2017, from <http://prevencionar.com/2012/08/13/la-importancia-de-los-sistemas-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

Tasaico, L. (2015). Principales causas de los errores humanos que producen accidentes - Actualidad Prevención de Riesgos Laborales. Retrieved May 22, 2018, from <https://prevention-world.com/actualidad/articulos/principales-causas-los-errores-humanos-producen-accidentes/>

Torres, A. (2012). *Programa De Formación Para La Prevención De Riesgos Laborales En Obras De Construcción, Dirigido a Operadores De Bombeo De Hormigón De Holcim Ecuador S.A.*, 51. Retrieved from <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3876/1/103483.pdf>

## 8. ANEXOS

**Anexo 1.** Encuesta aplicada a trabajadores “Matriz de Conciencia vs Confiabilidad del sistema de seguridad y salud ocupacional”.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL 																											
<i>Matriz de Conciencia vs Confiabilidad del sistema de seguridad</i>																											
<b>ESTADO DE CONFIANZA EN EL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>																											
<b>Proyecto:</b>																											
<b>Ubicación:</b>																											
<b>Fecha:</b>		<b>N° de Evaluado:</b>		de																							
<p>La siguiente matriz tiene como finalidad determinar la confianza que el individuo tiene en el Sistema de Gestion de Seguridad (SGS) del proyecto de construcción en el que se desempeña, estableciendo un análisis descrito en una escala de linker partiendo de Excelente a Deficiente. La información debe ser proporsionada de manera clara, marcando con una X a la informacion dada por el encuestado, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La conciencia en SGSSO en las normas que el rigen y las parametros que deben cumplirse tanto por parte del trabajador como del patrono.</li> <li>- Su estado de confianza dependera de su conocimiento tomando en cuenta la ejecuta un sistema de Gestion de Seguridad y Salud Ocupacional con las normas que en estan rigen.</li> </ul>																											
<p>1. ¿Cual es su estado de conciencia de la existencia y funcionamiento del SGSSO?</p> <p>NADA <input style="width: 50px;" type="text"/>      PARCIAL <input style="width: 50px;" type="text"/>      TOTAL <input style="width: 50px;" type="text"/></p>																											
<p>2. ¿Cual es su estado de confianza en funcion de la conciencia de la existencia y funcionamiento del SGSSO?</p> <p>NADA <input style="width: 50px;" type="text"/>      PARCIAL <input style="width: 50px;" type="text"/>      TOTAL <input style="width: 50px;" type="text"/></p>																											
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CONFIANZA SISTEMA DE SEGURIDAD</td> <td>TOTAL</td> <td style="border: 2px solid red; text-align: center;">MALO</td> <td style="border: 2px solid red; text-align: center;">MALO</td> <td style="border: 2px solid yellow; text-align: center;">REGULAR</td> </tr> <tr> <td>PARCIAL</td> <td style="border: 2px solid red; text-align: center;">MALO</td> <td style="border: 2px solid yellow; text-align: center;">REGULAR</td> <td style="border: 2px solid green; text-align: center;">BUENO</td> </tr> <tr> <td>NADA</td> <td style="border: 2px solid yellow; text-align: center;">REGULAR</td> <td style="border: 2px solid green; text-align: center;">BUENO</td> <td style="border: 2px solid green; text-align: center;">BUENO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">NADA</td> <td style="text-align: center;">PARCIAL</td> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">CONCIENCIA INDIVIDUO</td> </tr> </table>					CONFIANZA SISTEMA DE SEGURIDAD	TOTAL	MALO	MALO	REGULAR	PARCIAL	MALO	REGULAR	BUENO	NADA	REGULAR	BUENO	BUENO			NADA	PARCIAL	TOTAL			CONCIENCIA INDIVIDUO		
CONFIANZA SISTEMA DE SEGURIDAD	TOTAL	MALO	MALO	REGULAR																							
	PARCIAL	MALO	REGULAR	BUENO																							
	NADA	REGULAR	BUENO	BUENO																							
		NADA	PARCIAL	TOTAL																							
		CONCIENCIA INDIVIDUO																									
<b>Observaciones:</b>																											

**Anexo 2. Encuesta aplicada a trabajadores-Índice de Accidentabilidad**

 <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>          FACULTAD DE INGENIERÍA          CARRERA DE INGENIERIA CIVIL</p>				
<u>Índice de accidentabilidad</u>				<i>Pag 1 de</i>
<b>Proyecto:</b> <input type="text"/>				
<b>Ubicación:</b> <input type="text"/>				
<b>Fecha:</b> <input type="text"/>		<b>N° de Evaluado:</b> <input type="text"/>	de	<input type="text"/>
<p>La siguiente ficha tiene por objetivo registrar los accidentes presentados en el proyecto de construcción evaluado, dentro del periodo de 6 meses. Registrando el número de accidentes, número de trabajadores que se encuentran en el proyecto de construcción, número de horas laboradas al mes, días laborales suspendidos a causa de accidentes o incidentes en caso de presentarse esta variante verifica en la tabla el valor Jornal de pérdida por accidentes. Cabe señalar que estos datos son los mínimos requeridos para la determinación del índice de accidentabilidad según la Resolución CD-513 del IESS.</p>				
<p>1. ¿Ha existido accidentes durante el periodo de 6 meses en el proyecto de construcción?</p> <p style="text-align: center;">Si <input type="text"/> No <input type="text"/></p>				
<p>2. N° de trabajadores que laboran en el proyecto de construcción</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p>				
<p>3. N° de accidentes durante la ejecución del proyecto de construcción</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p>				
<p>4. N° Hora trabajadas a la semana</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p>				
<p>5. N° Días perdidos por los accidentes</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p>				
<p>En caso de que la lesión haya sido de gravedad ver Tabla 1. NATURALEZA DE LAS LESIONES</p>				
<b>Observaciones:</b>				



**TABLA 1.-NATURALEZA DE LAS LESIONES JORNADAS TRABAJO PERDIDO**

\* Marque con una X en caso de presentar alguno de estos items

<b>NATURALEZA DE LAS LESIONES JORNADAS TRABAJO PERDIDO</b>	
Naturaleza de la lesión	Jornadas de trabajo perdidas
Muerte	6000
Incapacidad permanente absoluta	6000
Incapacidad permanente total	4500
Pérdida del brazo por encima del codo	4500
Pérdida del brazo por el codo o debajo	3600
Pérdida de la mano	3000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera	300
Pérdida o invalidez permanente de dos dedos	750
Pérdida o invalidez permanente de tres dedos	1200
Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos	1800
Pérdida o invalidez permanente pulgar y un dedo	1200
Pérdida o invalidez permanente pulgar y dos dedos	1500
Pérdida o invalidez permanente pulgar y tres dedos	2000
Pérdida o invalidez permanente pulgar y cuatro dedos	2400
Pérdida de una pierna por encima de la rodilla	4500
Pérdida del pie	2400
Pérdida de la vista (un ojo)	1800
Pérdida de la vista (ceguera total)	6000
Pérdida de oído (uno solo)	600
Sordera total	3000

**Observaciones:**


**Anexo 3.** Matrices de confianza de los proyectos de construcción Tipo I e interpretación de datos

**Cuadro 17.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “A” Tipo I*

<b>INDIVIDUO</b>	<b>CONCIENCIA INDIVIDUO</b>	<b>CONFIANZA EN EL SISTEMA</b>	<b>CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO</b>
1	Parcial	Parcial	REGULAR
2	Parcial	Parcial	REGULAR
3	Parcial	Nada	BUENO
4	Parcial	Parcial	REGULAR
5	Nada	Parcial	MALO
6	Parcial	Nada	BUENO
7	Total	Parcial	BUENO
8	Total	Total	REGULAR
9	Total	Total	REGULAR
10	Parcial	Total	MALO

**Cuadro 18.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “A” Tipo I*

<b>RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>MÉTODO DHONT</b>
BUENO	3	
REGULAR	5	REGULAR
MALO	2	

**Cuadro 19.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “B” Tipo I*

<b>INDIVIDUO</b>	<b>CONCIENCIA INDIVIDUO</b>	<b>CONFIANZA EN EL SISTEMA</b>	<b>CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO</b>
1	Total	Total	REGULAR
2	Total	Total	REGULAR
3	Parcial	Parcial	REGULAR
4	Parcial	Parcial	REGULAR
5	Total	Nada	BUENO
6	Parcial	Total	MALO
7	Total	Parcial	BUENO
8	Total	Parcial	BUENO
9	Total	Parcial	BUENO
10	Total	Parcial	BUENO

**Cuadro 20.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “B” Tipo I*

<b>Rangos de Confianza en el SGSSO</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Método Dhont</b>
BUENO	5	
REGULAR	4	BUENO
MALO	1	

**Cuadro 21.** Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “C” Tipo I

<b>INDIVIDUO</b>	<b>CONCIENCIA INDIVIDUO</b>	<b>CONFIANZA EN EL SISTEMA</b>	<b>CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO</b>
1	Total	Parcial	BUENO
2	Parcial	Total	MALO
3	Parcial	Parcial	REGULAR
4	Total	Parcial	BUENO
5	Total	Parcial	BUENO
6	Parcial	Nada	BUENO
7	Parcial	Parcial	REGULAR
8	Total	Parcial	BUENO
9	Parcial	Total	MALO
10	Total	Total	REGULAR

**Cuadro 22.** Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “C” Tipo I

<b>RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>MÉTODO DHONT</b>
BUENO	5	
REGULAR	3	BUENO
MALO	2	

**Cuadro 23.** Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “D” Tipo I

<b>INDIVIDUO</b>	<b>CONCIENCIA INDIVIDUO</b>	<b>CONFIANZA EN EL SISTEMA</b>	<b>CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO</b>
1	Parcial	Total	MALO
2	Parcial	Total	MALO
3	Total	Total	REGULAR
4	Nada	Parcial	MALO
5	Total	Total	REGULAR
6	Parcial	Total	MALO
7	Total	Total	REGULAR
8	Total	Total	REGULAR
9	Parcial	Parcial	REGULAR
10	Parcial	Parcial	REGULAR

**Cuadro 24.** Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “D” Tipo I

<b>RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>MÉTODO DHONT</b>
BUENO	0	
REGULAR	6	REGULAR
MALO	4	

**Cuadro 25.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “E” Tipo I*

INDIVIDUO	CONCIENCIA INDIVIDUO	CONFIANZA EN EL SISTEMA	CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO
1	Total	Parcial	BUENO
2	Parcial	Total	MALO
3	Total	Total	REGULAR
4	Total	Total	REGULAR
5	Total	Total	REGULAR
6	Total	Total	REGULAR
7	Total	Parcial	BUENO
8	Total	Total	REGULAR
9	Total	Total	REGULAR
10	Parcial	Parcial	REGULAR

**Cuadro 26.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “E” Tipo I*

RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO	CRITERIOS	MÉTODO DHONT
BUENO	2	
REGULAR	7	BUENO
MALO	1	

**Cuadro 27.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “F” Tipo I*

INDIVIDUO	CONCIENCIA INDIVIDUO	CONFIANZA EN EL SISTEMA	CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO
1	Total	Total	REGULAR
2	Total	Parcial	BUENO
3	Total	Total	REGULAR
4	Parcial	Total	MALO
5	Total	Parcial	BUENO
6	Total	Parcial	BUENO
7	Total	Parcial	BUENO
8	Total	Total	REGULAR
9	Total	Parcial	BUENO
10	Total	Total	REGULAR

**Cuadro 28.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “F” Tipo I*

RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO	CRITERIOS	MÉTODO DHONT
BUENO	2	
REGULAR	7	REGULAR
MALO	1	

**Anexo 4.** Matrices de confianza de los proyectos de construcción Tipo II e interpretación de datos

**Cuadro 29.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “A” Tipo II*

INDIVIDUO	CONCIENCIA INDIVIDUO	CONFIANZA EN EL SISTEMA	CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO
1	Parcial	Total	MALO
2	Nada	Nada	REGULAR
3	Nada	Nada	REGULAR
4	Nada	Total	MALO
5	Total	Parcial	BUENO
6	Parcial	Total	MALO
7	Parcial	Parcial	REGULAR
8	Nada	Parcial	MALO
9	Parcial	Total	MALO
10	Total	Parcial	BUENO

**Cuadro 30.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “A” Tipo II*

RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO	CRITERIOS	MÉTODO DHONT
BUENO	2	
REGULAR	3	MALO
MALO	5	

**Cuadro 31.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “B” Tipo II*

INDIVIDUO	CONCIENCIA INDIVIDUO	CONFIANZA EN EL SISTEMA	CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO
1	Total	Parcial	BUENO
2	Parcial	Parcial	REGULAR
3	Nada	Nada	REGULAR
4	Parcial	Parcial	REGULAR
5	Nada	Total	MALO
6	Nada	Nada	REGULAR
7	Nada	Total	MALO
8	Nada	Nada	REGULAR
9	Nada	Parcial	MALO
10	Parcial	Parcial	REGULAR

**Cuadro 32.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “B” Tipo II*

Rangos de Confianza en el SGSSO	Criterios	Método Dhont
BUENO	1	
REGULAR	6	REGULAR
MALO	3	

**Cuadro 33.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “C” Tipo II*

<b>INDIVIDUO</b>	<b>CONCIENCIA INDIVIDUO</b>	<b>CONFIANZA EN EL SISTEMA</b>	<b>CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO</b>
1	Total	Parcial	BUENO
2	Parcial	Nada	BUENO
3	Parcial	Total	MALO
4	Total	Total	REGULAR
5	Parcial	Nada	BUENO
6	Parcial	Parcial	REGULAR
7	Parcial	Parcial	REGULAR
8	Nada	Parcial	MALO
9	Parcial	Total	MALO
10	Parcial	Nada	BUENO

**Cuadro 34.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “C” Tipo II*

<b>Rangos de Confianza en el SGSSO</b>	<b>Criterios</b>	<b>Método Dhont</b>
BUENO	4	
REGULAR	3	BUENO
MALO	3	

**Cuadro 35.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “D” Tipo II*

<b>INDIVIDUO</b>	<b>CONCIENCIA INDIVIDUO</b>	<b>CONFIANZA EN EL SISTEMA</b>	<b>CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO</b>
1	Total	Total	REGULAR
2	Nada	Nada	REGULAR
3	Nada	Total	MALO
4	Parcial	Parcial	REGULAR
5	Nada	Parcial	MALO
6	Nada	Nada	REGULAR
7	Nada	Parcial	MALO
8	Total	Total	REGULAR
9	Parcial	Parcial	REGULAR
10	Nada	Parcial	MALO

**Cuadro 36.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “D” Tipo II*

<b>Rangos de Confianza en el SGSSO</b>	<b>Criterios</b>	<b>Método Dhont</b>
BUENO	0	
REGULAR	6	REGULAR
MALO	4	

**Cuadro 37.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “E” Tipo II*

INDIVIDUO	CONCIENCIA INDIVIDUO	CONFIANZA EN EL SISTEMA	CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO
1	Parcial	Total	MALO
2	Parcial	Parcial	REGULAR
3	Total	Total	REGULAR
4	Parcial	Total	MALO
5	Nada	Nada	REGULAR
6	Nada	Parcial	MALO
7	Nada	Parcial	MALO
8	Nada	Parcial	MALO
9	Parcial	Parcial	REGULAR
10	Nada	Parcial	MALO

**Cuadro 38.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “E Tipo II*

Rangos de Confianza en el SGSSO	Criterios	Método Dhont
BUENO	0	
REGULAR	4	MALO
MALO	6	

**Cuadro 39.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “F” Tipo II*

INDIVIDUO	CONCIENCIA INDIVIDUO	CONFIANZA EN EL SISTEMA	CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO
1	Nada	Parcial	MALO
2	Nada	Parcial	MALO
3	Total	Parcial	BUENO
4	Parcial	Total	MALO
5	Nada	Nada	REGULAR
6	Total	Parcial	BUENO
7	Nada	Parcial	MALO
8	Total	Parcial	BUENO
9	Nada	Parcial	MALO
10	Parcial	Parcial	REGULAR

**Cuadro 40.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “F Tipo II*

RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO	CRITERIOS	MÉTODO DHONT
BUENO	3	
REGULAR	2	MALO
MALO	5	

**Cuadro 41.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “G” Tipo II*

INDIVIDUO	CONCIENCIA INDIVIDUO	CONFIANZA EN EL SISTEMA	CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO
1	Nada	Parcial	MALO
2	Nada	Parcial	MALO
3	Nada	Parcial	MALO
4	Nada	Parcial	MALO
5	Total	Total	REGULAR
6	Nada	Nada	REGULAR
7	Parcial	Parcial	REGULAR
8	Parcial	Nada	BUENO
9	Nada	Nada	REGULAR
10	Parcial	Parcial	REGULAR

**Cuadro 42.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “G” Tipo II*

RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO	CRITERIOS	MÉTODO DHONT
BUENO	1	
REGULAR	5	REGULAR
MALO	4	

**Cuadro 43.** *Matriz de confianza en SGSSO – Empresa “H” Tipo II*

INDIVIDUO	CONCIENCIA INDIVIDUO	CONFIANZA EN EL SISTEMA	CONFIANZA TRABAJADOR SGSSO
1	Nada	Parcial	MALO
2	Nada	Total	MALO
3	Nada	Parcial	MALO
4	Nada	Parcial	MALO
5	Parcial	Parcial	REGULAR
6	Parcial	Parcial	REGULAR
7	Nada	Total	MALO
8	Nada	Parcial	MALO
9	Nada	Nada	REGULAR
10	Nada	Nada	REGULAR

**Cuadro 44.** *Estado de la confianza en SGSSO – Proyecto “H” Tipo II*

RANGOS DE CONFIANZA EN EL SGSSO	CRITERIOS	METODO DHONT
BUENO	0	
REGULAR	4	MALO
MALO	6	

**Anexo 5.** Evidencia fotográfica de la validación de resultados a los proyectos de construcción.



**Ilustración 1.** Presentación de resultados a representantes de proyectos de construcción donde se tomaron los datos de la investigación.



**Ilustración 2.** Presentación de resultados a representantes de proyectos de construcción donde se tomaron los datos de la investigación.